Glossary

Acronym	Description
AAC	Civil Aviation Authority
ADESCO	Association of Community Development
AIP	Project Influence Area
AMP	Port Maritime Authority
ANDA	National Association of Aqueducts and Sewers- ANDA
AP	Project Area
BM	World Bank
CAMARASAL	Chamber of Commerce and Industry of El Salvador
CAS	Chemical Specialty Service
CCNIS	National Coordinating Council Salvadoran Indigenous
CEL	Hydroelectric Commission for the Lempa River
CEM	Electro Magnetic Fields
CENDEPESCA	Directorate General for Fisheries and Aquaculture Development
CENTA	National Center of Agricultural and Forestry Technology
CEPA	Autonomous Port Executive Commission
CN	National Censuses
CNE	National Energy Council
CNR	National Center of Records
CNSP	National Council of Public Security
COMURES	Corporation of Municipalities of the Republic of El Salvador
CONACYT	National Commission on Science and Technology
CONAMYPE	National Commission of the Micro and Small Business
CONCULTURA	National Council for Culture and Art
CORSATUR	Salvadoran Tourism Corporation
COV	Volatile Organic Compounds
CRETIB	Corrosive, Reactive, Explosive, Toxic, Flammable, Bioinfectious
CSSP	Higher Council of Public Health.
CSV	Chamber Valuators of El Salvador
dB(A)	Sound pressure levels measured in decibels on the scale A
DBO	Biochemical Oxygen Demand
DGDR	Directorate-General for Rural Development
DGFCR	General Direction of Forest Management Basins and Irrigations
DGOA	Direction of the Environmental Observatory
DGPC	Directorate-General for Civil Protection, Disaster Prevention and Mitigation
DIGESTYC	General Directorate of Statistics and Censuses
DQO	Chemical Oxygen Demand
DRHM	Regulatory Direction of Hydrocarbons and Mines

Acronym	Description
US-EPA	Environmental Protection Agency
EDP	Energy of the Pacific
EPP	Personal Protective Equipment
EsIA	Environmental Impact Study
FISDL	Social Investment Fund for Local Development
FOEX	Export Promotion Fund
FONAES	Environmental Fund of El Salvador
FONAVIPO	National Fund for Popular Housing
FSU	Floating Storage Unit
FSRU	Floating Storage and Regasification Unit
FSV	Social Fund for Housing
GEI	Greenhouse Gas
GNL	Liquefied natural gas
IDH	Human Development Index
IFC	International Finance Corporation
ISDEM	alvadoran Institute of Municipal Development
ISS	Salvadoran Institute of Social Security
ISTA	Salvadoran Institute for Agricultural Transformation
ISTU	Salvadoran Institute of Tourism
Kg	Kilograms
LDE	Electrical Distribution Line
LFI	Lower Flammable Limit
LMA	Maximum Limit Acceptable
LMP	Maximum Allowable Limit
LMT	Medium Voltage Line
LNGC	Liquefied Natural Gas Freighter
MAG	Ministry of Agriculture and Livestock
MARN	Ministry of Environment and Natural Resources
MIDE	Ministry of Defense
MIGOB	Ministry of Government
MINEC	Ministry of Economy
MINED	Ministry of Education
MINSAL	inistry of Public Health and Social Assistance
MOP	Ministry of Public Works
MTPS	Ministry of Labor and Social Welfare
MW	Mega Watt
MW/h	Mega Watt / hour
NMP	Most Probable Number

Acronym	Description
NOx	Nitrogen oxides
NO2	Nitrogen dioxide
NSO	Salvadoran Obligatory Standard
OMS	World Health Organization
PA	Acajutla Port
PH	Hydrogen Potential
PMA	Environmental Management Program
PM	Particulate Material
PM10	Articulate material less than 10 microns
PM2.5	Particulate material less than 2.5 microns
PNC	National Civil Police
PNUD	United Nations Development Program
PS	Performance Standard
PTS	Suspended Total Particles
RNPN	National Registry of Natural Persons
SC	Superintendence of Competition
SECULTURA	Secretary of Culture
SIGET	General Superintendence of Electricity and Communications
SNET	National Service of Territorial Studies
TDR	Terms of Reference
TDS	Total Solids
UFC	Colony Forming Unit
UTM	Universal Transverse Mercator

Energía del Pacífico

Appendix Chapter 2

December 2016 16-3489

ECO INGENIEROS
LÍDERES EN CONSULTORÍA AMBIENTAL

DILLON CONSULTING

Appendix 2A–
Terms of Reference from MARN

GENERAL DIRECTORATE OF EVALUATION AND ENVIRONMENTAL COMPLIANCE
ENVIRONMENTAL EVALUATION MANAGEMENT

TECHNICAL CATEGORIZATION REPORT, REQUIRES ELABORATION OF ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT FOR THE PROJECT "LNG TO POWER".

1. GENERALITIES

a) **DGA Number:** 20250
b) **Name of the Project:** LNG to Power
c) **Name of Owner:** Energía del Pacífico S.A. de C.V.
d) **Name of Legal Representative:** Eduardo Antonio Zablah Hasbun known as Eduardo Antonio Zablah Touche Hasbun
e) **Name of the Legal Entity's proxy**: Alejandro Gustavo Alle
f) **Project Location**: Industrial Zone of Acajutla, New Pier, Port of Acajutla, municipality of Acajutla, department of Sonsonate.

2. BACKGROUND

On May 2, 2014, the Ministry of the Environment and Natural Resources received the Environmental Form with correlative DGA 20250 from Eduardo Antonio Zablah Hasbun known as Eduardo Antonio Zablah Touche Hasbun in his capacity as Legal Representative of the company "Energía del Pacífico, Sociedad Anónima de Capital Variable", owner of the "LNG to Power" project, for its evaluation.

3. PROJECT DESCRIPTION

According to the Environmental Form with correlative DGA 20250, the project consists of the *construction of an Energy Generation Plant of 380 MW of capacity, which uses internal combustion engines, using natural gas as fuel. The project to be developed includes: a dock to keep a floating storage unit anchored, piping between the dock and the plant, land storage, fuel tank bay in tanker trucks, combined cycle plant based on natural gas of 380 MW of capacity and an electrical substation.*

4. TECHNICAL ANALYSIS

By reviewing the information presented in the Environmental Form, it was observed:

With regard to the scope of the project

1) The project to be developed includes the following components (see illustration 1):
   - *"Pier to keep anchor a floating storage unit*
   - *Piping between the pier and the plant*
   - *Storage on land*
   - *Fuel tank bay in tanker truck bay*
   - *Combined cycle plant based on natural gas of 380 MW capacity*
   - *Electrical substation "*

However, no description of the floating storage unit, anchoring spring and piping for the transport of fuel to the plant on land has been presented.

2) There is no spring configuration and description of the holding mechanisms of the floating storage unit, considering that the proposed site for the location of the terminal, does not have natural protection.
3) No mechanism is indicated for the evaluation of the potential impacts to the biological environment, associated with the floating storage unit, anchoring spring and pipeline for transporting fuel to the ground plant.
4) No mechanism is indicated for the monitoring of coastal dynamics that guarantee the safe handling of fuel transfer operations, either from a tanker to a floating storage unit, or from a floating storage unit to an onshore storage; to be incorporated into the contingency plan of the Terminal

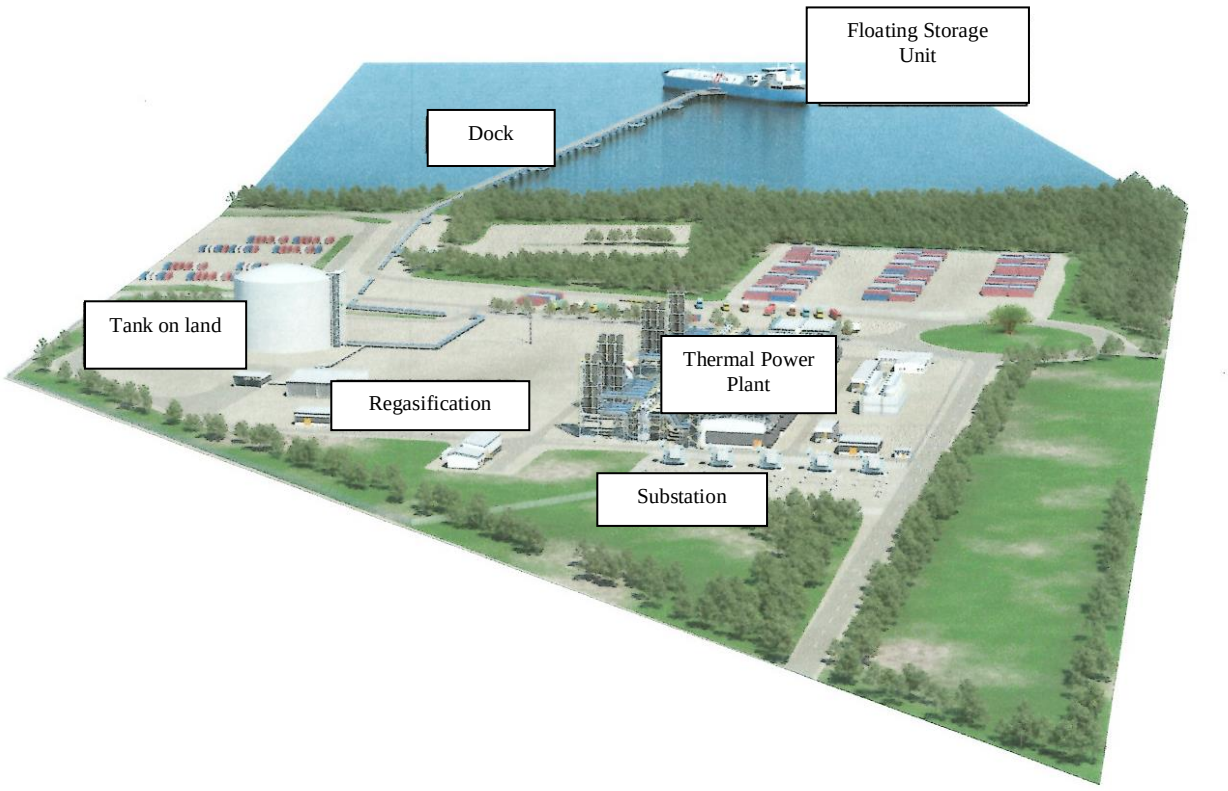


Illustration 1. Components of the Project

Regarding the consumption of raw material and inputs

5) The Environmental Form specifies the required quantities of inputs for the generation process (see Table 1). In addition, the document "*Additional information on the Environmental Form of the project LNG to Power*" shows the quantities to be stored in the terminal (see table 2).

Table 1. Inputs for the generation process

Raw materials and supplies	Amount / week or month
Liquefy Natural Gas (LNG)	60,000,000 m^3 monthly (42,000 ton/month)
Water	350 m3/hour (1,541 gal/min)
Tetrahydrothiophene	30 ton/week (0.5 kg/kWh)
Chemicals products for water treatment with glycol	5 m^3 monthly

However, in the Form and in the additional documentation, the volumetric capacities of liquefied natural gas storage associated with the floating storage unit, it is not detailed.

Table 2. Storage of materials in the Terminal

Raw materials and supplies	Storage	Quantity
Liquefied Natural Gas (LNG)	Double wall concrete tank reinforced with steel inside	Tank Capacity: 55,000 m^3, filled to 90% of its capacity (50,000 m^3)
Nitrogen (g)	Steel tank	20 m^3
Glycol	Steel tank	5 m^3

For substances detailed in Table 2, it is noted that "*none of these substances appears as regulated in the Listing of Agreement No 40 List of Regulated Substances*".

In Agreement No. 40 of the Executive Organ of the Environment and Natural Resources Branch, published in Official Gazette No. 83, Volume 375 of May 9, 2007, which contains the List of Regulated Substances, establishes as regulated substances:

- *"Liquid or refrigerated methane or natural gas refrigerated liquid with high methane content",* in quantities greater than 25 grams.
- *"Ethylene glycol, or ethane-1,2-diol, or 1,2-dihydroxyethane",* in quantities greater than 1 litter.

Likewise, Executive Agreement No. 23, published in Official Gazette No. 162, Volume No. 380, corresponding to September 1 of the year two thousand eight relating to the modification of Executive Agreements No. 39 and No. 127, containing the document of Categorization of Activities, Works or Projects according to the Law of the Environment; And where it is established as part of Group B, Category 2, the projects associated with "*Storage of dangerous substances established in the List of Regulated Substances by the Ministry of MARN or by international agreements in amounts and concentrations that may represent severe or serious damages for health and / or serious damage to the environment* ".

Regarding the regasification process

6) In numeral 4 from the Annex "*Additional information on the Environmental Form of the project LNG to Power*", it is stated: "*For consumption of a combined cycle of 380 MWe, vaporization of 132 Nm3/h of LNG (81.738 m3/h of natural gas) will be necessary*".
7) In numeral 4.2 from the Annex "*Additional information to the Environmental Form of the project LNG to Power*", it is stated: "*The gas shall be heated by heat exchangers with water and glycol; The hot water will come from the Combined Cycle Power Plant adjacent to the plant. They will be used between 70 and 140 m3 of water with glycol will be used to vaporize the gas*".
   - In the Environmental Form, a single regasification system has been described, the back-up mechanisms that guarantee the continuous supply of gas to the generation plant are not detailed.
   - No relevant energy balances have been presented to support the available energy from the combustion engine cooling circuit, in contraposition with the energy required for the phase change of the fuel.
   - No configuration of the heat exchange system has been defined.
   - In case the available energy of the engine cooling circuit.

Regarding to water consumption

8) In the numeral V.10 of the Environmental Form, for the operation stage, it is defined a consumption of 350 m3/hr.

Table 3. Water Consumption

Stage	Typical actions	Quantity
Operation	Tower and cooling process	350 m3/hr. (1,541 gal/min)

9) In the numeral V.11 of the Environmental Form, referring to "services to be required during the execution of the project", it is stated: "*For the construction and operation one or more own wells shall be built for the operation demand of 320.3 m3/h for an operation of the pumping equipment of 20-hour daily. The demand for construction is much lower*".
   - Water consumption per stage has not been detailed to support the total consumption presented.
   - No relevant studies supporting the supply capacity of the source, under the sustainability approach, have been submitted to other local users.
   - No compensation measure has been defined for the consumption of water from aquifers or inland surface water bodies, equivalent to the volume of water to be exploited.

Regarding risk and environmental management

10) In the numeral 7. of the annex "*Additional information to the Environmental Form of the project LNG to Power"*, it is stated: *"The terminal will be designed and built in compliance with strict rules and safety standards, according to the Liquefied Natural Gas industry, users and local authorities. The safety security policy will be based on international reference standards".*

    The international reference standards to which reference has been made have not been defined.

    According to article 74 of the Natural Gas Law, it is necessary to express the internationally standardized techniques that are intended to be applied for the design, construction, operation and maintenance of the project. For these purposes, internationally standardized techniques may be applied through codes and standards such as those published by: NFPA (National Fire Protection Association); ACI (American Concrete Institute); API (American Petroleum Institute); ASCE (American Society of Civil Engineers); ASME (American Society of Mechanical Engineers); ASTM (American Society for Testing and Materials); CGA (Compressed Gas Association); CSA (Canadian Standards Associations); GRI (Gas Research Institute); IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers); NACE (National Association of Corrosion Engineers Publications).

11) No protocol has been defined for the individual, social and environmental risk assessment associated with the stages of location, construction, operation and closure of the project and its associated components.

5. CONCLUSIONS

After the analysis of the information presented in the Environmental Form, and the categorization criteria established by this Ministry; Considering as priority criteria the management of substances with characteristics of moderate or high hazard, according to their toxicological parameters and their physicochemical risks, and the inherent individual, social and environmental risk; The potential impact on marine ecosystems and the alteration of coastal dynamics associated with the works required for fuel supply; And the demand for water resources specially planned for the stage of operation; The development and operation of the "**Acajutla Natural Gas Terminal**" project could lead to serious and irreversible damage to the health of the population

and the environment; Being the potential impacts of the project, from moderate to high, according to its magnitude, so it classifies to **Group B, Category 2**; Requiring the **elaboration of an Environmental Impact Assessment**.

For these purposes, the respective Terms of Reference area emitted, annexed to this Opinion.

Technician responsible for Technical Analysis:
Engineer Yid-Laí Zelada Quán _____
Cleaner Production Technician

Reviewed by:
Engineer José Alberto Fabián Aguilar _____
Coordinator of the Unit of Agricultural,
Livestock, Agro-industrial and Industrial Projects

Approval:
Engineer Juan José Castillo _____
Environmental Evaluation Manager

Emission Date: May 27, 2014

6. ANNEXES

Illustration 2. Project Location

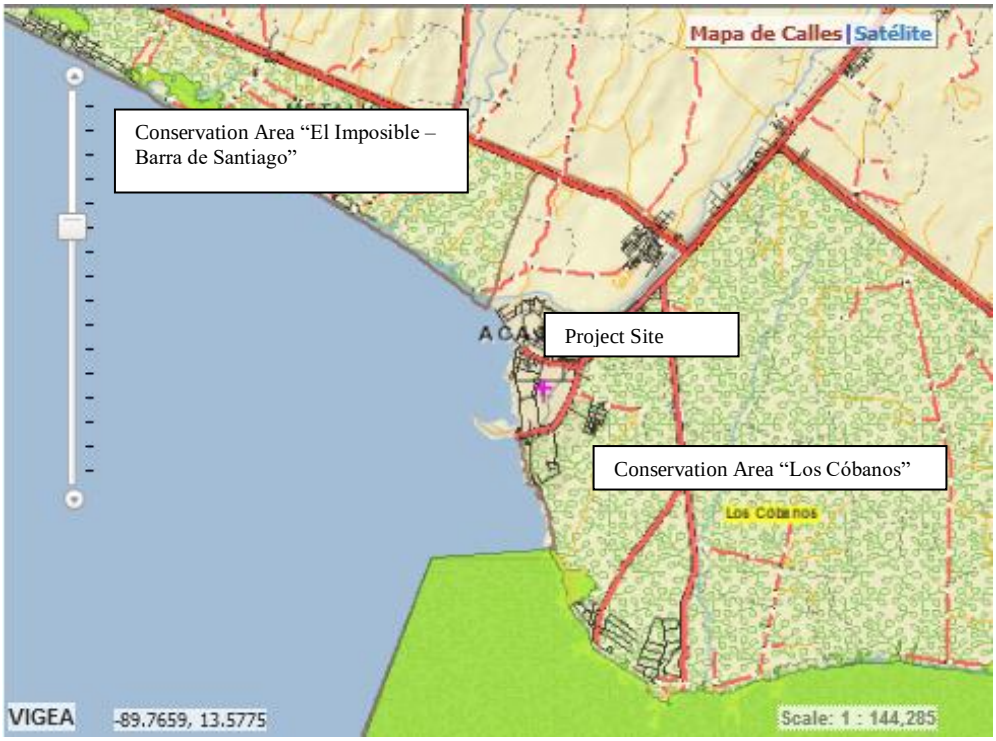


Illustration 3. Location of the project in relation to the Conservation Area of "Los Cóbanos" and the Conservation Area of "El Imposible-Barra de Santiago"

Table 4. Section VI.10 Environmental Form "LNG TO POWER"

10. DESCRIPTION OF THE TYPICAL ACTIONS IN CONSTRUCTION AND OPERATION STAGES

STAGES	TYPICAL ACTIONS (Activities)	VOLUME/QUANTITY
CONSTRUCTION AND INSTALLATION OF EQUIPMENT (for LNG)[1]	Site preparation for the LNG Terminal	80,000 m^2
	Dock construction with its berth (750 m) and pipes associated with the pipeline (2.8 Km of pipeline)	1
	Storage tank on land	55,000 m^3 (gross weight)
	LNG Regasification	7,800 BTU/KWh of produced electricity (maximum capacity)
	LNG Truck loading station	1
CONSTRUCTION AND INSTALLATION OF EQUIPMENT (Thermal Power Plant)[2]	Site preparation	75,000 m^2
	Infrastructure for the machine room (for 19 engines; 4000 m^2)	1
	Infrastructure for steam turbine (one turbine; 650 m^2)	1
	Evaporative cooling tower (330 m3/h water consumption)	1
	Infrastructure for water treatment (150 m^2)	1
	Building for voltage control (368 m^2)	1
	Workshop building (500 m^2)	1
	Administrative building and social area (300 m^2)	1
	Power elevator transformers (13.8 kV to 230 kV)	1
OPERATION	Receiving, handling and storage of LNG from the tank of the external ship to the LNG stationary ship tank	160,000 m^3 (6 to 7 times in the year)
	Transfer of LNG from the floating storage tank to the land storage tank	As required
	LNG Regasification	7,800 BTU/KWh of produced energy

TERMS OF REFERENCE FOR THE ELABORATION OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT OF THE PROJECT "LNG TO POWER".

A) GENERALITIES

a) **DGA Number**: 20250
b) **Name of the Project:** LNG to Power
c) **Name of Owner:** Energía del Pacífico S.A. de C.V.
d) **Name of Legal Representative:** Eduardo Antonio Zablah Hasbun known as Eduardo Antonio Zablah Touche Hasbun
e) **Name of the Legal Entity's proxy:** Alejandro Gustavo Alle
f) **Project Location**: Industrial Zone of Acajutla, New Pier, Port of Acajutla, municipality of Acajutla, department of Sonsonate.

B) LEGAL BASE

The purpose of the Terms of Reference is to guide the Owner and the team of Service Providers who will be responsible for the preparation of the Environmental Impact Assessment, and provide the general content and description of the sections, which must include that document, according with the provisions of the environmental Law, General Regulations and their Reforms, in relation to Environmental Assessment.

The scope of these Terms of Reference includes the construction, operation and closure of the fuel receiving terminal, floating storage unit, storage unit on land, fuel tanker tank bay, power generation plant, and Substation; Including peripheral equipment.
The environmental assessment of the transmission line is excluded from the scope of the Terms of Reference. For the evaluation of the transmission line, the corresponding process must be initiated, as indicated in article 22 of the Law of the Environment.

To comply with Art. 20 of the Environmental Law, regarding the Scope of the Environmental Permit of Location and Construction, and Environmental Permit of Operation, the Environmental Impact Assessment in all its contents, including the Environmental Management Program, it must submit separately what corresponds to the stages of Construction and Operation. The validity of the Environmental Permit of Location and Construction will be for the duration of the construction of the physical work; Once completed, including works or facilities for treatment and mitigation of environmental impacts, the Environmental Permit of Operation will be issued for the duration of its life and abandonment stage, subject to the monitoring and control of the Ministry.

It is important to clarify that submitting this document does not oblige this Ministry to approve it and, consequently, to grant the Environmental Permit, for it is the responsibility of the owner to demonstrate the environmental, social and legal viability of the project in the respective Assessment. Prior to the presentation of environmental documentation, the owner must have evaluated the availability of the water resource in quality and quantity.

C) GUIDELINES FOR THE ELABORATION OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT:

For the presentation of the Environmental Impact Assessment, the project must have completed the pre-investment phase; And its sub-stages: profile, pre-feasibility (Conceptual Engineering), feasibility (Basic Engineering), having incorporated the elements that derive from the environmental impact assessment according to the present Terms of Reference.

To conclude, the Basic Engineering stage requires at least the following aspects:
(i) Design bases; Scope of the project, indicating; Capacity, specifications of products and raw materials, specific yields and consumption; Limits of supply and responsibility; Consumption and characteristics of ancillary services; Rules and regulations; design principles; (ii) materials and energy balance process diagrams, indicating currents, flows, compositions and properties, resulting in equipment specifications; (iii) review of process flow diagrams and elaboration of piping and instrumentation diagrams (P & ID); (iv) data sheets of mechanical equipment; (v) data sheets of storage tanks; (vi) review of initial list of equipment and project elements, (vii) equipment layout, according to process requirements and safety distances

The Environmental Impact Assessment should be developed by components, considering as general components: i) the fuel reception and storage terminal, and ii) the power generation plant.
For such effects, the contents of the Environmental Impact Assessment, indicated in Article 23 of the General Regulation of the Environmental Law, are: ***c)*** *Description of the project and its alternatives,* ***e)*** *Description characterization and quantification of the current environment, of The physical, biological and socio-economic components of the site and area of influence,* ***f)*** *Identification, prioritization, prediction and quantification of environmental impacts,* ***h)*** *Environmental Management Program, and* ***i)*** *Appendix: maps, evaluation methods used, technical studies, tables, Graphs, report of the Public Consultations carried out at the initiative of the holder, in addition to the risk study*; Should be segmented, depending on these components.

D) REPORT REQUIREMENTS

The scope of the environmental assessment will comprise the stages of Site Preparation, Construction, Operation and Closing. The execution of the environmental measures required for each of the stages of the project, and their associated costs, are the sole responsibility of the project owner. For submitting the Environmental Impact Assessment (EIA), the document in the corresponding sections should clearly separate the Construction and Operation stages, including in the first the preparation of the site and, in both, the closing, if appropriate. In addition, the Environmental Management Program (EMP) must submit separately the information related to the implementation of environmental measures, monitoring (with its indicators of achievement and verification), and the implementation schedule, as they belong to those two large Stages and incorporate, the environmental contingency measures derived from the risk study.

This will allow compliance with Article 20 of the Environmental Law, regarding the Scope of the Environmental Permit of Location and Construction and the Environmental Permit of Operation. The validity of the Environmental Permit of Location and Construction will be for the duration of the construction of the physical work; Once completed, including works or facilities for treatment and mitigation of environmental impacts, the Environmental Permit of Operation will be issued for the duration of its life and abandonment stage, subject to the monitoring and control of the Ministry.

The document should be concise, specific and limited to significant environmental impacts, which is expected to generate project execution on the site and its area of influence. With a technical, analytical and integral approach of the components of the same, concentrating in its order, in actions of prevention, mitigation and compensation of the potential impacts.

For the preparation of the Environmental Impact Assessment, the provisions of the International Financial Corporation (IFC) Performance Standards on Environmental and Social Sustainability[1] can be considered: Performance Standard No.1 Evaluation and management of Risks and Social and Environmental Impacts, No. 2 Labor and working conditions, No. 3 Efficiency of use of resources and pollution prevention, No. 4 Health and safety of the community, No. 5 Acquisition of Involuntary Lands and Resettlements, No. 6 Conservation of Biodiversity and Sustainable Management of Living Natural Resources, No. 7 Indigenous Peoples and Performance Standard No. 8 Cultural Heritage; Within the scope of each of those standards.

All plans generated by the EIA process and included in the Environmental Impact Assessment should be drawn up on an appropriate scale and their dimensions should be based on 55 cm modules in both directions or multiples of half modules not exceeding 1.10 m wide and 1.65 m in length, reserving at the lower right end of each flat a section of 15 cm. wide by 25 cm. Long.
All the complementary technical studies requested in these TR and those that the Project Owner deems necessary to be annexed, must be prepared by experts and competent in the specialty of the technical study presented, who must sign as responsible for their elaboration, conclusions and recommendations Contained in such technical studies.

The Owner, without prejudice to the process of citizen participation established in the current legal framework, shall promote information, participation and dissemination mechanisms with those involved throughout the environmental assessment process, with the purpose of preventing and resolving environmental conflicts; Contribute to greater transparency in decision-making on human interventions; And allow them to be reconciled with the protection of the environment, the quality of life and the interests of the community.

The Project Owner shall review and approve the contents of the Environmental Impact Assessment, signing the title sheet and authors; As well as, each of the tables that make up the Environmental Management Program.

To facilitate the understanding, review and evaluation of the Environmental Impact Assessment, it is recommended:
A) Avoid ambiguous or subjective comments. All the above should be based on criteria, standards, records and data of total acceptance and validity that can be supported by Attached information.
B) Use the International System of Units.
C) The acronyms and vocabulary, typical of the proposed activity, must be clearly defined.

E) CONSULTING TEAM

The Environmental Impact Assessment must be prepared by an interdisciplinary technical team, previously registered in the Environmental Services Providers' registry of this State Portfolio in accordance with the provisions of Art. 23 of the Environmental Law, and whose Registration is in force. The necessary technical studies can be developed by specialists of the pertinence area and with ample experience in its field.

[1] International Finance Corporation, **Performance Standards on Environmental and Social Sustainability**, January 1, 2012

The team should be made up of qualified and competent professionals who cover the specific areas required for the environmental evaluation of the project (at least, participation of professionals with experience in handling hazardous substances, dispersion modeling of atmospheric pollutants, hydrogeology, hydrology, waste water systems treatment, biology, sociology, industrial safety, among others).

F) CONTENT OF THE DOCUMENT

The Environmental Impact study shall comply with the provisions of articles 23 and 24 of the General Regulation of the Environmental Law, and its content shall be structured according to the following sections:

1. TITLE AND AUTHORS

The Environmental Impact Assessment presentation sheet should detail the Project Name and the location of the Project, which must match the information indicated in the submitted Environmental Form. The information of the area of participation of the different professionals in the Environmental Impact Assessment should be contained in the cover page, including the coordinator of the team.

The participant sheet should detail the name, contact information for notification and signature of the Project Owner and /or Legal Representative, name of the members of the interdisciplinary team, indicating the name, signature and registration number of the Environmental Services of the professionals responsible for the technical content of the Environmental Impact Assessment, indicating the area in which each participated.
The respective copies of the registration resolution issued by this Ministry must be submitted. Studies that have been prepared by a single Environmental Studies Services Provider will not be approved.
This is a mandatory condition, which if not met, will not receive the Environmental Impact Assessment in this State Portfolio.

2. EXECUTIVE SUMMARY

It should contain a summary of each section of the document, showing the results obtained from the evaluation, establishing the environmental feasibility of the project; Should include the objective to be achieved with the implementation of the project, a brief description of the project, the applicable regulatory framework and the most relevant characteristics of baseline conditions of the physical, biological and socio-economic environment; A generic summary of the relevant potential impacts and proposed environmental measures to prevent, mitigate or compensate them with their respective up-to-date commercial costs, within the time frame established in the implementation schedule contemplated in the Environmental Management Program. Include the Environmental Management Program, Monitoring Program and Activity Schedule, signed and stamped by the holder or legal representative.

Also, in this section you can detail the company that owns the project, and stakeholders such as sponsors and suppliers, and international financial institutions.

3. PURPOSE AND NEED

Define clearly the purpose and need that justifies the execution of the project, taking into account the feasibility and objectives within the existing legal framework, competitiveness, market, prices, advantages or benefits as a country and justification of the project evaluating its impacts.

4. DESCRIPTION OF THE PROJECT AND ITS ALTERNATIVES

All project alternatives that are reasonable and feasible and that help meet the need to which the proposed project responds, will be identified and summarized in this section.

As part of the analysis of alternatives, it may include: alternative sites, alternative fuels, alternative configuration of project elements, size and generation capacity. The analysis of alternatives should be oriented to the implementation of the best available technologies and practices that prevent or attenuate adverse impacts to the physical, biological, economic and / or socio-cultural environment.

Regarding the location of the project and neighboring

1. Establish the exact location of the site or property[2], according to administrative policy division and its cartographic representation specifying: Scale, north, symbology, and geographic coordinates of the vertices of the polygon where the project will be developed.
2. Detail the area of the building, and establish the sector within it, where the project will be located.
3. Must present the feasibility of qualification of site and construction line issued by the competent authority.
4. Topographic map of the terrain that includes level contours every 5 meters, bodies of water, existing access road, nearby villages
5. Indicate the vicinities of the generation plant, fuel transport pipeline and wharf; To determine the interaction that the project will have with its surroundings and vice versa, to be located between the adjoining ones, activities that are not compatible with the use of the project, the establishment of the pertinent retirement areas should be considered. In any case, a technical justification must be presented for the determination of the proposed withdrawal zone.

Regarding Access

6. Identify the existing roads that will be used (including closed roads that will be reopened, if applicable):
    a. Traffic volume, operating speeds and travel times
    b. Closed roads that will be reopened
7. Provide detailed information on the traffic routes to be built or conditioned, including heavy traffic clearance (if required):
    a. Location
    b. Construction time
    c. Road surface and shoulder width and barrier
    d. Methods of construction, including cleaning and stripping
    e. Construction materials
    f. Compaction
    g. Works of passage
    h. Crosses of animals
    i. Stabilization methods for cuts and fillings
    j. Typical elevations for each type and location of roads, showing construction materials, compaction and erosion materials and sedimentation characteristics
    k. Loan Banks
8. If transit is required, on roads owned by third parties, authorization must be presented for traffic on the section.

[2] / In urban areas: Street, neighborhood, municipality and department. In rural area: kilometer, road, canton, municipality and department, as appropriate.

Regarding the scope of the project

9. Specify the scope of the project, in terms of:
    a. Project components (dock, pipeline, floating storage, storage on land, cargo bay, generation plant, substation, etc.)
    b. Each of the stages of the project (site preparation, construction, operation and closure)
10. Define the scope of the generation plant, in terms of:
    a. Installed potency
    b. Generation of expected energy (MWh), maximum, minimum and average, annual
    c. Fuels to be used for the generation of energy, and respective consumption thereof
11. Indicate type of energy conversion system and detailed description thereof.
12. Describe facilities and infrastructure, indicating, as appropriate, their location, dimensions, areas to be used.
13. Description of the operating regime of the thermoelectric plant, for the generation with internal combustion engines and for the generation with steam turbine
14. The above description must accompany a legible and appropriate scale of the distribution and location of the different areas of the project, which should include the general table of areas in square meters. It should be ensured that the sum of the partial areas of the project, both those detailed in the document and those included in the area chart of the plan, are consistent and according to the total area of the project. If there are future expansion areas, they should not be included in the green zone area.
15. Present a GANTT chart or critical route management throughout the project, from start to finish.

Regarding the technical standards considered in the design

16. It should be stated which are the internationally standardized techniques that are intended to be applied for the design, construction, operation and maintenance of the project, according to article 74 of the Natural Gas Law; Indicating for each one of the components and stages the techniques norms to them will be subject the design of the project.

    Internationally standardized techniques may be applied through codes and standards such as those published by: NFPA (National Fire Protection Association); ACI (American Concrete Institute); API (American Petroleum Institute); ASCE (American Society of Civil Engineers); ASME (American Society of Mechanical Engineers); ASTM (American Society for Testing and Materials); CGA (Compressed Gas Association); CSA (Canadian Standards Associations); GRI (Gas Research Institute); IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers); NACE (National Association of Corrosion Engineers Publications).

Regarding the construction stage

17. Describe the stage of site preparation
18. Describe the construction stage, indicating the activities and demands necessary for the completion of the physical works of the project, indicating:
    a. Facilities, structures and / or infrastructure planned to be developed, their location, dimensions, areas to be used, capacity and materials planned (the latter only if applicable).
19. Specify the main activities, tasks and processes to be carried out at this stage of the project; Detailing the planned earth movements, according to the longitudinal and transverse profile of the terrain, slopes and projected heights of terraces (if applicable), transport equipment to be used, temporary storm drainage work during construction, quarries to be used and Their environmental condition; As well as the implementation schedule foreseen for this stage.
20. Design, characteristics and physical location of construction site and camps for the construction phase, electrical plant, warehouse, warehouses, pumps, workshops, etc. (If applicable). Submit a plan that details the facilities on a readable scale
21. Construction and technological system, its environmental effects, including variants of non-execution and abandonment, materials to be used, specifying their origin.
22. Determine the activities of this stage that are associated or generate impacts related to heavy machinery, handling and final disposal of solid wastes, black and gray waters, rainwater, emissions to the atmosphere, vibrations, noise, among others.

Regarding the operation stage

23. Submit fuel management diagram, showing all associated components.
24. Submit power generation diagram showing all components of the plant, including, but not limited to:
    a. Storage, preparation and fueling
    b. Internal combustion engines
    c. Fixed point sources[3]
    d. Boilers
    e. Condensers and cooling systems
    f. Turbines and electric generators
    g. Transformers and transmission lines
25. Present technical specifications and / or design of the equipment used for the power generation process
26. Detail and describe techniques to be implemented to increase efficiency in the use of fuels (economizer, preheater, among others), to include technical specifications of the equipment used for such purposes.
27. Present detail of the condenser cooling circuit.

Regarding Fuels

28. Indicate fuel (s) to be used
29. Submit safety data sheet of the fuels to be used, and identify their characteristics of danger.
30. Detail the sources of fuel supply that will supply the project.
31. Present higher and lower calorific value determination for each of the varieties of fuel to be used.
32. Present mass and energy balance, oriented to the definition of the required fuel flow (to the thermodynamic conditions to which the fuel will be fed to the generation plant), according to the minimum, average and

[3] Fixed point source: Fixed sources whose emissions are discharged to the atmosphere through a duct or stack

maximum expected generation; The calorific value of the fuel, and the technical specifications of the equipment used for the generation process.

33. Present physicochemical characterization and proximal analysis of the fuels to be used (C, H, N, O, S, H2O, among others)
34. List and describe the conditioning operations associated with fuel management (regasification, re-liquification, heat exchange, odorization, etc.). The stages of the process should be indicated, in which execution is required.
35. Detail the mechanisms, structures and / or infrastructures required for the preparation of fuels.

<u>Regarding the installation of marine works for the reception of fuel</u>

36. It should be specified whether, as part of the scope of the project, it is planned to construct dikes, piers, breakwaters or other structures, which may generate short- and long-term impacts on aquatic and coastal habitats, describing each of the components.
37. It should be specified whether dredging is required as part of the scope of the project, for the installation of new structural components and / or for improving port navigation access. If this is the case, you should also provide a description of the dredging procedures, to minimize sediment suspension, minimize the destruction of benthic habitat and improve operational accuracy
38. Indicate whether the use of explosives is required in the construction phase of marine facilities.
39. Present description of the configuration and trace of the terminal, and its elements, considering:
    a. The provisions of international standards, in terms of structural stability and risk analysis for the design of coastal projects[4].
    b. That the site proposed for the location of the terminal, does not have natural protection mechanism.
40. Present design plans of the systems indicated in number 36, considering the geometry of the sites to be intervened (bathymetry and morphology).
41. Provide details of superficial and deep foundations of the required structures. Indicate the areas required to intervene.
42. Indicate distancing from the proposed structure, regarding the CEPA pier, craft pier and other terminals for the reception of fuels located in the vicinity. Illustrate by plan in plan.
43. Indicate the support mechanisms of the pipe (s) used to transport fuels from the floating storage unit to the ground installations.
44. Specify whether fuel pipelines will remain submerged or overhead, depending on the estimated flood level. For the determination of the flood quota, it should be considered: on swell elevation, meteorological tide (storm stacking) and astronomical tide.

[4] It may be considered, without limitation, the **"Coastal Engineering Manual",** Coastal and Hydraulics Laboratory (CHL), http://chl.erdc.usace.army.mil/cem

Regarding fuel storage offshore

45. Present description of the floating storage unit, detailing its components.
46. Express the containment capacity of the fuel storage tank (s) (in terms of volume of water, and the maximum volume of liquid, depending on operating conditions).
47. Indicate the type of container and its technical specifications. Include operating conditions, liquid level height, valves and accessories.
48. Specify for each container the maximum permissible pressure, the normal working pressure and the maximum vacuum allowed.
49. Define mechanisms for insulation and / or cooling of tanks dedicated to the storage of cryogenic fluid.
50. The mechanisms for securing the floating storage unit, the discharge facilities, indicating areas to be intervened, and required structural works shall be indicated; Considering that the proposed location of the terminal does not have a natural protection mechanism.
51. The mechanisms for securing the vessel to the floating storage unit for discharging fuel must be indicated; Considering that the proposed location of the terminal does not have a natural protection mechanism.
52. Present a protocol for operations of loading and unloading of fuels from the floating storage unit, the facilities required for the execution of said operations, and the operational restrictions associated with those processes.
53. Define the mechanisms for the continuous monitoring of meteorological variables and coastal dynamics, considered for the operation of the marine terminal, and the structural works, associated with this mechanism.

Regarding the installation of fuel transport pipelines

54. For fuel pipelines, with special emphasis on those connecting the floating storage unit to the shore storage unit; And from the regasification unit to the generation plant; Please indicate:
    a. Fuel to be transported per line
    b. Line length of duct and pipe diameter
    c. Location and length of pipelines buried and submarines
    d. Operating pressure to which the pipeline will be subjected
    e. Fuel flow to be transported (average and maximum)
    f. Volume of fuel to be transported per day (average and maximum).
    g. Specify operating regime (whether it will operate on a seasonal or transient basis)
55. Present plans for projecting pipelines, to scale, internal and external to the project, with their respective symbology, indicating line diameters, lengths, materials and slopes
56. Specify whether pipelines to transport fuel from the floating storage unit to land storage will remain submerged or overhead depending on the estimated flood level. For the determination of the flood quota, it should be considered: on swell elevation, meteorological tide (storm stacking) and astronomical tide
57. Indicate the points where the installation of pressure regulators in the line will be required, as well as the location of the purge connections. The exhaust system must be designed to prevent the entry of materials that could cause blockage.
58. In the case of pipelines, the trace of which involves the intervention of external areas to the property dedicated to the generation plant and to the storage unit on land, the right of easement of corresponding passage must be presented.

Regarding fuel storage onshore

59. Express the containment capacity of fuel storage tanks (in terms of volume of water, and the maximum volume of liquid, depending on operating conditions).
60. Indicate the type of container and its technical specifications. Include operating conditions of the same, liquid level height, valves and accessories.
61. Specify for each container the maximum allowable pressure, normal operating pressure and maximum allowable vacuum.
62. Define mechanisms for insulation and / or cooling of tanks dedicated to the storage of cryogenic fluid

Regarding regasification

63. Present mass and energy balance of the regasification system, oriented to the definition of the heat required for the regasification of the fuel flow associated with the minimum, average and maximum generation predicted (see numeral 32)
64. Present mass and energy balance in the cooling circuit of the internal combustion engines, which will be interconnected to the regasifier, aimed at supporting the supply of the heat required for regasification of the fuel flow associated with the minimum, average energy generation and maximum forecast (see numerals 32 and 63)
65. In case of a surplus energy (from the cooling system), it must be quantified in terms of available energy, and fuel flow that could be regasified.
66. Indicate the regasification mechanism, in case of plant start-ups, maintenance of internal combustion engines interconnected to the regasification system, or other contingency situation.
67. In case additional LNG regasifiers are required, for continuous operation, or as backup, specify the type of regasifier (open rack vaporizers, submerged combustion vaporizers, ambient air vaporizers, intermediate fluid vaporizers, etc.).
68. Submit for each of the regasification systems:
    a. System configuration, main and auxiliary equipment. (Present schematic diagram)
    b. Technical specifications of the system
    c. Structures and infrastructure required
    d. Design LNG flow (maxima and minima)
    e. In the case of closed circuit operation, define the heat exchange fluid, the fluid cycle flow rate (backed by relevant technical specifications and / or calculation logs); And exchange fluid replenishment rates.
    f. Definition of heat required for the exchange operation and source of heat supply
    g. Inputs and outputs of materials, associated with the operation of the regasifier.

Regarding the boil off

69. Present mass balance and energy oriented to the definition of boil off flows associated with vaporization in:
    a. Storage tank on land
    b. Floating storage unit
    c. Storage tanks on a methane tanker (during loading operations)
70. Indicate systems for the handling, reuse and / or controlled elimination of boil off.
71. Indicate facilities required to transport the boil off from the floating storage unit to the ground installations.
72. Indicate the transport regime of boil off from the floating storage unit (continuous or occasional), transport periods and associated flows.
73. Indicate the transport mechanism boil off from the floating storage unit in case of LNG unloading operations.
74. Present description and technical specifications of boil off equipment and systems, including but not limited to: de-super heater, drum expansion, boil off gas compressor, etc.

Regarding the mechanisms of natural gas dispatch

75. Detail uses, dispatch and distribution of natural gas. The thermodynamic state of the product must be specified for each dispatch route.
76. Detail the extension of land dedicated to the filling of tankers.
77. Present architectural plan of these areas.
78. Detail ventilation mechanisms used
79. Specify, the operating regime, which seeks to operate the tanker filling plant.
80. Detail the maximum, minimum and average capacity of the tanker filling plant.
81. Describe filling operations, and control mechanisms.
82. Equipment inventory
83. Define the distance between the tanker filling area and the storage tank on land.

Regarding the handling of hazardous substances and hazardous wastes

84. For the storage of dangerous substances (in addition to the fuels required by the process), the following should be included:
    a. Presentation, chemical nature
    b. The maximum amount stored
    c. The chemical composition, detailing by component the concentration and not. CAS
    d. The CRETIB classification
    e. Specify if it is or not considered a regulated substance, according to the guidelines presented in the List of regulated substances
    f. Technical sheets
85. Detail the storage and handling of hazardous substances in the plant, and the infrastructures required for such operations.
86. Identify and quantify the sources of hazardous waste generation, for the processes of the fuel receiving terminal, regasification, and power generation plant.

Regarding the consumption of water resources

87. Specify the sources that will supply the project, and the average and maximum operating flow for each one of them.
88. Present an overall plan of the project, indicating each of the main components of the water supply systems, geo referencing wells, catchments, springs, storage tanks and pipeline network.
89. Present water balance in the plant (for average and maximum production) that indicates the inputs and outputs, and identify each user (human consumption, cooling, steam generation, etc.).
90. In case the generation process operates with steam turbines, present mass and energy balance in the steam lines (for average and maximum production), specifying pressure and temperature per line
91. Present maximum and average consumption of water, depending on the maximum production with which the plant will operate. The maximum and average water consumption per user should be distinguished.
92. Indicate the water recirculation circuits, with which the project will operate, indicating the flow rate of the cycle, and the required flow of fresh feed water, for a given period.
93. For projects supplied with seawater, the following information must be submitted:
    a. Results of the physical - chemical analysis, providing the date in which the type of water, ion balance and other parameters were taken and analyzed according to the characteristics of the site.
    b. Description of the extraction system and its components
    c. Location and depth of the shot
    d. Extraction Speed and Flow
    e. Environmental measures should be defined, based on the significant environmental impacts identified
94. Describe the industrial water treatment system to be used based on the results of water quality analyzes at the source and the water quality required by each user (boilers, Heat, etc.).
95. For drinking water supply, describe the treatment and disinfection system to be used, based on the results of water quality analysis, site conditions and compliance with applicable regulations.
96. For each of the treatment systems described above, the physical operations and chemical and physicochemical processes that will be used for this purpose must be identified.
97. Identify the expected points for the discharge of wastewater of ordinary type and wastewater of special type.
98. Present specifications of the monitoring systems of the flows to be used, indicating the devices to be used to measure extraction volumes at the exit of the source. For projects supplied with groundwater, the devices to be used for the monitoring of the piezometric levels in the aquifer must be specified.
99. For the sources used to supply drinking water, the system for monitoring the quality of the water resource should be indicated according to the applicable regulations, both in the aquifer (raw water) and in the distribution system (treated water).

Regarding the Test Protocol

100. It is the phase for the verification of the operation of the technology for thermoelectric generation proposed in the Project, as well as the systems to prevent and control the potential emission of pollutants, so that it can be evaluated under controlled conditions, with the presence of Representatives of the Ministry of Environment and Natural Resources to comply with the maximum values allowed in the legal system for the discharge of discharges and emissions, whether liquid, solid or gaseous. To obtain the ENVIRONMENTAL PERMIT OF OPERATION OF THE PROJECT, it must accomplish what is established in the Environmental Permit of Construction and the measures and conditions established in the Test Protocol, which must include at least the following aspects:

a. Plan of execution of the test protocol, containing the operating time, the mass flow of fuel and its physic-chemical characteristics and estimation of the potential concentrations of discharges and emissions; The gradualness with which 100% of operating capacity is reached, synchronization time, balances of the combustion process and other components of the Project will be reached, considering in each one the inputs and outputs of materials in gaseous, liquid and solid phase, including The balances of emission control systems, wastewater, cooling water, among others. Balances must be presented based on a day of operation.
b. Program of sampling of raw materials, solid ash, wastewater, noise and atmospheric emissions during the test protocol, which will be guarded by this State Portfolio, and analyzed by accredited laboratories. The estimated emissions to be issued during the test protocol should be presented.
c. Monitoring of water treatment systems for industrial use
d. Monitoring of volumes and volumes of water exploitation by source of supply
e. Mechanism of system shutdown, in case of non-favorable discharge conditions, exceeding environmental quality limits or natural gas leaks.
f. Air Quality Measurement System, during the test protocol, to verify compliance with the Salvadoran Standard for Air Quality NSO 13.11.01: 01, taking the critical point of the dispersion modeling of contaminants as location criteria, Populated areas and salty forests.
g. Methodology to incorporate the analysis of the meteorological information to the measurements of pollutants, obtained during the protocol of tests to the atmospheric models of dispersion. The meteorological data must come from the nearest station or measurements made by the Holder.
h. Stop mechanism of the system, in case of detecting unfavorable discharge conditions or exceeding the environmental quality limits.
i. System of registration and format of reports to present to this Ministry.
j. Expected results of the test protocol and information to be presented in the results report to the Ministry of Environment and Natural Resources, from which the feasibility of granting the Environmental Permit of Operation will be analyzed.

Regarding the closing stage

101. As part of the Environmental Impact Study, consideration should be given to the closure and abandonment of the plant or its permanent readjustment. The remaining facilities and their alternative use, structures, facilities and equipment considered to be removed, actions for decontamination and waste management, actions for environmental restoration of the area of the installations and for the rehabilitation of soils (Through measures such as decompression, re-profiling and revegetation of the affected area).

5. DESCRIPTION, CHARACTERIZATION AND QUANTIFICATION OF THE CURRENT ENVIRONMENT OF THE PHYSICAL, BIOLOGICAL AND SOCIOECONOMIC COMPONENTS, IN SITE AND IN THE AREA OF INFLUENCE (SURROUNDING).

The current environmental characterization of the project location area and its environment should be performed, it means, the condition of the environment without a project should be described. Such characterization should be done qualitatively and quantitatively and it is important to include the appropriate cartographic presentation at an appropriate scale in relation to the area and the environmental variables to be evaluated.

Physical environment:

1. *Weather:*
    a. Precipitation, temperature, irradiance, evaporation, potential and real evapotranspiration, relative humidity, rose of the winds, etc. Indicating the station or stations of reference considered for the registration of the data to be presented.
    b. For parameters: wind speed, wind direction, atmospheric temperature, relative humidity, soil / water substrate temperature (if feasible), specify frequency of occurrence, considering conditional probabilities of occurrence of 25%, 50%, 75% and 99%, which should be documented and considered in the risk calculations.
2. *Air:* For the establishment of the air quality baseline, it should be considered:
    a. The minimum parameters to be analyzed shall correspond to those established in Article 9 of the Special Regulation on Environmental Quality Technical Standards: sulfur dioxide, carbon monoxide, nitrogen oxides, ozone, inhalable particles PM_{10}, inhalable particles $PM_{2.5}$ and total suspended particles.
    b. The effective sample measurement methodology shall be defined in accordance with the provisions of Annex A, of the Standard NSO 13.11.01: 01 QUALITY OF ENVIRONMENTAL AIR, ATMOSPHERIC IMMISSIONS.
    c. Sampling periods should reflect diurnal, nocturnal and peak values for continuous measurements. The measurement periods per effective sample shall correspond to the Minimum period of measurement per parameter established in Table 1 Ambient air quality standard (immissions) of the Standard NSO 13.11.01: 01 QUALITY OF ENVIRONMENTAL AIR, ATMOSPHERIC IMMISSIONS.
    d. Establishment of air quality sampling stations. The sampling stations should be georeferenced together with a brief description of their relevance. The location of these, will be defined according to the points of greatest concentration of emissions, derived from the modeling of dispersion of pollutants. Also, as part of the monitoring sites, populated centers, salt forests, and any other site with potential involvement should be included.

3. *Soil:* Soil use, soil classes, soil type, local geology, structural geology, stratigraphy and geomorphology. Present the Soil Study that provides sufficient information for the design of the foundations of the storage structures.
   Present seismic analysis of the site, considering geological faults and historical conditions, to establish a scenario of Probable Maximum Earthquake (PME).

4. *Hydrology:* Evaluate the drainage network of the micro-basin or study area in which the system is located, delimiting the elements or areas of the project that have a risk of flooding. For springs located on the river banks, the probable maximum flow rate projected in the hydraulic section of the flow channel shall be determined, indicating the position of the works to be constructed with respect to this section.
    a. Present hydrological map of the area of influence, which identifies (wetlands: rivers, ravines, reservoirs, lakes, etc.). Indicate if these are permanent or seasonal.
    b. Geo-referring points of water intake and discharge, which are performed on bodies of surface water
    c. In case of any river / s or ravines, within the area of influence of the project, or linked to the potential impacts of the same, for each one:
        - Determine the flow of the river or stream for different periods of return (ordinary and extraordinary storms), and the hydraulic analysis of topographic sections transverse to the river bed, including both margins, in which perennial channel and

maximum avenue level is determined for the flows estimated in the hydrological study
- On the hydraulic sections, indicate the works to be built with respect to this section.
- Flow duration curve (flow exceedance curve) indicating the stations in which the information was recorded

d. Seasonal fluctuations in the area and volume of wetlands, lakes and reservoirs
e. For any proposed or existing cooling pond, surface area, maximum depth, average depth, discharge ratio and substrate composition
f. Delimitation of watersheds and the pattern of water drainage in the area of influence
g. Characteristic runoff of river basins

5. *Hydrogeology:* It should characterize the hydrogeology of the study area, by a hydrogeological study that includes:
   a. Hydrogeological characteristics of the site of the installation, including fuel storage areas
   b. The groundwater flow pattern (flow regime, flow direction and influences of geological structures)
   c. The delimitation of the recharge zone, associated with the source that supplies the project
   d. For marine coastal zone projects, the delimitation of the salt water wedge and the saltwater-freshwater interface area, considering the variations due to tide effect, and the seasonal effect
   e. The inventory of water sources (drilled wells, excavated wells, springs, etc.) existing within the analysis area, including at least, for existing sources owned by ANDA and CEPA, the following information:
      - Georeferenced location and elevation
      - Source type
      - Water use
      - Physic-chemical field parameters of the water sources in the zone of influence of the well (PH, Electrical Conductivity, Temperature, Dissolved Oxygen, TDS) defining and justifying the methodology used, both for point selection and for data. Each point analyzed should contain the date and time the data was taken.
      - Historical data of water quality of the inventoried sources, according to applicable regulations and the date in which it was determined, to include the type of water and the ion balance of the analyzes performed.
      - Diameter of the well
      - Total well depth
      - Flow of the source and date of the capacity (wells and springs)
      - Extraction flow rate
      - Depth of static level and date and time it was measured
      - For the case of wells, hydraulic parameters of the aquifer (hydraulic conductivity, transmissivity, storage coefficient, hydraulic gradient)
      - Radius of influence of the wells that could interact with the projected well
      - Geophysical studies of the study area both elaborated as part of the project as existing historical information that allows to evaluate the water resource to be used.
      - In the case of sources that are not owned by the ANDA, the available information must be provided.
   f. Present the water balance of the study area, including the description of the method used and containing the estimated volume of groundwater that can be used annually in the hydrogeological basin from which the resource will be extracted.

6. *Water Quality*
    a. Sampling and additional analysis:
        - Water quality information near the areas planned for the water supply for the project. In the case of provision for surface water courses, water quality data must be provided, both upstream and downstream, of the affected area
        - Water quality data should be provided for different points at different radial distances from the expected points of wastewater discharge. In case of expected discharge into surface water courses, water quality data, both upstream and downstream, must be submitted to the discharge points.
    b. Proposed location of representative control stations, and design of monitoring program

7. *Seawater Quality*
    a. For the establishment of the baseline, seasonal variations should be considered; for this purpose, monitoring should be carried out in dry season, transition period dry-rainy season, rainy season and transition period dry-rainy season; Incorporating:
        - Characterize the levels of salinity, pH and temperature, for the surface and bottom strata, in the area considered for the tracing of the dock; And in the area planned for the discharge of waste water (if the discharge in coastal systems has been considered).
        - To present turbidity profile, in the area considered for the tracing of the dock

8. *Characterization of seafloor*
    a. Present approach cartography (bathymetric plane)
    b. Present description of seabed, on the axis of trace of the dock.
    c. Present sediment granulometry
    d. Given the potential resuspension of bottom sediments, sediment characterization, including, but not limited to, organophosphorus and organochlorine pesticides, arsenic, cadmium, copper, chromium, mercury, nickel, lead, zinc and Hydrocarbons derived from petroleum.
    e. The depths for sediment sampling should be 15, 10, 5 and 3 meters. The sediment samples should be in duplicate for each analysis. The part of sediments to be analyzed will be the oxidized part of fine sediments (compact sludge) with little sand. If it is sandy sediment, the fine sediments should be extracted in a sterile and non-polluting form. This information will be used to determine the degree of danger that such sediments could present that could be dispersed in cases of drilling or dredging.
    f. Likewise, the execution of biomonitoring in oysters (Striostrea prismatica) from the natural banks of the area, for the parameters described above, may be considered.
    g. In case breakwaters are required, present a description of the stratum, in which it is planned to locate it.

9. *Noise and Vibration:* Detail location of monitoring stations, include map indicating location and distance to the project; Day and night noise levels (measured in decibels), inventory of existing noise sources and applicable project regulations.

10. *Coastal dynamics*. Baseline should be established for the variables associated with coastal dynamics
    a. Surf. Address, period and height.
    b. Stacking by storm. Height.

c. Astronomical tide. Height.
d. Current. Direction, speed.

The baseline should consider seasonal variations. For this purpose, monitoring should be carried out for at least 60 continuous days, in the following periods: dry season, transition period dry season, rainy season, and transition period dry season.

As part of the characterization of dynamics, for different periods of return and extreme events, use should be made of databases, for which the CEPAL[5] database can be considered, without limitation.

For the establishment of current reference values, the HYCOM[6] hydrodynamic model can be considered.

Biological Environment:

1. *Terrestrial flora and fauna:*
    a. Description of the natural ecosystem, associated flora and fauna. It is necessary to determine and quantify the species of vegetation and fauna existing in the area to be developed, considering at least the name and number by species and paying particular attention to the presence of threatened, endemic or endangered species.
    b. For faunal species, specify:
        - Classification of species (endemic, migratory, exotic, threatened, endangered, etc.)
        - Breeding areas, breeding areas, mating and brooding areas
        - Migration corridors
        - Areas important to wildlife

b) Aquatic Flora y fauna:

    c. Include an inventory of flora (macroalgae) and benthic fauna of the area where the dock will be placed, as well as the submarine pipeline, if provided, the same rest on bed. The fauna should include invertebrates and fish associated to the bottom (bentos) and water column (nekton and macroplankton).
    d. An inspection visit with immersion should be scheduled, together with personnel from the Ministry of the Environment in the area where the installation of the pier is planned. For such purposes, the owner must make the appropriate arrangements with CEPA for the entry authorization, facilitate water transport, main and backup, and diving equipment.
    e. The permissible limits of physic-chemical parameters that allow the adaptation and survival of the species associated with the ecosystems of the area of influence of the project (water temperature, salt concentrations, etc.)

2. *Ecosystems:* It will present the characteristics and classification (natural or artificial, lentic or lotic) and condition with respect to the RAMSAR convention, of the ecosystems present in the area of influence of the project and that can be affected by the same, either by the extraction of water, Discharge of waste water, generation of atmospheric emissions or by the storage of gas.
    a. Map of ecosystems
    b. Terrestrial Ecosystems
    c. Aquatic Ecosystems
    d. Ecosystems of wetlands
3. *Protected natural areas and fragile areas*

[5] Website: http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/dmaah/noticias/paginas/5/48025/P48025.xml&xsl=/dmaah/tpl/p18f.xsl&base=/dmaah/tpl/top-bottom.xsl. Consulting date, may 2014.
[6] Website: http://hycom.org/. Consulting date, may 2014

a. Delimitation of protected natural areas, buffer zones area of influence and conservation areas in the area of influence of the project
b. Specific location and boundaries of national parks, sanctuaries, ecological reserves, conservation areas, etc.
c. Priority condition of the protected natural area and ecosystem services provided
d. Special management considerations established for the conservation of the protected natural area or fragile area

Socioeconomic and cultural environment:
Demographic Aspects: Census, population characteristics, distribution, age groups, employment levels and service coverage; Populated centers, hamlets, hospitals, schools or others; Productive activities (agricultural, industrial, mining, tourism) and occupational in the area; Potential, current use and land tenure; Infrastructures: road system, communication systems, energy systems and public services (aqueducts, sewers or others); Tourism and recreational values of the area, cultural and / or landscape that may be affected (in the latter case, the technical analysis of the SECULTURA will be necessary).

It is important to include the POPULATION OPINION within the direct and indirect area of influence of the project and neighboring projects in relation to the construction and operation of the project, so it is necessary to include opinion studies of these to the environmental impact analysis[7]. The mechanism for collecting information may be through surveys, interviews or another instrument that ensures the inclusion of potential affected.

For this section, the information and analysis of the elements of the environment will comprise both the natural and artificial aspects included in the project area and its environment. The use of procedures and methods used to describe, characterize and analyze the baseline should be duly justified.

1. *Stakeholders:* The types of stakeholders will be defined, and their relation and interest in the project
    a. Communities and community representatives, as well as their organization
    b. Non-governmental organizations
    c. Associations of artisanal fishermen
    d. Other stakeholders
2. *Socioeconomic conditions*
    a. Population (size, distribution by gender and age, settlement, projected growth, average income)
    b. Cultural characteristics (religion, ethnic composition)
    c. Economic activities and their relation with the area of influence of the project (industry, fishing, services, among others); Including, but not limited to, those at the craft pier and CEPA wharf. Detail access and routes of wide use in port navigation, for both docks.
    d. Detail recreational activities, associated to the area of influence of the project, including but not limited to those developed at the craft pier and CEPA dock
    e. Community organizations, with special emphasis on those oriented to the protection of resources
    f. Water resource management in the area
    g. In case the project has fixed sources of emission of atmospheric pollutants, present indicators of respiratory diseases more recurrent in the nuclei populated with probability of affectation.

[7] See numeral 8, **"Stakeholders Participation",** on this document.

3. *Social infrastructure:* For each human settlement identified in the area of influence, information will be presented on the infrastructure that it uses, in case it is required to modify or alter them for the development of the project:
    a. Access roads
        - Communication routes: characteristics, dimensions.
        - Track lining
        - Control of erosion and sedimentation
        - Maintenance programs
        - Traffic characteristics: traffic density, average speeds
        - Traffic accident statistics
        - Safety levels, traffic capacity and current traffic aspects
        - Requirements for mobility (e.g. tidal conditions, flooding, etc.)
    b. Infrastructure for public health
        - Supply and treatment of drinking water
        - Wastewater treatment and management
        - Management and treatment of solid waste and hazardous waste
    c. Energy infrastructure
        - Energy source used in the area: include location and description of facilities
        - Transmission lines and / or pipelines
4. *Cultural, archaeological, ceremonial and historical resources:* Identify all cultural, archaeological, ceremonial and historical resources within the area of influence of the project, and include the following information:
    a. Map of location and classification of cultural, archaeological, ceremonial and historical resources in the area of influence of the project.
    b. Location of other important cultural sites or places not yet declared.
5. *Land use:* Describe the current and potential use of the land in a more specific way in the area of influence of the project, present location, size, proximity to the project. Present maps.
    a. Current land use and infrastructure: Schools, cemeteries, hospitals, churches, public buildings in general, housing, industrial areas, human activities potentially polluting water resources, agricultural lands, forest lands, protected natural areas, wetlands, natural buffer zones Such as wetlands, mangroves and upland forests, environmentally sensitive areas, tourist centers, and indigenous groups, settlements / communities.
    b. Future potential land use. Considering the plans of municipal territorial development and other that apply, present the information of the intended use in the zone of influence of the project.

The following maps of the study area will be included in this chapter:

a) Location of the project
b) Delimitation of the study area
c) Topographic with the micro-basin under study
d) Land use
e) Classes of soil
f) Type of soil
g) Geomorphology
h) Geology of the study area, including structural geology.
i) Hydrogeological of the study area (equipotential curves, direction of the underground flow, inventory of water sources).
j) Water recharge

k) If applicable, delineation of the salt water wedge considering seasonal and tidal variations
l) Location of the wells or springs to be exploited with their bounded protection perimeters, recharge areas, catch zone, and groundwater zone of influence.
m) Flood map of the study area, including the water network and system elements
n) Others considered necessary for the establishment of the baseline of the physical, biological and socioeconomic environment of the study area.

6. LEGAL CONSIDERATIONS AND ENVIRONMENTAL REGULATIONS

An integral legal analysis, separately within the Environmental Impact Assessment and duly identified in the index thereof, shall be carried out by a Lawyer of the Republic, authorized by the Supreme Court of Justice of El Salvador, of the legal implications.

The integral legal analysis should be interpreted as a legal feasibility study and it must conclude whether the current normative framework does not contravene the nature of the proposed project and its components; Considering permissible limits, restrictions and measures.
As part of the current regulations, may be included without limitation:

- Environmental Law and its General Regulations (Environmental Impact Assessment-Environmental Permit)
- Natural Gas Law
- Natural Protected Areas Act Law
- Forestry Law
- Special Wastewater Regulations
- Special Regulations on Substances Residues and Hazardous Wastes
- Special Regulations on the Comprehensive Management of Solid Waste
- Special Regulation of Technical Norms of Environmental Quality
- Mandatory Salvadoran Standard NSO 13.49.01: 09 Waters. Wastewater Discharged to a Receiving Body
- Mandatory Salvadoran Standard NSO 13.11.01: 01 Ambient Air Quality, Atmospheric Immissions (Agreement No. 524, - D.O. Volume 360, dated 26/08/03)
- Technical Regulation of Atmospheric Emissions by Fixed Point Sources, in process of formalization
- Standard for the Storage of Hazardous Chemical Substances. Agreement 1189, November 4, 2010.
- Obligatory Salvadoran Standard NSO 13.04.10: 03 Oil Products, Used Oil Handling.

As well as International Agreements and Treaties, which in the matter of environment would have ratified El Salvador.

For this integral legal analysis, you must clearly express and identify the articles, legal doctrine and / or jurisprudence that are applicable to the activity, work or project, if applicable.
Additionally, as part of this section, it must be submitted:

- Legal documentation demonstrating the ownership or possession of the properties where the project is intended to be developed.
- Factors of qualification of place and construction line issued by the competent authority.
- In case the project requires the installation of transmission line or distribution line, present a route of passage, and legal documentation of land use for installation of the same (right of easement)
- In the case of the establishment of gas pipelines and pipelines, outside the border of the property, there must be a route of passage and the corresponding rights of easement

- Letter of non-affectation of the National Administration of Aqueducts and Sewers (ANDA) for each of the sources that will supply the project
- In case of proposing discharge of sewage or sludge to land, a proposal for international standard of reference must be submitted for the establishment of permissible discharge limits.
- Proposed international regulations that support distances from areas of risk (fuel storage tanks and their reservoirs, vaporizers, among others), regarding the limits of the property.

7. IDENTIFICATION, PRIORITIZATION, PREDICTION AND QUANTIFICATION OF POTENTIAL ENVIRONMENTAL IMPACTS, INCLUDING POSSIBLE RISK SITUATIONS.

The potential changes that each of the environmental and social components, characterized and analyzed in the previous paragraph, shall be defined by the execution of the project, considering the stages of construction, operation, closure or abandonment, if there is any.

The prediction and evaluation of the environmental impacts will be carried out when appropriate, considering the state of the elements of the environment in its most unfavorable condition.
The description of the models, methods, simulations, measurements or mathematical calculations used for the prediction and evaluation of the environmental impacts should be included, which must be duly justified; When by its nature an impact cannot be quantified, its evaluation will only have a qualitative character.

The identification of impacts should include, among other aspects, the project phases, the activity generating the impact, the component of the medium that will receive it and the description of the interaction activity of the project - environmental component or factor.

In any case, the environmental and social risks and impacts will be analyzed in the context of the area of influence of the project, as indicated in the Performance Standard 1 Evaluation and management of environmental and social risks and impacts[8], Paragraph 8. This area of influence comprises, as appropriate:

- The area likely to be affected by: i) the project and activities and facilities directly owned or operated by the owner (including contractors) and which are components of the project; ii) impacts of unplanned but predictable events caused by the project, which may occur later or elsewhere, or iii) indirect impacts of the project on biodiversity or ecosystem services on which the affected communities depend to obtain their means of subsistence.
- Related facilities, which are facilities not financed as part of the project, which would not have been built or expanded if the project had not existed, and without which the project would not be viable[9].
- Cumulative impacts (resulting from the incremental impact) on areas or resources directly or indirectly employed by the project, produced by other existing, planned or reasonably defined projects in the opportunity to carry out the risk and impact identification process

The incumbent should highlight negative, irreversible and unavoidable environmental impacts; Emphasizing, without limitation, the following:

[8] International Finance Corporation**, Performance Standards on Environmental and Social Sustainability**, January 1, 2012
[9] Related facilities may include roads, transportation lines, pipelines, utilities and logistics terminals.

Air Quality

1. Potential noise levels in different sites representative of the area of influence of the project and communities close to the project area.
2. Detail the estimated annual flow, concentration and total annual load for the generation of atmospheric emissions (for the parameters NOx, SO2, CO, PM10, PM2.5), Its expected points of dispersion and the analysis for the cumulative effect on the environment.
3. Provide detailed modeling of dispersion of atmospheric pollutants, considering stack output conditions, local meteorological conditions, sea-land effect and topography. Determine the iso-lines of expected concentration and their comparison with the Standard NSO 13.11.01: 01 QUALITY OF ENVIRONMENTAL AIR, ATMOSPHERIC IMMISSIONS (for parameters NOx, SO2, CO, PM10, PM2.5), considering the BASE LINE of the area of influence.
   The modeling should include:
   a. Criteria for selecting the model
   b. Input requirements
   c. Modeling result
4. Generation of atmospheric emissions from leaks and / or venting in pipelines, fuel storage tanks, among others; And the corresponding impact analysis

Risk management

5. As indicated for the assessment of risks and consequences, distances or areas of risk must be defined:[10],
   a. Limit distance depending on concentration levels derived from gas / vapor dispersion.
   b. Limit distance depending on heat flow or heat metering levels resulting from exposure to pool fires
   c. Limit distance depending on the heat flow or the levels of heat dosage derived from steam fires
   d. Limit distance as a function of the heat flow or fireballs
   e. Limit distance depending on the levels of overpressure resulting from explosions
   f. Distance to other hazards of rapid phase transition (RPT), toxic emissions and so on

6. Establish distancing of fuel storage tanks, with respect to other tanks, buildings, property limits and any source of ignition, considering international reference standards.
7. Indicate distances from regasification system to process areas, other regasification systems, areas of fuel storage tanks, property boundaries and sources of ignition, in order not to compromise their safety, because of radiation Thermal, if the collector is full.
8. Indicate distances from the evaporation system or manifold to process areas, areas of fuel storage tanks, boundaries and sources of ignition, so as not to compromise the safety of the same, as a result of thermal radiation, in case Inflame the filled manifold.

Water resources

9. Waterproofing of the project area and loss of infiltration
10. Modification and Deviation in Existing Drainage Pattern
11. Increased susceptibility to floods
12. With respect to the consumption of water resources for projects supplied by a well that has not yet been drilled, it must present all the information concerning the well projected:

[10] Numeral 9. "**Risk Study and Contingency Plan ",** on this document.

a. Location of alternatives.
b. Estimated Depth of Well.
c. Estimated flow of extraction and production.
d. Wellbore drilling.
e. Results of physical analysis - chemical and microbiological water from nearby sources within the area of influence, providing the kind of water, ion balance and other parameters according to the characteristics of the site. You the corresponding analysis results must be presented.
f. Letter of no involvement of the National Administration of Aqueducts and Sewers (ANDA)

13. Regarding the consumption of water resources for well-supplied projects in which there is already an exploratory well drilling permit, and the drilling has been carried out, the corresponding drilling report must be presented, containing sufficient information to facilitate the understanding of the existing conditions of the aquifer to take advantage of, among this information must present at least the following:
    a. Copy of environmental permit for exploratory well drilling
    b. Well geometric data.
    c. Distribution of the grid.
    d. Characteristics of the grid.
    e. The electrical register of the well.
    f. Description of the lithological column elaborated by a person with experience in geology.
    g. Complete data of the measurements carried out.
    h. Hydraulic parameters of the aquifer and the corresponding calculation memory
    i. Well influence radius.
    j. Results of the physical - chemical and microbiological analysis of water, providing the type of water, ion balance and other parameters according to the characteristics of the site. You must present the corresponding results analysis.
    k. Letter of non-affectation from the National Administration of Aqueducts and Sewers (ANDA)

Each of the presented data must contain the date and time in which they were taken.

14. With respect to the consumption of water resources for projects supplied by spring and / or river, the following information must be presented:
    a. Demand for water (m3 / month) and flow to be extracted
    b. Location of the source
    c. The recording of the gauges of the source containing the date on which the measurements were taken, the description of the method used for its determination.
    d. Minimum flow produced by the source and date on which this flow is present.
    e. For projects supplied by springs discharging to surface water courses, the value of the flow upstream of the point of incorporation of the intended flow, as well as the value of the flow downstream of said point, within up to 100 m from the point where the source is added to the watercourse. Describe the methodology used and present the corresponding calculation report.
    f. Results of the physical - chemical and microbiological analysis of the water, providing the date on which the water type, the ion balance and other parameters were taken and analyzed according to the characteristics of the site. You must present the corresponding results analysis.
    g. Letter of non-affectation from the National Administration of Aqueducts and Sewers (ANDA)

15. For self-supplied projects, in general, evaluate the reduction of the availability of surface and groundwater (in quantity, associated to the consumption required by the process, quality, associated to potential damages, or both):
    a. Description and basis of selection of the method used
    b. Decrease in production of water sources (quantity and percentage reduction)
    c. Decrease of water level
    d. Reduction of groundwater recharge
16. If supply is considered by third parties, in addition to what is required in numerals 13, 14 and 15, as appropriate:
    a. Environmental Resolution Number of the project owner of the source, which covers the exploitation of the source, the flow and authorized operating regime.
    b. Environmental Resolution number authorizing the source holder, supply to third parties.
    c. Operating history of the last five years, of the project owner of the source, detailing minimum daily consumption, maximum and average for each month, and for each of the sources of supply.
    d. Definition of the availability of maximum and average supply, to third parties, depending on the consumption of authorized, and the current exploitation.
    e. In case there are installed monitoring wells, present the monitoring record, for the last two years.
    f. Present feasibility of supply, extended by the source holder, detailing the maximum, minimum and average flow that will be provided.
17. For projects that discharge to receiving means, in general, compare the height of the discharge pipe with the maximum avenue level. Also, evaluate the increase of the flow in the receiving body, detailing:
    a. Description and basis of selection of the prediction method used.
    b. Quantity and percentage of expected increase, both for the discharge of treated wastewater and for the discharge of rainwater.
18. Allocation to other users of the resource by interaction with the source of water used
19. Alteration of the water quality of receiving bodies:
    a. Selection of model for the determination of water quality and model results.
    b. Quality indicators applicable to the project, according to the standard
    c. Evaluation of the impacts associated with the generation of waste water from the tests of sealing, pickling, passivation, and washing of tanks and pipes, during the construction stage.
    d. Determination of flow rate, concentration and pollutant load for the parameters chemical oxygen demand, biochemical oxygen demand, total suspended solids, sedimentable solids, temperature and pH to be supplied to the receiving means, based on the average and maximum flows expected by current, and the characteristics thereof.
    e. Notwithstanding the previous paragraph, for wastewater of a special type, the concentration and load for the pollutants provided in article 16 of the Special Wastewater Regulation shall be assessed for the activities "Manufacture of petroleum and coal products" and "Expended from Fuels "; And any others, depending on the nature of the effluent. For sulfur and hydrocarbon parameters, a proposed discharge limit, based on current international or national regulations, should be established; In any case, the proposed limit for hydrocarbons, shall not exceed that established in the Standard to regulate the quality of wastewater of a special type discharged to the sanitary sewer system (20 mg / l).
    f. Evaluation of the impacts associated with the generation of wastewater of ordinary type, during the construction phase and operation of the project
    g. Description of effects of the project operations in the receiving environment, considering at least the parameters established in the Article 19 of the Regulation of Environmental Quality

Technical Standards (total and fecal coliform bacteria, biochemical oxygen demand, dissolved oxygen, pH, turbidity, Temperature and toxicity).

h. Temperature decay curve along the center line of the dispersion pen, from the point of discharge of waste water
i. Present model of hydrodynamic transport of contaminants, that allows to predict alterations in the receiving environment, originated by the discharge of residual waters, and that allows to identify the radius of influence. Considering the discharge characteristics and the baseline quality of the receiving body.
j. Present sediment transport model in surface waters, considering the characteristics of the discharge and the baseline quality of the receiving medium.
k. Failures in sewage systems

20. Alteration of water quality, and sediment transport dynamics, for the execution of works for the reception of fuels:
    a. Resuspension of fine bottom sediments
    b. Management and disposal of sediments, in case of dredging or perforations
    c. Dispersion of sediments by currents at high tide and low tide.
21. Incidental spillage of fuel, chemicals and hazardous wastes

Soil Resource

22. Quantify the total amounts of gravel and stone material to be generated as part of the site preparation and construction activities. Define and endorse disposal of such waste. In case that for the calculation of the amount of gravel to generate is made use of factors and / or bibliographical correlations, these must be supported and referenced.
23. Cumulative effect of atmospheric emissions, including analysis of nearby populations.
24. Generation, management and disposal of hazardous wastes (bio-sludge, used catalysts, oils, solvents, oil sludge, wipes, containers, among others)
25. Present physicochemical characterization of sludge from wastewater treatment systems. Based on the characterization, establish:
    a. The hazardous classification of them[11]
    b. The handling and disposal, according to its hazardous characteristics.

Biological Impacts

26. Describe and quantify alterations in vegetation cover, including, but not limited to: deforestation, wetland impingement or destruction, impact on the quality of watercourses, emission of air pollutants, modification of land uses, etc.
27. Describe and quantify impacts to species of the animal kingdom, including but not limited to: Habitat loss, migratory routes and / or biological corridors, breeding, spawning areas (associated with loss or change in plant cover), modification of water quality for the sustainability and development of species
28. Analyzes of the impacts generated by the extraction of marine water, including but not limited to:
    a. Elimination of the physical coverage of the seabed and / or loss of coast
    b. Incidental capture of marine organisms in the suction line
29. Analysis of the impacts generated by each of the activities associated with the development of infrastructures for the reception of fuels, including but not limited to:
    a. Elimination of the physical coverage of the seabed and / or loss of coast

[11] Hazardous waste, if it has a concentration of more than 50 mg / kg of any of the elements and compounds listed in Annex I to the Basel Convention, or at least one of the wastes listed in Annex A to the Basel Convention.

   b. Evaluate the impacts associated to the alteration of the water quality, by resuspension of fine bottom sediments
30. Potential impacts on natural drainage systems, salt forests, coral reefs, development sites or potential aquaculture development, beaches, etc.
31. Assess potential impacts on areas sensitive to marine life, such as feeding, breeding, breeding and spawning areas
32. Evaluate potential impacts to artisanal fishing that may cause the project, considering, without limitation, the alteration of natural oyster banks (Striostrea prismatica).
33. Evaluate the potential impact on nesting of beach turtles
34. Describe and quantify changes in fish and wildlife populations
35. Describe and quantify alterations in endangered or threatened species
36. Assess potential impacts to terrestrial and aquatic life associated with noise generation
37. Alteration, destruction or impairment of the dynamics of terrestrial ecosystems
38. Destruction or involvement of wetland ecosystems in the development of the project, considering at least the following causes:
    a. Elimination or reduction of vegetation
    b. Modifications to the water flow regime
    c. Contribution of contaminated runoff
    d. Wastewater discharge
    e. Modifications or loss of habitat present in the wetland
    f. Modification or alteration of the food chain
    g. Alteration of the morphology of the ecosystem (example, modifications in the bank, dredging, etc.)
    h. Construction of works that interrupt communication in lotic ecosystems (rivers, streams)
    i. Extractions
39. Affection on endangered or threatened species
40. Affectation on protected natural areas, buffer zones and areas of influence

Coastal impacts and existing projects

41. Evaluate potential changes in coastal dynamics associated with the construction of the new pier; And incorporate them into the assessment of the consequent impacts:
    a. Flood. Permanent and extreme.
    b. Erosion. Profile and plant.
    c. Ports. Safety and operability
42. Evaluate potential impacts associated with the construction of the new dock, over the existing craft dock, CEPA wharf and other fuel terminals.
43. Evaluate potential associated with new dock and floating storage unit, on fuel supply routes to other terminals, and access to craft pier and CEPA dock

Socioeconomic and cultural impacts

44. Identify both positive and negative impacts, including at least the following:
    a. Modification of population size
    b. Alteration of the cultural characteristics of the population
    c. Impacts on water management capacity
    d. Impacts on public health
    e. Impacts on the provision of public services
    f. Forced eviction

g. Loss of property
h. Reduction or elimination of land dependence, which includes subsistence activities such as subsistence agriculture and animal grazing, as well as natural resource collection

45. Evaluate the increase in traffic for the location and construction phase, and for the operational stage, including in the latter the associated with the distribution of fuel in tank trucks

Analysis of Cumulative Impacts

46. For the evaluation of cumulative impacts, it should be considered, without limitation, among the valued ecosystem components (VECs) marine biota and individual and social security.
    To generate the interaction matrix, activities, works or projects must be considered, inside and outside the area of influence, excluding those that do not have material influence on any of the VECs.

8. STAKEHOLDERS PARTICIPATION

A program of stakeholder participation should be developed for the sound management of the social and environmental impacts of the project, based on establishing solid, constructive and adequate relationships. For these purposes, it may be considered the elements set out in Performance Standard 1 Assessment and management of environmental and social risks and impacts, section "Participation of stakeholders", paragraphs 25 to 32[12], which include: **analysis of stakeholders and planning their participation; Dissemination and dissemination of information; Consultation and participation; Mechanism of complaints, and constant provision of information to affected communities**.

The dissemination of relevant information on the project contributes to the affected communities and other stakeholders[13] understanding the risks, impacts and opportunities that this entails. The owner shall provide affected communities with access to relevant information on: i) the purpose, nature and scale of the project; ii) the duration of the proposed project activities; iii) the potential risks and impacts on those communities and relevant mitigation measures; iv) the planned stakeholder engagement process, and v) the grievance mechanism.

Prior to the presentation of the EIA, the owner must carry out the analysis of the stakeholders and planning their participation, dissemination of information, consultation and informed participation; To socialize the project in its area of influence, and collect the concerns of the population and organizations working in the area, and incorporate them in the analysis of the entire document. This action will facilitate the formal public consultation process required by Article 25 of the Environmental Law as part of the environmental assessment process and will allow for the streamlining of the corresponding process, in addition to the project being planned with environmental considerations from the perspective of the citizens who will be affected or benefited by the project.

External complaint mechanisms for affected communities, and periodic reporting to such communities, should be included as part of the Environmental Management Program. For these purposes, the associated costs must be defined.

[12] International Finance Corporation, **Performance Standards on Environmental and Social Sustainability,** January 1, 2012
[13]Identified according numeral 5 **"Description, characterization and quantification of the current environment of the physical, biological and socioeconomic components, in site and in the area of influence (surrounding)"**, in this document.

9. RISK STUDY AND CONTINGENCY PLAN

In accordance with the provisions, article 21 literal n) of the Environmental Law and literal i) of the article 10 of the Natural Gas Law, a risk study of the project should be prepared.
The Risk Study shall: i) identify the risks present in the risk assessment, ii) assess the frequency and probability of occurrence, and iii) determine the magnitude and impact they would bring on the public, environment and material goods.
For the preparation of the Risk Study, the elements detailed in the following table should be considered:

Table 5. Risk Study

Aspects	Description	References	Special conditions for the presentation of Results
Scenarios of spillage.	a. Definition of potential spill scenarios in transfer, transport, storage, regasification and other vulnerable equipment by means of risk analysis processes **(PHAs), HAZOP** or other systematic risk assessment method[14]. Spill scenarios should include spills design b. Calculation of rates and durations of LNG spill and other hazardous materials, for different scenarios. c. Behavior of the spilled fluid, depending on the environment. This behavior should be considered without limitation: flashing, aerosol formation, liquid jetting, pool formation and flow, dispersion of vapors, jet fires, flash fires, explosions, fireballs, pool fires, BLEVES, and effects of liquid water interaction	a. The assessment of LNG and other hazardous material spill scenarios may be performed in accordance with **NFPA 59 A, 2013 edition, section 15.5**	
Probability of spills	a. Assessment of the annual probability of spillage of LNG and other hazardous substances. b. Conditional probability must be given for each type of spilled fluid behavior	a. The annual probability of spillage of LNG and other hazardous substances may be based on the provisions of **NFPA Standard 59 A, edition 2013, Table 15.6.1.** b. The details of the probability values used in the calculations should be documented.	

[14] Alternative methods may be considered as follows: "Failure Mode and Effect Analysis-FMEA", "Event Tree Method (ETM)" and "What if".

Aspects	Description	References	Special conditions for the presentation of Results
Environmental conditions and probability of occurrence	a. Climatic and environmental conditions on the site. b. Consider in the risk assessment topographical and structural characteristics of the adjoining sites at the project site that may be impacted as a result of a fluid spill. c. Inventory of sources of ignition of vapors around the plant, detailing location and characteristics.	a. Detail the meteorological stations considered for the recording of the climatic parameters to be used for the risk calculations.	a. Environmental conditions as required in numeral 5 of this document, section climate [15].
Assessment of risks and consequences	**a.** For each spill scenario, spilled fluid behavior, climate or other condition (detection time, response time, vapor cloud ignition at different distances, obstruction effects, effects of passive mitigation techniques) must be determined **risk areas or distances** by accepted methods, including those identified in **NFPA 59 A (2013) section 5.3.3.4 to 5.3.3.9.** b. The following types of risk should be assessed and the risk scope calculated, considering at least: (1) Limit distance depending on concentration levels derived from gas / vapor dispersion. (2) Limit distance depending on the heat flow or the heat metering levels derived from exposure to pool fires (3) Limit distance as a function of the heat flow or the steam dosage levels derived from steam fires (4) Limit distance as a function of the heat flow or the levels of heat dosage derived from fireballs (5) Limit distance depending on the levels of overpressure resulting from explosions	a. The risk and consequence assessment may be carried out in accordance with the provisions in the standard of **NFPA 59 A, edition 2013, section 15.7** b. The model for the calculation of protection distances up to safe levels of radiant heat flow shall be in accordance with the requirements set forth in the standard **NFPA 59 A (2013) section 15.8.4.1 and / or CFR 40 49 Part 193: Liquefied Natural Gas Facilities: Federal Safety Standards (2006), section 193.2057 Thermal radiation protection**. **c.** C. The maximum radiant heat flow shall not exceed the limits specified in **NFPA 59 A (2013) section 5.3.3.2** **d.** The calculation of distances as a function of the vapor dispersion at concentrations equal to the lower flammability limit (LFL) shall be performed using standard **NFPA 59 A (2013), section 15.8.4.2**, which have been evaluated using the protocol of evaluation, published by the Fire Protection Research Foundation "Evaluating	

[15] Description, characterization and quantification of the current environment of the physical, biological and socioeconomic components, in site and in the area of influence (surrounding).

Aspects	Description	References	Special conditions for the presentation of Results
	(6) Distance to other hazards of rapid phase transition (RPT), toxic emissions and so on. c. Evaluation of potential cascade damage, for primary spill scenarios, at plant boundaries. d. If the assessment identifies significant hazards in cascade by failure events within or outside the plant, the risk calculation shall include cascading effects	vapor dispersion models for safety analysis of LNG facilities", 2007; And / or by models conforming to the provisions of **CFR 40 49 Part 193: Liquefied Natural Gas Facilities: Federal Safety Standards (2006), 193.2059 Flammable vapor-gas dispersion protection.** e. Calculation of distances for damage criteria for vapor cloud blast scenarios	
Risk calculations.	a. Protocols for quantitative risk assessment **(QRA) for the assessment** of individual and social risk[16] **in the areas surrounding the project**. b. Individual risk values should be generated for various combinations of spill scenarios, spilled materials, substrate and environmental conditions, combined with the probability of occurrence of events, for an individual within and outside the plant boundaries. c. The potential number of people exposed to an event should be determined for social risk assessment	Detail of protocols for the quantitative analysis of risk, of wide use, indicated in the standard NFPA 59 A.[17] a. American Institute of Chemical Engineers (AICHE), Center for Chemical Process Safety (CCPS), "Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis", 2000 b. TNO, "Guidelines for Quantitative Risk Assessment, RIVM, The purple book", Netherlands 2005 c. Health and Safety Executive (HSE) "Risk Criteria for Land use planning in the Vicinity of Major Industrial Hazards, HSMO, HSE 1989" y "Five steps to risk assessment, INDC 163 rev 1, HSE 1998" UK d. European Standards, BSI EN 31010:2010 "Risk Management – Risk Assessment Techniques"	a. The individual risk assessment should be presented as iso-contours of individual risk values. Uncertainty must be presented in the individual risk calculations b. The social risk assessment should be presented as a diagram of the cumulative annual frequency of sinister leave vs. The number of population exposed subject to the sinister. c. The errors in the estimation of the parameters associated to social risk should be documented.

[16] Individual Risk: frequency expressed in number of events per year, in which an individual in continuous potential exposure is expected to suffer serious or fatal harm. NFPA 59 A, 2013, section 15.3.3
Social Risk: accumulated risk of exposure of all people to suffer serious or fatal damage by an event of the LNG plant. NFPA 59 A, 2013, section 15.3.4

[17] It may be considered the provisions of NFPA 59 A, 2013, section 15.4 Risk calculations and baseline assessment; 15.9 Presentation of Risk Results and 15.10 Risk Tolerance Criteria

Aspects	Description	References	Special conditions for the presentation of Results
		The potential number of persons exposed to an event shall be determined using official local demographic information, and the distances or calculated risk areas For the establishment of risk tolerance criteria, the provisions, it may be considered the provisions in Table 15.10.1 and 15.10.2 of the NFPA 59 A standard, edition 2013.	

Based on the results of the risk study, a contingency and emergency care plan should be developed, which will serve as a basis for diligently taking all necessary measures to prevent the occurrence of events or emergencies that may cause public involvement, property Environmental and material goods; Arising from the execution of the project

The contingency plan must include at least the following procedures:

a. Procedure for responding to controllable emergencies, including notification to personnel and use of appropriate equipment to handle the emergency and closure or isolation of certain parts of the equipment and other applicable steps to ensure that gas leakage or liquid leakage can be cut or reduce in the shortest possible time.
b. Procedure to recognize a non-controllable emergency and take measures to ensure that damage to personnel in facilities and the public is minimized by ensuring that the flammable mixture does not spread outside the emergency area and that thermal radiation from a fire outside the property limits does not exceed the values acceptable by the applicable regulations.
c. Procedure for the immediate notification of the emergency to the corresponding local officials, including the possible evacuation of personnel around the premises.
d. Coordination procedure with the local authorities, during the preparation of the emergency evacuation plan, which establish the necessary steps to protect the public and their care in medical centers, if required.

Likewise, it should define the measures for mitigation / mitigation of risk and emergency care, which should be detailed:

a. Recommended systems for detection of spills, flammable gases, flame and cold
b. Recommended alarm systems
c. Recommended Relief Systems
d. Definition of measures for emergency care, depending on the risk area
e. Recommended extinguishing systems
f. Contingency measures for natural gas storage operations (onshore and offshore storage)
g. Contingency measures for regasification operations
h. Contingency measures for thermoelectric plants based on natural gas

10. ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PROGRAM (EMP)

The EMP is the instrument that contains the set of measures proposed for the prevention, mitigation and compensation of negative impacts on the environment, as well as the enhancement of the positive ones. This includes the following components: implementation of prevention measures, mitigation and compensation, monitoring, closure of operations, and rehabilitation. The environmental management program is an integral part of the environmental impact study.
The owner of the activity, work or project, must incorporate in the EMP all the environmental measures that will be carried out, whether or not they have an economic valuation.
The EMP will be implemented throughout the project and defined for each stage of the project (Location, Construction and Operation), and will include all environmental measures proposed to bring the environmental impacts identified in numeral 7, at levels acceptable, economically assessing the costs of the works and investments that are proposed to be executed, said valuation will be made in United States dollars (US $), taking into account the project schedule and updating the figures according to the expected evolution in the years of project duration.
The proposed measures must be specific, technically and environmentally viable, and with a global protection vision, that is to say, that in protecting one environmental component, it does not adversely alter another and should be prioritized according to the significance of the negative impacts.
The Environmental Impact Assessment should consider the project design including all those environmental measures necessary in its execution and operation, as part of it, describing in detail the environmental measures that will allow to transform a significant impact into a NOT SIGNIFICANT.

The EMP will consist of the following components:

A) Determination, prioritization and quantification of environmental measures of prevention, mitigation and compensation and necessary investments. It must be addressed separately, according to the CONSTRUCTION and OPERATING stages of the project. In this section should indicate the activity or process that generated the impact; As well as its description, name, type (prevention, mitigation or compensation) and description of each of the proposed environmental measures, their location, responsible and the determination of the necessary investments calculated at commercial cost, which must be presented in their tables per year and totals in time, if pertinent; It must include, but not be limited to:

Regarding to maritime works for the reception of fuel

1. Environmental measures should be defined, based on the significant environmental impacts identified associated with the installation of maritime works for the reception of fuel
2. A program of monitoring and characterization of marine sediments should be presented, oriented to the identification and quantification of heavy metals and hydrocarbons.
3. In case dredging is required, environmental measures of prevention, mitigation and mitigation should be established, among which the installation of anti-turbidity screens may be considered.
4. Include in dredging procedures measures to minimize sediment suspension, minimize benthic habitat destruction, and improve operational accuracy
5. Compensation measures should be identified in the event of disruption to small-scale fishing, considering, without limitation, banks of natural oysters (Striostrea prismatica); By effect of the installation of the Fuel Terminal, and its elements.

6. For the design and configuration of the wharf, fuel transport piping and floating storage unit, the parameter values of the dynamic variables wave and storm stacking should be considered in the presence of extreme events, considering that the same, Support for the Liquefied Natural Gas transportation pipeline.
7. Considering normative reference, establish the distancing from the dock or port used for the transfer by LNG pipe, for road bridges or waterways
8. The illumination used for the construction phase of the Discharge Terminal shall be in accordance with international regulations to prevent, affect the migration of sea turtles.
9. Mechanisms should be established to prevent nesting of beach turtles.
10. A terrestrial and marine wildlife rescue project should be established for the construction phase of the project.
11. Define the measures for the prevention and mitigation of the associated impacts on beach and cliff
12. A wildlife management program should be established during the operational stage.

Regarding the installation of gas pipelines, oil pipelines and carboducts

13. Indicate overpressure devices to be installed on the line.
14. Describe pipe protection system to reduce or prevent corrosion deterioration. Also, indicate polarization system to earth.
15. Submit a protocol of tests to be carried out on the fuel transport ducts, in order to guarantee integrity, tightness and resistance of the same.
16. In the case of buried sections, indicate the measures to be taken to avoid excessive strain on the pipeline, as well as to prevent any potential damage to soils and / or bodies of water.
17. In the case of sections of submarine pipeline, indicate the mechanisms of identification and protection of these sections, aimed at preventing damage associated with marine traffic.
18. In the case of sections of underwater piping, attached to a dock or berth, measures should be indicated to avoid exposure to physical damage and vehicular traffic.
19. Include procedures for the identification of transport pipeline failures, potential impacts, and relevant corrective actions.
20. Submit a preventive maintenance plan to ensure the correct operation of the pipe to be installed.
21. Indicate sites prepared for the execution of venting and the protection measures associated with them.

Regarding fuel storage

22. Submit a test protocol for tightness in the primary tank and in the interstitial (annular) space between the primary tank and the secondary tank (in the case of a double-walled tank)
23. Present periodic test procedures to be performed to ensure the integrity of the tank
24. Define procedures or equipment to prevent overfilling in the tank
25. Specify, where applicable, remote-operated shut-off valves, including storage tanks, fire-fighting systems.
26. Considering normative reference, establish the distance of each of the fuel tanks, with respect to other tanks, buildings, property limits and any source of ignition, submit a proposal of international reference standard that supports the proposed distance.
27. Specify ground polarization system from which storage tanks will be provided.
28. Provide description of spill[18], containment mechanisms for the storage of hazardous substances (including fuels) in the liquid state or storage tanks for condensable gases with connections below the liquid level.
29. Present description and plan of containment systems, specifying dimensions and volumetric capacity of the same.
30. Provide a description and plan of the storm drainage system for each of the containment dikes, and the system for water-oil separation from which they will be provided.

[18] For double and full containment LNG tanks no LNG spill retention system is required in addition to the secondary container.

31. Considering the normative reference, establish the distance from each regasification system to process areas, other regasification systems, areas of fuel storage tanks, property boundaries and sources of ignition, in order not to compromise the safety of The same, result of the thermal radiation, in case the full collector is inflamed.
32. The installation of mechanisms to prevent the dispersion of flammable vapors, such as insulation of the dam surface (water reservoir), curtains of water, etc. should be evaluated.
33. Provide a description of the evaporation system or manifold, (if required), indicating the location in plane and inclination of the soil used for the routing of the fuel. The collectors must have sufficient capacity to contain the maximum loss and must have the conditions that favor the dispersion and evaporation of the gas.
34. Considering reference standards, establish distancing of the evaporation system or manifold to process areas, areas of fuel storage tanks, boundaries and sources of ignition, in order not to compromise the safety of the same, as a result of radiation Thermal, if the collector is full.
35. Provide a description of the controlled combustion system (torch) for the disposal of methane, natural gas and other gaseous fuels in the event of anomalous operating conditions of the plant
36. Describe procedures for filling and emptying fuel tanks, and any risks that may arise during these operations.
37. Describe the fire walls to be installed on site
38. LNG containers should consider for the design earthquake base operation and earthquake safe stop.

Regarding the management of risks and contingencies

39. A contingency plan shall be submitted, considering the provisions of the paragraph "Risk Study and Contingency Plan", of this document. Additionally, it must include:
    a. Identification of those areas of the port area that are vulnerable to spills of hazardous materials and / or wastewater discharge.
    b. Define responsibility for handling spills and / or off-limits discharges
    c. Establish notification procedure for port maritime authorities
    d. Present as part of structural environmental measures, inventory and specifications of required response teams in case of fuel spills (containment barriers, recovery mechanisms, hydrocarbon recovery vessels and application of dispersants, among others)
    e. Present as part of non-structural environmental measures:
        - Training programs for personnel responding in the deployment of equipment
        - Emergency plan test programs, including periodic reporting, alert and deployment exercises
40. Type, quantity and location of equipment necessary for the detection and control of potential fires, whatever their nature.
41. Fuel vapor detection systems and detection limits thereof.
42. Methods necessary for the protection of the equipment and resistance of the installed structures, against the effects of the fire exposure.
43. Provide description of fire extinguishing equipment and other control equipment (including physical works required for water-based systems)
44. Present description of automatic shutdown equipment, including types and location of sensors to initiate manual or automatic operations
45. Availability of response personnel during an external emergency
46. Description of the protection systems and the special training that is needed by the personnel of the plant, for the fulfillment of their functions in the face of emergencies.

47. To present design of the hydropower system, considering for the sizing the supply to mitigate the maximum expected incident in the plant. Include as design parameters the control of diffusers, flow and pressure design.
48. Detail the required minimum volume of water tanks

Regarding the consumption of water resources

49. Evaluate the use of sea water for heat exchange processes, as a measure to mitigate the exploitation of aquifers in the area.
50. A start-up plan should be presented, based on the volumes initially required for filling the water cycles (cooling and steam cycle)
51. Associated with the consumption of water resources, it should be considered as part of the environmental measures the installation of a system for the monitoring of flows and volumes of exploitation of water resources, by source of supply.
52. Also, it should be considered the installation of a piezometric tube that allows to know the dynamic parameters without requiring the disassembly of the same for such effects
53. Associated with the consumption of water resources, drilling of monitoring wells should be considered as part of the environmental measures in the different aquifers in the area that could be affected by the operation of the project. The design of the monitoring wells should be presented at the base of the lithological column of the wells currently drilled.
54. Establish measures and mechanisms for the monitoring and control of the aquifer, aimed at the early identification of alterations to the water quality, associated to the modification of the salt water wedge.
55. In connection with the potable water supply of the project, an environmental compensation proposal for the exploitation of the water resource must be submitted, in accordance with the section "Forms of environmental compensation", of the attached methodological guide.
    The compensation shall be proportional to the estimated annual volume of exploitation, and shall be calculated on the basis of the respective hydrogeological study, and that contained in numeral III Total Environmental Compensation, of the attached document, in what concerns to water consumption. The technical description of such compensation must be presented, which must consider the initial condition of the land where the measure is envisaged. The calculation of the compensation must be made based on the TOTAL extraction volume of the plant, once the proposed project comes into operation.

Regarding the generation of wastewater

56. On the basis of maximum current flow rates and their characteristics, the operator must propose wastewater treatment systems for the streams generated (ordinary type wastewater, special type wastewater, including Water for heat exchange) to ensure the adjustment of the parameters of the current discharge to the maximum values established in the standard NSO 13.49.01: 09 Wastewater discharged to a receiving body, or international reference standard, as applicable
57. As part of the description should be included, at least:
    a. Description of the processes and unit operations that make up the treatment systems. Include Flowchart
    b. Indicate the flow: to be treated, average and maximum design.
    c. Detail retention periods and removal performance per unit operation of the system, specifying the / s parameter to which they are referenced.
    d. Present projection characterization of the discharge (at the exit of the treatment system)
    e. Indicate the frequency of cleaning of the different units of the treatment system
    f. Present a schedule of installation of the units and start of operation of the system until reaching stable operating conditions.

58. Indicate treatment and disposal of the waste water resulting from the tests of sealing, pickling, passivation, and washing of tanks and pipes during the construction phase
59. Indicate in a plane the points of discharge of the waste water, geo-referencing the location of the same.
60. Detail protection works at the point of discharge, and illustrate through planes, including the maximum avenue level
61. Present the management and final disposal of the sludge, resulting from the proposed treatment systems.
62. Include the Management Plan and contingencies that ensure the proper functioning of treatment plants, to ensure timely action in case of incidents, and the measures to be taken to ensure that discharges are within the limits established by the current legislation

Regarding atmospheric emissions

63. Measures for noise reduction (suppression equipment, sound absorption structures, vibration damping devices, retaining walls, sound barriers, etc.)
64. Systems to be implemented to mitigate the impacts associated with emissions of particulate matter (PM10, PM2.5), SO2 and NOx. Expected concentrations should be included in each treatment step, including the output of the generation process, the efficiency of each treatment equipment and the contingency plan in case of failure of each. The treatment system shall ensure compliance with the limits established in the Standard NSO 13.11.01: 01 Ambient air quality, atmospheric immissions, and those established in the draft Technical Regulation Atmospheric emissions fixed sources.
    In the case of implementing humid systems for the treatment of atmospheric emissions, it shall be:
        a. Quantify the required water consumption, and project the characterization of the same. The owner must propose wastewater treatment systems from the gas scrubbing, which ensure the adjustment of the discharge parameters to those required for recirculation.
        b. Indicate the volume of water to be recirculated to the treatment system and the volume of feed water for a given period of time (calculation basis)
        c. Present a description of the processes and unit operations that make up the treatment system of the waste water from the gas scrubbing. Include flow chart. Indicate the flow: to be treated, average and maximum design.
        d. Indicate the frequency of cleaning of the different units of the treatment system
        e. To present the management and final disposal of the sludge, resulting from the proposed treatment systems.

Regarding the generation and management of hazardous wastes

65. Detail physical works required for temporary storage of hazardous wastes.
66. Describe management and disposal of used oil, as established in NSO 13.04.10: 03 Petroleum products. Handling of used oil.
67. Detail the handling and disposal of hydrocarbon sludge (including, but not limited to, derivatives of the oily water treatment system), used batteries, wipes, and any other hazardous waste generated during the construction and operation of the project, as set out in the Special Regulations on Hazardous Substances, Wastes and Residues.
68. Detail the handling and disposal of flammable refrigerants, when replacement is required.
69. If for the disposal of hazardous waste:
    a. Proposed transfer to authorized third parties, proof must be submitted to support the availability for the provision of the service
    b. The execution of destructive treatment or on-site containment (pyrolysis, incineration or other destructive method) has been proposed, it must be submitted:
        a. The description and design of the system

b. The analysis of potential environmental impacts, and environmental measures aimed at the prevention, mitigation and mitigation of these impacts

Regarding other basic services (if applicable)

70. Management of the common solid wastes to be generated during the project or activity stages, indicating the type of waste, the volume to be generated, the authorized site for the disposal of the material and an environmentally viable management proposal.
71. Management of surface runoff: present in the study an analysis of the characteristics of the land in order to determine if there is natural drainage or if it is necessary to design a system for the management and control of surface runoff waters, considering Only the flows generated from the project area, but also the waters that enter the site, including the infrastructure and protection planned to be carried out internally (such as: walls, slope formation, energy dissipaters, lean concrete base, etc.) and The points of discharge the projected works must take into account the natural accidents that exist in the project for water management.
72. Any of the connections, supplies and / or provision of identified basic services shall be issued by the competent authorities that administer, operate or render each of the services; The projects that do not have the corresponding feasibility, must submit an environmentally adequate proposal of the same, that considers the corresponding areas of sanitary retirement according to the system to be used.

Regarding stakeholders' participation

73. Establish grievance mechanisms for affected communities. In cases where affected communities exist, the owner must have a complaint mechanism to receive the concerns and complaints of those communities about the client's environmental and social performance and to facilitate their resolution. The grievance mechanism should be tailored to the risks and adverse impacts of the project, and affected communities should be the main users. Efforts should be made to resolve concerns promptly by using an understandable and transparent consultation process that is culturally appropriate and easily accessible, and at no cost or retaliation for those who raise the problem or concern. The mechanism should not prevent access to other administrative or judicial remedies. The client will inform the affected communities about the mechanism during the process of participation of the stakeholders.
74. Submit a program of periodic reporting to affected communities. The incumbent will provide periodic reports to the affected communities describing progress in the implementation of the project action plans with respect to issues involving present risks or impacts for the affected communities and on issues that have been the subject of concern of these communities during the consultation process or through the complaint mechanisms. If the management program generates significant or aggregate changes to the mitigation measures or actions described in the action plans relating to issues of concern to affected communities, further mitigation measures or actions will be communicated to those communities. The frequency of reports shall be proportionate to the level of concern of the affected communities, but at least annually.

For a better understanding and to facilitate their follow-up, each of the proposed environmental measures, besides being detailed in the document, should be placed on a map and presented in a summary table containing the following aspects:

Construction stage

Stage Execution	Project Activity	Description of the Generated Environmental Impact	Environmental Measure	Description of proposed measure	Location of environmental measure	Responsible for its execution	Calculated Amount of Environmental Measure	Time of execution	Expected result
Site preparation			Prevention						
			Attenuation						
			Compensation						
Construction			Prevention						
			Attenuation						
			Compensation						
Closing			Same as above						

Operation stage

Stage Execution	Project Activity	Description of the Generated Environmental Impact	Environmental Measure	Description of proposed measure	Location of environmental measure	Responsible for its execution	Calculated Amount of Environmental Measure	Time of execution	Expected result
Operation			Prevention						
			Attenuation						
			Compensation						
Closing			Prevention						
			Attenuation						
			Compensation						

The owner must sign each summary table of the Environmental Management Program, accepting the total cost of the proposed environmental measures.

a) Monitoring. It will be applied during each of the stages of the project and will aim **to guarantee the efficiency and effectiveness of the environmental measures contained in the Environmental Management Program**, allowing, through periodic evaluation, corrective measures to be taken to implement them. The frequency of monitoring is determined by the nature of the project.

   Like the previous component, it must be presented separately for each of the project stages: CONSTRUCTION and OPERATION and it should contain the objectives, specification of the measures and actions subject to monitoring, the monitoring points which must be presented in a plan (Frequency), resources required, estimated investments, schedule of activities, functions and responsibilities of the staff involved, verification parameters and reports to be submitted; In addition to the above description, the summary of the monitoring actions should be presented, according to the following detail:

Construction stage

Stage Execution	Environmental Measure	Parameters to be considered	Location or monitoring point	Frequency of monitoring	Method to be used	Responsible for monitoring	Interpretation of the result	Feedback	Reference in the text of the impact description
Site preparation	Prevention								
	Attenuation								
	Compensation								
Construction	Prevention								
	Attenuation								
	Compensation								
Closing	Prevention								
	Attenuation								
	Compensation								

Operation stage

Stage Execution	Environmental Measure	Parameters to be considered	Location or monitoring point	Frequency of monitoring	Method to be used	Responsible for monitoring	Interpretation of the result	Feedback	Reference in the text of the impact description
Operation	Prevention								
	Attenuation								
	Compensation								
Closing	Prevention								
	Attenuation								
	Compensation								

b) Execution schedule. It must be submitted for each of the environmental prevention, mitigation and compensation measures proposed for the CONSTRUCTION and FUNCTIONAL stages separately. It contains the programming in time of each of the project activities and of the environmental measures determined in the Environmental Management Program according to each of the stages to be developed, according to the planned time periods.

Construction stage

Stage Execution	Environmental Measure	Execution Time (months, quarters, semesters or years, as appropriate)												Estimated Amount of Environmental Measure
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Site preparation	Prevention													
	Attenuation													
	Compensation													
Construction	Prevention													
	Attenuation													
	Compensation													
Closing	Prevention													
	Attenuation													
	Compensation													

Operation stage

Stage Execution	Environmental Measure	Execution Time (months, quarters, semesters or years, as appropriate)												Estimated Amount of Environmental Measure
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Operation	Prevention													
	Attenuation													
	Compensation													
Closing	Prevention													
	Attenuation													
	Compensation													

c) Closing operations and Rehabilitation (where applicable). Section in which the objectives of the closure, the operations to be carried out and the corresponding environmental measures must be included.

d) Risk and Environmental Management Study.

e) Plan with proposed environmental measures: Indicating sites for revegetation, solid waste collection sites, establishment of protection zones and works, location of wastewater treatment systems, supply wells or connection points and / or discharges of The basic services that will count the project, among others; As well as those derived from the Closing and Risk Study Plan, as appropriate.

f) Contingency Plan

11. ANNEXES

It will include, in addition to the above, authorizations or resolutions and any other information that extends or clarifies the contents of the Environmental Impact Assessment.

Technician responsible for Technical Analysis:
Engineer Yid-Laí Zelada Quán _____
Cleaner Production Technician
Reviewed by:
Engineer José Alberto Fabián Aguilar _____
Coordinator of the Unit of Agricultural,
Livestock, Agro-industrial and Industrial Projects
Approval
Engineer Juan José Castillo _____
Environmental Evaluation Manager

Emission Date: May 27, 2014

APPENDIX 1

METHODOLOGICAL GUIDE FOR THE CALCULATION OF ENVIRONMENTAL COMPENSATION

1. INTRODUCTION

The Law of the Environment contemplates between some of its concepts and basic definitions:

Art. 5.- For the purposes of this law and its regulations, the following shall be understood:

ENVIRONMENTAL COMPENSATION: Set of mechanisms that the State and the population can adopt according to the law to replace or compensate for the inevitable impacts caused by their presence in the environment. Offsets can be made directly or through specialized agents, at the impact site, in neighboring areas or in areas more conducive to their replacement or recovery.

CONSERVATION: Set of human activities to ensure the sustainable use of the environment, including measures for the protection, maintenance, rehabilitation, restoration, management and improvement of natural resources and ecosystem

2. GUIDE TO THE IMPLEMENTATION OF ENVIRONMENTAL COMPENSATION

Environmental Compensation depends on or is a function of the current impacts or potential of the projects towards the environment. It comprises 3 components:

a) Identification of impacts,
b) Quantification of impacts and
c) Environmental Compensation in correspondence to the correction, management and control of the impacts

DEVELOPMENT OF THE COMPONENTS:

I. Identification of impacts:

To vegetation, wildlife, air, soil, water, others (if any)

II. Quantification of Impacts

The quantification of the impact must be made according to the natural resource to which the project affects or will affect, having for each one of the resources identified to consider the following, depending on the case:

- **Vegetation:** number of trees and / or shrubs to be felled
- **Soil:** waterproofing area (ha), infrastructure, streets, other
- **Soil:** removal, dirt, slopes, others. (m3)
- **Water:** volume of rainwater that will not be infiltrated by the effect of soil waterproofing (m3 per year)

- **Water:** volume of water per consumption of the current or future population (m3 per year)
- **Water:** volume of water by consumption of current or future productive activity (m3 per year)

The impacts to the air and wildlife, must be considered within the Program of Environmental Management, considering the measures of prevention, handling and protection.

The quantification of the affectation to the water resource by effect of the waterproofing of the ground, must be done by means of the realization of an **elemental water balance:**

Rain = Real Evapotranspiration (ETP) + Runoff (C) + Infiltration (I)

Infiltration = Rain – ETR - Runoff

This instrument (water balance), should also be applied in the area where the total compensation of the water, considering the waterproofing and the consumption.

Consideration will be given to the conditions and characteristics of the rain and soil project area; The same will be done for the area where the environmental compensation will be made.

For the determination of rainfall and ETR values, it can be used official information from the Environmental Observatory (formerly the National Service for Territorial Studies, SNET) or another valid one available.

The runoff will be determined considering:

a) Current land use. Vegetable cover
b) Slope of the ground
c) Permeability, according to texture

For this determination there are tables and graphs (value "C"). If the soil is not uniform, this value must be defined in a weighted way

The infiltration can be obtained by difference, using the balance equation

Infiltration = Rain - ETR - Runoff

Infiltration can also be calculated by the available valid methodology and by difference, thus obtaining the runoff

Run = Rain - ETR - Infiltration

III. TOTAL ENVIRONMENTAL COMPENSATION.

Guide for its determination

For the assessment and quantification of environmental compensation, the following steps should be considered as an example**:**

By Vegetation
Plantation of 10 trees per tree felled

Tree felled: 100 trees. Compensation: 1000 trees. Distances: 4 m x 4 m = 16 m2 = 1.60 ha

Plantation of a shrub for each shrub cut

Shrub cut: 400 shrubs. Compensation: 400 shrubs. Distances: 3 m x 3 m = 9 m2 = 0.36 ha

Total to reforest: 1.96 ha

By water
Waterproofing of the ground:

Project: 20 ha
Green Area: 2 ha (10%)
Access, circulation (30%): 6 ha of waterproofing
Living area: 12 ha. Waterproofing: 30% = 3.6 ha
Total waterproofing = 9.6 ha.
Rain: 1800 mm
Infiltration: 15% = 270 mm = 2700 m3/ha
To compensate: 2700 m3/ha x 9.6 ha = 25,920 m3 water/year

Domestic consumption:

Number of project lots: 12 ha / lots of 400 m2= 300 lots
Future number of people per lot (4): 1200 people
Water supply per person: 200 litters/day
Annual volume of water per consumption in m3= 87,600 m3

Total water to be compensated: 25,920 m3 + 87,600 m3 = 113,520 m3

For purposes of COMPENSATION:

Describe the current biophysical characteristics of the area where the compensation will be made, considering the climatic and edaphic conditions of the place

1. Soil use, slopes, permeability according to texture
2. Current water balance
3. Calculation of the area to be reforested (ha)
    - By cutting trees and shrubs: 1.96 ha
    - By impact to water: 113,520 m3

If rain: 1900 mm /year
Infiltration: 25% = 475 mm = 4750 m3/ha
Area to be compensated: 113,520 m3/4750 m3/ha = 23.90 ha
Total area to be compensated: 23.90 ha+1.96 ha = 25.86 ha

4. Tree and shrub species to be planted. Distances. Maintenance (3 years)

FORMS OF ENVIRONMENTAL COMPENSATION:

1. REFORESTATION.

Number of hectares to be compensated and corresponding costs, including common and technical names of the species, distances and 3 years of maintenance to ensure the establishment of the plantation

2. WATER RECHARGE MEASURES

They may be mechanical or vegetative works for the capture and infiltration of rainwater that perform water recharge either subsurface or underground, in such a way that they serve to enrich waterfalls and aquifers These works can be:

- Absorption dams (level), for infiltration of rainwater either for water recharge or subsurface water
- Rainwater absorption wells for aquifer or subsurface water recharge
- Infiltration planter boxes (similar to the fact in coffee plantations), to collect rainwater and its subsequent infiltration for water recharge or aquifer subsurface
- Other rainwater harvesting works having the same purpose

They can be carried out in areas of agricultural production or in others that allow the infiltration of rainwater and the corresponding water recharge

3. ACTIONS FOR SOCIAL BENEFIT, Related to risk management

a) In unstable sites susceptible to massive earth movements to the lower parts
b) In places located in parts of the low and that are vulnerable to receive eroded soil coming from unstable places located in the high parts

For this purpose, works can be designed and constructed for the stabilization of slopes, ditches and gullies, by means of conservation measures of a mechanical and / or vegetative nature.

The mechanical measures can be retaining walls (or dams), lateral (baffles) or containment. For beds and slopes of gullies or unstable ditches you can use those of gaudy type and for stable sites, of type hydraulic masonry.

c) In floodplains sites

Control measures can be designed and constructed such as:

a) Channels of diversion of rainwater or watercourses to stable sites
b) Properly reinforced land borders, leading drainage of rainwater to stabilized sites.
c) Rainwater absorption wells, located upstream of flood sites
d) Establishment of gallery forests in margins of unstable rivers, using forest species adapted to the edaphic and climatic conditions of the area

4. PARTICIPATION IN THE MANAGEMENT OF PROTECTED NATURAL AREAS

It includes the realization and execution of measures for monitoring, protection, conservation and enrichment of native plant species adapted to the area, framed within a Management Plan.

The selection of this area must be accepted by the MARN and there may be the intervention of the municipalities of the case and NGOs, through the legal figure of Co-management with the MARN.

COST OF EQUIVALENT ENVIRONMENTAL COMPENSATION

Impacts on flora (felling of trees and shrubs), soil (waterproofing) and water (consumption)

BASIC CALCULATION MODULE: 10 HECTARES

REFERENCE OF CALCULATION: reforestation with arboreal species. These plantations should not be of the same species but must be carried out with different spaces adapted to the sites to reforest, that is to say they are of mixed character.

Conditioners
Seed spacing between trees: 4x4 meters
Number of trees per hectare: 625; 6250 Trees/10 hectares
Calculations

Price of seedling of one meter of height: $2.50	
Price of 6250 seedlings:	$15,625.00
Field-level trace and staking (4 days):	$1,000.00
Transportation of 6250 seedlings (1 trip: 200 seedlings): 32 trips	
1 trip: $50.00; cost 32 trips:	$1,600.00
Plantation	
Hole of 0.40 m x0.40 m x 0.40m (0.064 m3)	
Fertilization: Application of 1 ounce of organic fertilizer per plant	
Prize of organic fertilizer: $15.00 qq	
Application: 1 ounce/plant: 16 plants/pound: 1600 plants/qq	
Prize of organic fertilizer: 6250/1600 = 3.91 qq = 4.0 qq:	$60.00
Amount of work/day: 20 seedlings per worker	
(length of 80 meters; removal and filling of 1.28 m3 of soil)	
Days/ Men needed: 6250 seedlings/20 plants day: 312.5 business days	
Execution time: 28 calendar days	
(20 work days and 8 days of weekends none worked)	
Number of workers: 312.5 business days/20 worked days: 15.625 = 16	
Cost of working day:	
Rural daily minimum wage: $3.50 actual; $ 3.64 future (4% higher):	
With ISSS: 10%= 16 x 3.64 x 28 = $1631 + 163 =	$ 1,794.00
Thread Tools:	$ 640.00
16 pickaxes, $15 c/u: $240	
16 duplex pallet, $25 c/u: $400	

TOTAL PLANTATION = $20,719

MAINTENANCE 3 years	**$11,395.00**
Weed removal around seedling	
Reseeding of lost plants	
Control of plagues and diseases	
Maintenance year 1 (25%)	
Maintenance year 2 (15%)	
Maintenance year 3 (15%)	

PLANTING AND MAINTENANCE COST FOR 3 YEARS: **$ 32,114.00**

EXECUTION COSTS

Unforeseen in planning (10%) =	$3,211.00
Administration fees (12%) =	$ 3,854.00
Technical assistance (25%)	$ 8,029.00

GREAT TOTAL module 10 hectares of forest = $ 47,208

Energía del Pacífico

Appendix Chapter 4

December 2016 16-3489

Appendix 4A–

Site Qualification, Construction Line and Drainage Feasibility

VICE-MINISTRY OF HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT
MINISTRY OF PUBLIC WORK

VICE-MINISTRY OF HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT
SUBDIRECTION OF URBANIZATION AND CONSTRUCTION PROCESSES

FEASIBILITY OF THE CONSTRUCTION PROJECT
Rating of Site, Construction Line, and Rainwater Drainage canals.

N° OF MAPS: 1 SET

Santa Ana, 19th of September, 2016, View of the application submitted by Architect Roly Wilfredo Padilla Herrera, Registry N° A-4387, acting as responsible professional and the Mr. Alejandro Gustavo Alle, acting as General Administrative Representative of the Society Energía del Pacifico, Ltda de CV., entity that owns the **CONSTRUCTION** project that will be called **CENTRAL TERMICA LNG TO POWER**, to be developed in a property of CEPA, within an area of 126,431.09 mts^2 located in 24 de Octubre Street and Coronel Oscar Osorio Boulevard, Acajutla Industry Zone, municipality of Acajutla, department of Sonsonate, in relation to obtaining **Construction Project Feasibility**; The Vice-Ministry of Housing and Urban Development, decides to **GRANT** what is requested in accordance with the following:

1. SITE QUALIFICATION.

1.1 According to its Location, Density and Degree of Urbanization, the project is classified as follows:

LOCATION: **L-2**	DEGREE OF URBANIZATION: **U-2**
LAND USE: **INDUSTRIAL**	

1.2 The following regulations should be observed as follows:

a) General Electricity Law.
b) Law of Creation of the General Superintendence of Electricity and Telecommunications.
c) Law of Urbanism and Construction and its Regulations.
d) Law of Environment and Natural Resources.
e) Health Code.
f) Special Law for the Protection of Cultural Heritage of El Salvador.
g) Forestry Law.
h) Law of the Fire Department of El Salvador.
i) General Regulations on Safety and Occupational Hygiene at the Work Centers.

VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO
JEFE O COORDINADOR
STUC OCCIDENTE
DDTUC

2. CONSTRUCTION LINE FOR ROADS:

2.1 According to the classification of roads the following rights of way should be respected:

NAME OF THE ROAD: 24 DE OCTUBRE STREET

REFERENCE	SECTION	
RIGHT OF WAY	15.00	MTS
FROM THE PRESENT AXIS TO THE CONSTRUCTION LINE	7.50	MTS
FROM THE SAME AXIS TO THE CURRENT KERB	5.25	MTS
BORDER WIDTH	1.00	MTS
SIDEWALK WIDTH	1.25	MTS

NAME OF THE ROAD: CORONEL OSCAR OSORIO BOULEVARD

REFERENCE	SECTION	
RIGHT OF WAY	15.00	MTS
FROM THE PRESENT AXIS TO THE CONSTRUCTION LINE	7.50	MTS
FROM THE SAME AXIS TO THE CURRENT KERB	5.00	MTS
BORDER WIDTH	1.00	MTS
SIDEWALK WIDTH	1.50	MTS

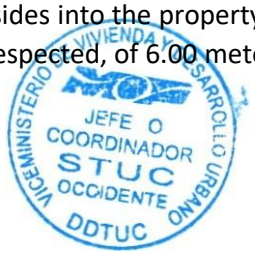
2.2 For the existing electric transmission lines parallel to the East border of the property, a 38.00 meters wide right of way, measured 19.00 meters on both sides from the central line into the site, this established right of way, shall be conditional on the opinion issued, upon request of the interested party, by the corresponding institution.

3. FEASIBILITY FOR RAINWATER DRAIN CANALS.

For rainwater drainage design, all that is established in Art. 91-Regulation to the Law of Urbanism and Construction, regarding to Parcels and Housing Urbanization, should be considered. The following should also be observed:

3.1 The discharge of the rainwater will be done with a channel or pipe of adequate hydraulic section, having to be designed according to the area of influence, until unloading to the existing gully to the west of the building, for which a Hydrological Study and the respective Hydraulic Analysis must be annexed.

4. For the gully located to the west side of the property, a protection zone of 5.00 meters wide will be observed, measured from the edge to both sides into the property, and for the existing rainwater canals in the north side, a protection zone will be respected, of 6.00 meters width, measured 3.00 meters from the axis to both sides.



g) This resolution is part of a building permit process and DOES NOT CONSTITUTE AUTHORIZATION to initiate the project, execute physical works, logging, or manual or mechanical terra firma.
h) This Resolution shall be valid for TWO YEARS from this date, in accordance with what is established in Article 35 of the Regulation to the Law of Urbanism and Construction in relation to Parcels and Housing Developments.

VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO
JEFE O COORDINADOR
STUC
OCCIDENTE
DDTUC

ING. SUSANA DE MURGA
STUC COORDINATOR
SANTA ANA REGION

ARQ. JOSÉ ROBERTO GÓCHEZ ESPINOZA
VICE MINISTER OF HOUSING AND
URBAN DEVELOPMENT

Esta resolución forma parte de un proceso de permiso de parcelación y/o construcción y NO CONSTITUYE AUTORIZACIÓN para iniciar el proyecto, ejecutar obras físicas, tala de árboles, ni terrecería manual o mecánica.

CEPA

CEPA

CENERGYCA

ATENDER INDICACIONES SEÑALADAS EN ROJO

ZONA DE PROTECCIÓN

REDONDEL

Paux2

Paux3

CALLE 24 DE OCTUBRE

EJE ACTUAL

LINEA DE CONSTRUCCION

CANALETA A.LL.

CAJA A.LL.

TUBO PVC

GARITON

POZO No 2

POZO A.P.

ABASTECIMIENTO

PORTON

PEE

PTEL

CAJA DUCTOS ELECTRICOS

POZO NO.3 PROYECTADO
X=410525.03
Y=273737.25

BOULEVAR CORONEL OSCAR OSORIO

M24 MOJON #21

VADUADA (CANAL NATURAL)

ZONA DE PROTECCIÓN

REUNIÓN DE TERRENOS
ARRENDADOS A ENERGÍA DEL
PACIFICO
AREA: 126,431.09 M2

SERVIDUMBRE

SERVIDUMBRE PARA TENDIDO ELECTRICO

FRANJA PARA TUBERIA DE IMPELENCIA PROPIEDAD DE CEPA

DUKE ENERGY

ETESAL

CEPA

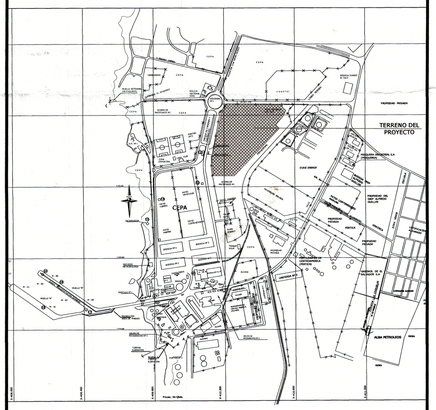
MKZ NOA 1
BM-PLACA
N 273508.39
E 410038.807
ELEV. = 18.969

SECCION I/2 D.V.
CALLE 24 DE OCTUBRE
S/E.

SECCION I/2 D.V.
BOULEVAR CORONEL OSCAR OSORIO
S/E.

CUADRO DE RUMBOS Y DISTANCIAS DE REUNION DE TERRENOS ARRENDADOS		
TRAMO	RUMBO	DISTANCIA
M1 - M2	N 88°16'59" E	5.21
M2 - M3	S 89°47'24" E	64.29
M3 - M4	S 89°50'15" E	174.15
M4 - M5	S 89°43'33" E	90.89
M5 - M6	S 00°16'27" O	17.67
M6 - M7	S 47°59'30" E	28.20
M7 - M8	S 22°18'06" O	33.50
M8 - M9	S 40°06'38" O	73.35
M9 - M10	S 46°50'12" E	29.93
M10 - M11	S 43°35'47" O	393.74
M11 - M12	O	124.76
M12 - M13	N 11°21'22" O	34.23
M13 - M14	N 03°47'08" O	25.14
M14 - M15	N 03°23'55" O	24.37
M15 - M16	N 03°25'49" O	22.23
M16 - M17	N 05°53'52" E	19.27
M17 - M18	N 12°01'40" E	29.54
M18 - M19	N 13°23'46" E	19.02
M19 - M20	N 13°26'24" E	16.64
M20 - M21	N 13°25'09" E	21.87
M21 - M22	N 12°57'17" E	24.44
M22 - M23	N 13°13'10" E	20.72
M23 - M24	N 12°04'12" E	21.56
M24 - M25	N 11°40'06" E	103.61
M25 - M26	N 18°55'52" E	5.22
M26 - M27	N 14°07'04" E	19.69
M27 - M28	N 42°10'42" E	5.90
M28 - M29	N 32°56'29" E	9.07
M29 - M30	N 25°00'25" E	3.00
M30 - M31	N 13°53'15" E	3.01
M31 - M32	N 34°37'41" E	3.02
M32 - M33	N 29°48'38" E	2.93
M33 - M34	N 38°21'46" E	3.11
M34 - M35	N 52°42'58" E	5.91
M35 - M36	N 68°19'03" E	3.13
M36 - M1	N 76°22'29" E	3.00
AREA:	**126,431.09 M2 = 180,897.60 V2**	

ESQUEMA DE UBICACIÓN (SIN ESCALA)



SELLOS:

LA FACTIBILIDAD otorgada por el Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, está limitado a la revisión de los documentos y planos presentados; la veracidad o la autenticidad de los mismos, así como la correcta aplicación de los criterios técnicos establecidos en el marco legal vigente y que están contenidos en dichos documentos y planos, son de exclusiva responsabilidad del presentante.

VÁLIDO POR DOS AÑOS

GOBIERNO DE EL SALVADOR UNIDOS PARA CRECER
VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO
SUBDIRECCIÓN DE TRÁMITES DE URBANIZACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
CALIFICACIÓN DE LUGAR, LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN Y FACTIBILIDAD DE DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS (FACTIBILIDAD DE PROYECTO)
EXP. No. 247-16 FECHA 19 SEP 2016
Jefe o Coordinador de Región
Vicemisterio de Vivienda y Desarrollo Urbano

JEFE O COORDINADOR STUC OCCIDENTE DDTUC

PROYECTO:
LNG - TO - POWER

PROPIETARIO:
ENERGÍA DEL PACÍFICO

UBICACIÓN:
CALLE 24 DE OCTUBRE ORIENTE Y BOULEVARD CORONEL OSCAR OSORIO
DENTRO EL COMPLEJO CEPA, JURISDICCIÓN DE ACAJUTLA, DEPARTAMENTO DE SONSONATE

PRESENTA:
REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS E INGENIEROS
ROLY WILFREDO PADILLA HERRERA
A-4387
ARQUITECTO
ARQ. ROLY WILFREDO PADILLA HERRERA A-4387

LEVANTO:
EC INGENIEROS S.A. DE C.V.

CONTENIDO:
PLANO TOPOGRAFÍCO
CUADRO DE RUMBOS Y DISTANCIA DE TODO EL TERRENO

ESCALA:	ÁREAS:	HOJA:
1:1000	126,431.09 M2 180,897.60 V2 18.08 MZ	T-1
FECHA: AGOSTO DE 2016		

Appendix 4B–
Topographic Survey of the Properties

LAYDOWN AREA
AREA: 42,555.52 M2

PROPERTY LEASED FOR
THE PIPELINE
AREA: 12,572.17 M2

PROPERTY LEASED TO
ENERGÍA DEL PACIFICO
AREA: 126,431.09 M2

MOJONES CNR

MKZ NOA 1 Z=18.969

VISTA ATRAS NOA 1
Z=18.399

SERVIDUMBRE PARA TENDIDO ELÉCTRICO

FRANJA PARA TUBERÍA DE IMPELENCIA PROPIEDAD DE CEPA

LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN

CUADRO DE RUMBOS Y DISTANCIAS
TERRENO DE LA PLANTA

TRAMO	RUMBO	DISTANCIA
M1 - M2	N 88°16'59" E	5.21
M2 - M3	S 89°47'24" E	64.29
M3 - M4	S 89°50'15" E	174.15
M4 - M5	S 89°43'33" E	90.89
M5 - M6	S 00°16'27" O	17.67
M6 - M7	S 47°59'30" E	28.20
M7 - M8	S 22°18'06" O	33.50
M8 - M9	S 40°06'38" O	73.35
M9 - M10	S 46°50'12" E	29.93
M10 - M11	S 43°35'47" O	393.74
M11 - M12	O	124.76
M12 - M13	N 11°21'22" O	34.23
M13 - M14	N 03°47'08" O	25.14
M14 - M15	N 03°23'55" O	24.37
M15 - M16	N 03°25'49" O	22.23
M16 - M17	N 05°53'52" E	19.27
M17 - M18	N 12°01'40" E	29.54
M18 - M19	N 13°23'46" E	19.02
M19 - M20	N 13°26'24" E	16.64
M20 - M21	N 13°25'09" E	21.87
M21 - M22	N 12°57'17" E	24.44
M22 - M23	N 13°13'10" E	20.72
M23 - M24	N 12°04'12" E	21.56
M24 - M25	N 11°40'06" E	103.61
M25 - M26	N 18°55'52" E	5.22
M26 - M27	N 14°07'04" E	19.69
M27 - M28	N 42°10'42" E	5.90
M28 - M29	N 32°56'29" E	9.07
M29 - M30	N 25°00'25" E	3.00
M30 - M31	N 13°53'15" E	3.01
M31 - M32	N 34°37'41" E	3.02
M32 - M33	N 29°48'38" E	2.93
M33 - M34	N 38°21'46" E	3.11
M34 - M35	N 52°42'58" E	5.91
M35 - M36	N 68°19'03" E	3.13
M36 - M1	N 76°22'29" E	3.00
AREA:	**126,431.09 M2 = 180,897.60 V2**	

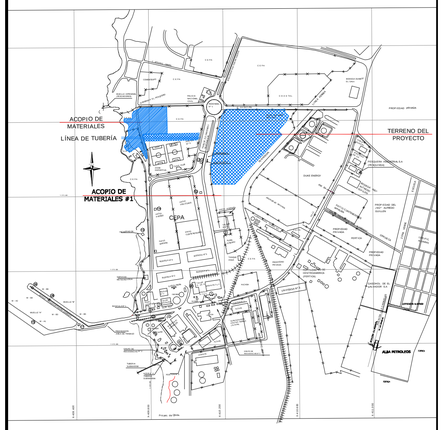
CUADRO DE RUMBOS Y DISTANCIAS
DE LÍNEA DE TUBERÍA

TRAMO	RUMBO	DISTANCIA
M1 - M2	S 13°5'9" W	41.32
M2 - M3	S 88°56'26" W	305.05
M3 - M4	N 14°41'34" W	39.04
M4 - M5	N 73°52'37" E	8.25
M5 - M6	S 89°14'42" E	2.81
M6 - M7	N 89°0'54" E	117.93
M7 - M8	N 88°35'24" E	195.71
12,572.17 M2 = 17,988.26 V2		

CUADRO DE RUMBOS Y DISTANCIAS
TERRENO DE ACOPIO

TRAMO	RUMBO	DISTANCIA
MA1 - MA2	N 88°46'15" E	128.35
MA2 - MA3	S 01°7'26" E	120.91
MA3 - MA4	S 00°57'14" O	21.76
MA4 - MA5	S 03°02'23" E	10.09
MA5 - MA6	S 89°4'18" O	81.46
MA6 - MA7	S 89°3'25" O	50.66
MA7 - MA8	S 73°50'0" O	8.26
MA8 - MA9	S 15°09'45" E	77.72
MA9 - MA10	S 05°01'06" E	50.17
MA10 - MA11	S 08°16'18" E	12.73
MA11 - MA12	S 80°25'11" O	6.22
MA12 - MA13	N 47°24'39" O	2.92
MA13 - MA14	N 29°32'56" O	66.53
MA14 - MA15	N 39°20'58" O	11.04
MA15 - MA16	N 58°17'12" O	4.05
MA16 - MA17	S 51°31'20" O	8.27
MA17 - MA18	S 57°48'53" O	53.77
MA18 - MA19	N 37°25'03" O	6.20
MA19 - MA20	N 49°35'25" O	5.13
MA20 - MA21	N 73°57'22" O	5.56
MA21 - MA22	N 61°18'12" O	4.30
MA22 - MA23	N 33°14'21" O	22.44
MA23 - MA24	N 06°56'32" E	5.52
MA24 - MA25	N 55°48'34" E	10.68
MA25 - MA26	N 37°15'50" E	5.09
MA26 - MA27	N 24°34'29" E	6.57
MA27 - MA28	N 06°59'49" O	9.54
MA28 - MA29	N 28°51'27" O	14.26
MA29 - MA30	N 19°03'00" E	10.09
MA30 - MA31	N 55°10'39" E	9.80
MA31 - MA32	N 37°43'01" E	9.24
MA32 - MA33	N 14°08'49" E	3.76
MA33 - MA34	N 02°06'04" O	10.08
MA34 - MA35	N 11°01'53" O	15.05
MA35 - MA36	N 23°45'00" O	2.81
MA36 - MA37	N 45°03'04" O	1.24
MA37 - MA38	N 38°33'19" E	2.68
MA38 - MA39	N 24°24'12" E	3.70
MA39 - MA40	N 04°26'11" E	4.01
MA40 - MA41	N 33°39'05" E	2.35
MA41 - MA42	N 03°53'34" E	9.87
MA42 - MA43	N 07°41'43" O	4.15
MA43 - MA44	N 20°12'18" O	4.46
MA44 - MA45	N 36°36'35" O	6.72
MA45 - MA46	N 53°46'43" O	3.78
MA46 - MA47	N 62°27'23" O	8.93
MA47 - MA48	N 81°40'28" O	4.79
MA48 - MA49	N 63°40'18" O	4.52
MA49 - MA50	N 61°22'33" O	6.65
MA50 - MA51	N 02°48'28" O	6.69
MA51 - MA52	N 37°35'26" E	4.54
MA52 - MA53	N 12°15'56" E	4.59
MA53 - MA54	N 83°53'47" E	2.87
MA54 - MA55	S 87°08'20" E	41.13
MA55 - MA56	N 00°32'08" E	26.56
MA56 - MA57	N 24°30'43" E	16.21
MA57 - MA58	N 63°18'52" E	45.97
MA58 - MA1	N 83°45'31" E	22.66
AREA:	**42,555.52 M2 = 60,888.43 V2**	

ESQUEMA DE UBICACIÓN (SIN ESCALA)



SELLOS:

PROYECTO:
LNG TO POWER

PROPIETARIO:
ENERGÍA DEL PACÍFICO

UBICACIÓN:
CALLE 24 DE OCTUBRE ORIENTE Y BOULEVARD CORONEL OSCAR OSORIO
DENTRO EL COMPLEJO CEPA, JURISDICCIÓN DE ACAJUTLA, DEPARTAMENTO DE SONSONATE

PRESENTA:
Energía del Pacífico

LEVANTO:
Energía del Pacífico

CONTENIDO:
TOPOGRAFIC SURVEY OF THE PLANT PROPERTY
TOPOGRAPHIC SURVEY: PLANT PROPERTY,
LAYDOWN AREA AND PIPELINE

ESCALA: 1:1500

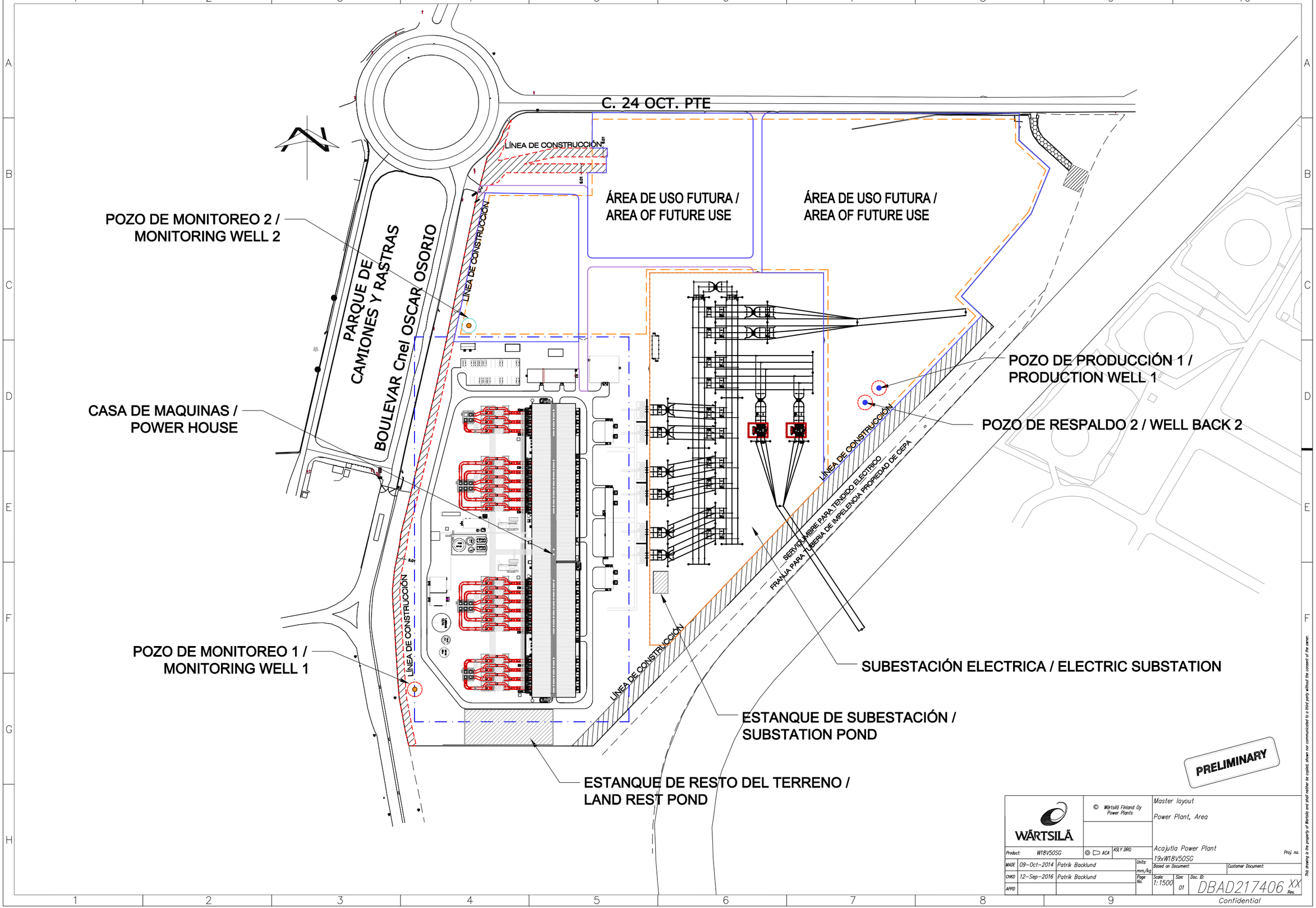
FECHA: NOVIEMBRE DE 2016

ÁREAS: VER CUADROS DE ÁREAS EN PLANOS

HOJA: 01

Appendix 4C–

Thermic Plant Layout



PRELIMINARY

WÄRTSILÄ

© Wärtsilä Finland Oy Power Plants

Master layout

Power Plant, Area

Acajutla Power Plant

19xW18V50SG

Product:	W18V50SG	ASLY DRG:	
MADE	09-Oct-2014	Patrik Backlund	
CHKD	12-Sep-2016	Patrik Backlund	
APPD			

Proj. no.

Units: mm/kg

Based on Document:

Customer Document:

Page No.

Scale: 1:1500

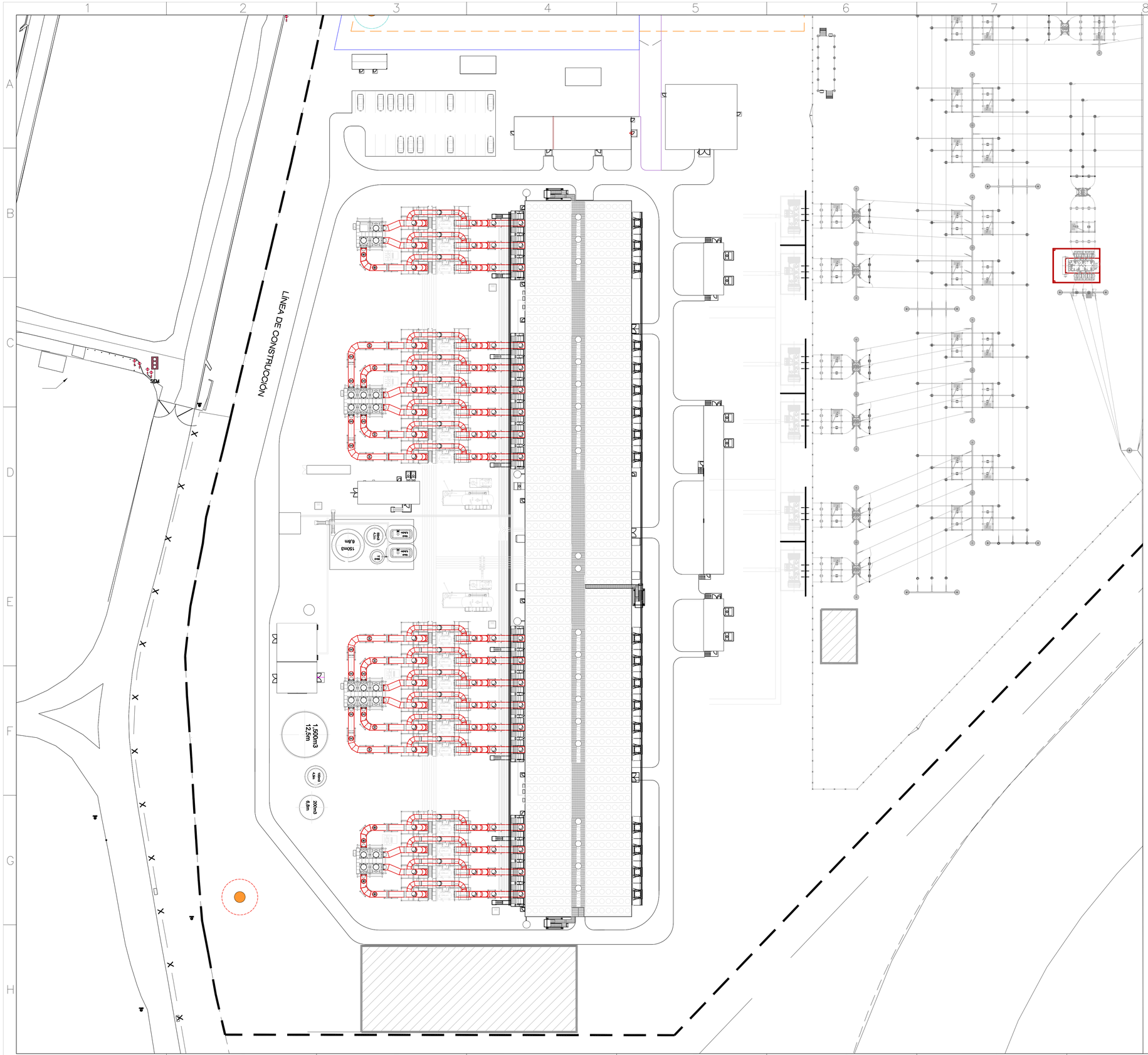
Size: 01

Doc. ID: DBAD217406 XX

Rev.

This drawing is the property of Wärtsilä and shall neither be copied, shown nor communicated to a third party without the consent of the owner.

Confidential



SITE AREA (This list applies to Engine hall plan, Engine hall section and Site layouts.)

Item No.	Pcs.	Code	Description	Volume [m³]	Weight [kg] (Operative)	Mounting level (Floor level)
157	19	QBF	Oil mist separator		~1550	+11.000
251	152	VCA	Cooling water radiator		4445	+16.560
252	19	VEA	LT-Water expansion vessel	1,2	1450	+17.540
253	19	VEA	HT-Water expansion vessel	0,3		+17.540
270	1		Radiator inlet header			+14.900
271	1		Radiator outlet header			+14.900
351	19	NHA	Exhaust gas silencer		9190	+8.850
356	–	–	Rupture disk		365	
450	2	RBA	Heat recovery system container		5000	
457	19	RCC	Exhaust gas boiler		75500	+0.000
468	4	DAD	Boiler washing water tank			
500	1		Oil trap system (sand, oil trap & sample pit)			
512	2	DAA	Control pit			
552	1	VCB	Treated water tank	200	216000	
553	1	VBC	Boiler water tank	100	106900	
600	1	VFB	Fire/raw water tank	600/400	1040800	
602	1	–	Fire pump station		5000	
651	6	AET	Step-up transformer			
663	1	BLM	Black starting unit		–	
670	19	BLP	Frequency converter			+2.000
680	19	–	Frequency converter for roof fan			+2.000
703	21	EAB	Ventilation unit (27m3/s)		2000	+16.290

WATER TREATMENT BUILDING

Item No.	Pcs.	Code	Description	Volume [m³]	Weight [kg] (Operative)	Mounting level (Floor level)
551	4	VBB	Water treatment unit			

LUBE OIL TANK YARD/ UNLOADING AREA

Item No.	Pcs.	Code	Description	Volume [m³]	Weight [kg] (Operative)	Mounting level (Floor level)
150	1	QAA	LO unloading pump (clean)		230	
151	1	QAB	LO loading pump (used)			
152	1	QAC	Clean Lube Oil Tank	150	163400	
153	1	QAD	Used Lube Oil Tank	55	61250	
154	2	QAE	LO transfer pump unit		470	
155	2	QAM	LO Service Tank	16	18160	
506	1	DDB	Sludge Tank	35	40200	
508	1	DDD	Sludge loading pump		0	

PRELIMINARY

This drawing is the property of Wärtsilä and shall neither be copied, shown nor communicated to a third party without the consent of the owner.

WÄRTSILÄ

© Wärtsilä Finland Oy Power Plants

Master layout

Engine hall plan

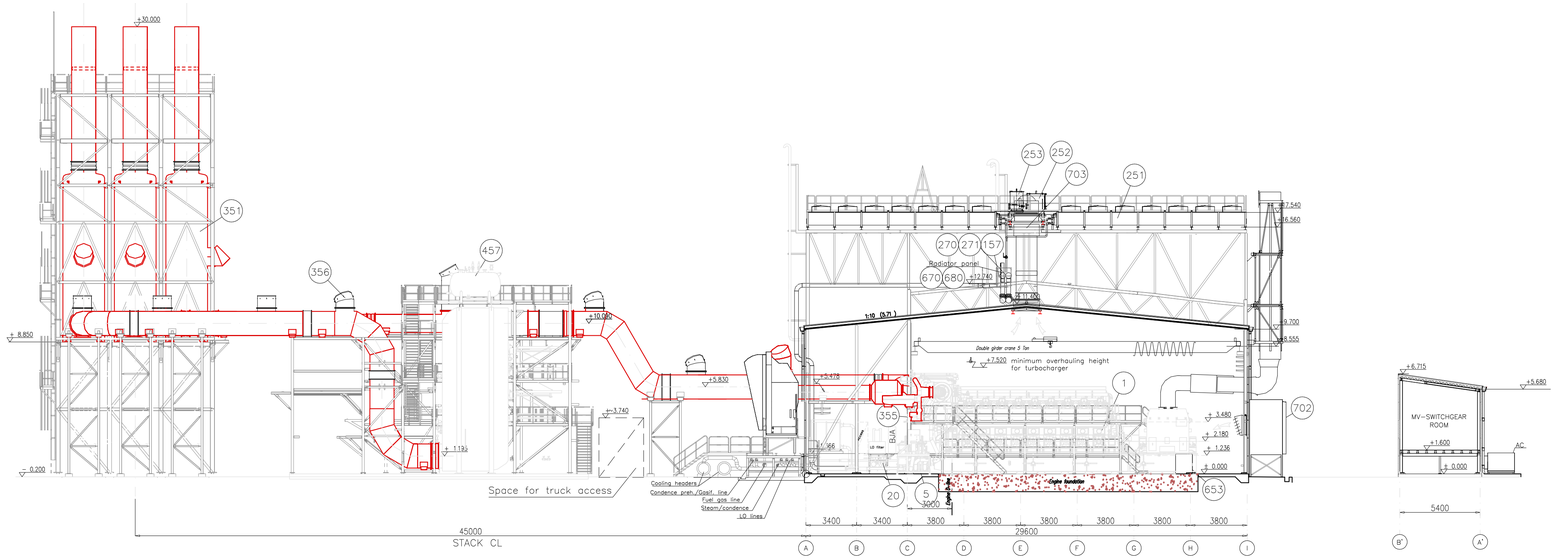
Acajutla Power Plant

19xW18V50SG

Product: W18V50SG	© ACA	ASLY DRG:	Proj. no.	
MADE 09-Oct-2014	Patrik Backlund	Units: mm/kg	Based on Document:	Customer Document:
CHKD 12-Sep-2016	Patrik Backlund	Page No.	Scale: 1: 1500	Size: 01
APPD			Doc. ID: DBAD217406 XX Rev.	

Confidential

001107



Section A-A

ENGINE HALL & MV- & CONTROL BUILDINGS (This list applies to Engine hall plan and Engine hall section layouts.)						
Item No.	Pcs.	Code	Description	Volume [m³]	Weight [kg] (Operative)	Mounting level (Floor level)
1	19	SQA	Engine generator set W18V50SG		~375000	+0.000
5	19	QEA	Engine auxiliary module		~7800	+0.000
20	19	MOD	W50SG pipe rack		~2000	+0.000
124	19	ZAC	Compact gas ramp		~1550	+0.000
157	19	–	Oil mist separator unit		350	+11.000
200	3	TCA	Instrument and working air unit		750	+0.000
202	3	TSA	Starting air unit			+0.000
203	10	TSB	Starting air bottle	4,8	2023	+0.000
268	4	–	Maint. water tank HT-water	10	–	+0.000
269	4	–	Mainten. water pump HT-water			+0.000
270	4	–	Maint.water tank LT-water	6		+0.000
271	4	–	Maint. water pump for LT-water			+0.000
272	1	–	Maint. water tank for condenser (opt)	10		+0.000
273	1	–	Maint. water pump for condenser (opt)			+0.000
300	38	NGA	Intake air filter		2510	+1.336
350	19	NHA	Exhaust gas module		10240	+4.570
355	19	NHA	Exhaust gas ventilation unit		200	+3.450
460	1	RCT	Steam turbine			+0.000
470	19		LO cooler			+1.366
471	19		Jacket cooler			+1.366
472	6+6		Condensate preheater / Gasification HEX			+1.366
473	19		Extra LT-pump			+1.366
475	1		Steam droplet separator			+0.000
476	2		Injection pump			+0.000
477	2		Vacuum pump			+0.000
650	6	AEE	Substation control panel			+1.600
652	5	BAC	MV Switchgear			+1.600
653	19	BAN	Neutral point cubicle			+0.000
655	2	BEY	DC-system			+2.000
656	2	BFA	LV Switchgear			+2.000
659	6	BFB	Station transformer (Dry type)			+0.000
661	2	BLI	Lighting panel			+2.000
664	2	BLN	Fire detection panel			+1.600
666	2	CFA	Control panel, common			+1.600
667	19	CFC	Control panel, engine wise			+1.600
678	2	BLN	Gas detecting panel			+1.600
679	2	–	Office IT equipment			+2.000
701	19	EAA	Ventilation unit, aux. area (18m3/s)		2100	+1.336
702	38	EAA	Ventilation unit, engine hall (18m3/s)		2600	-0.200
704	4	–	Ventilation unit, for compressor			+3.050

SITE AREA (This list applies to Engine hall plan, Engine hall section and Site layouts.)						
Item No.	Pcs.	Code	Description	Volume [m³]	Weight [kg] (Operative)	Mounting level (Floor level)
111a	1	PBF	LFO tank for BSU	1,0	–	
251	152	VCA	Cooling water radiator		4445	+16.560
252	19	VEA	LT-Water expansion vessel	1,2	1450	+17.540
253	19	VEA	HT-Water expansion vessel	0,6	740	+17.540
270	1		Radiator inlet header			+14.900
271	1		Radiator outlet header			+14.900
351	19	NHA	Exhaust gas silencer		9190	+8.850
356	–	–	Rupture disk		365	
450	2	RBA	Heat recovery system container		5000	
457	19	RCC	Exhaust gas boiler		75500	+0.000
468	3	DAD	Boiler washing water tank			
500	4	DAD	Oily water collecting pit	2,5		
512	2	DAA	Control pit			
552	1	VCB	Treated water tank	200	216000	
553	1	VBC	Boiler water tank	100	106900	
600	1	VFB	Fire/raw water tank	600/400	1040800	
602	1	–	Fire pump station		5000	
651	6	AET	Step-up transformer			
663	1	BLM	Black starting unit		–	
670	19	BLP	Frequency converter			+2.000
680	19	–	Frequency converter for roof fan			+2.000
703	21	EAB	Ventilation unit (27m3/s)		2000	+16.290

PRELIMINARY

This drawing is the property of Wärtsilä and shall neither be copied, shown nor communicated to a third party without the consent of the owner.

WÄRTSILÄ

© Wärtsilä Finland Oy
Power Plants

Master layout

Engine hall section 19xW18V50SG

Acajutla

Proj. no. IN026

Product: | ACA | ASLY DRG:

MADE 18-Feb-2014 Esa Tuurinkoski

CHKD 18-Jun-2014 Linus Österberg

APPD

Units: mm/kg

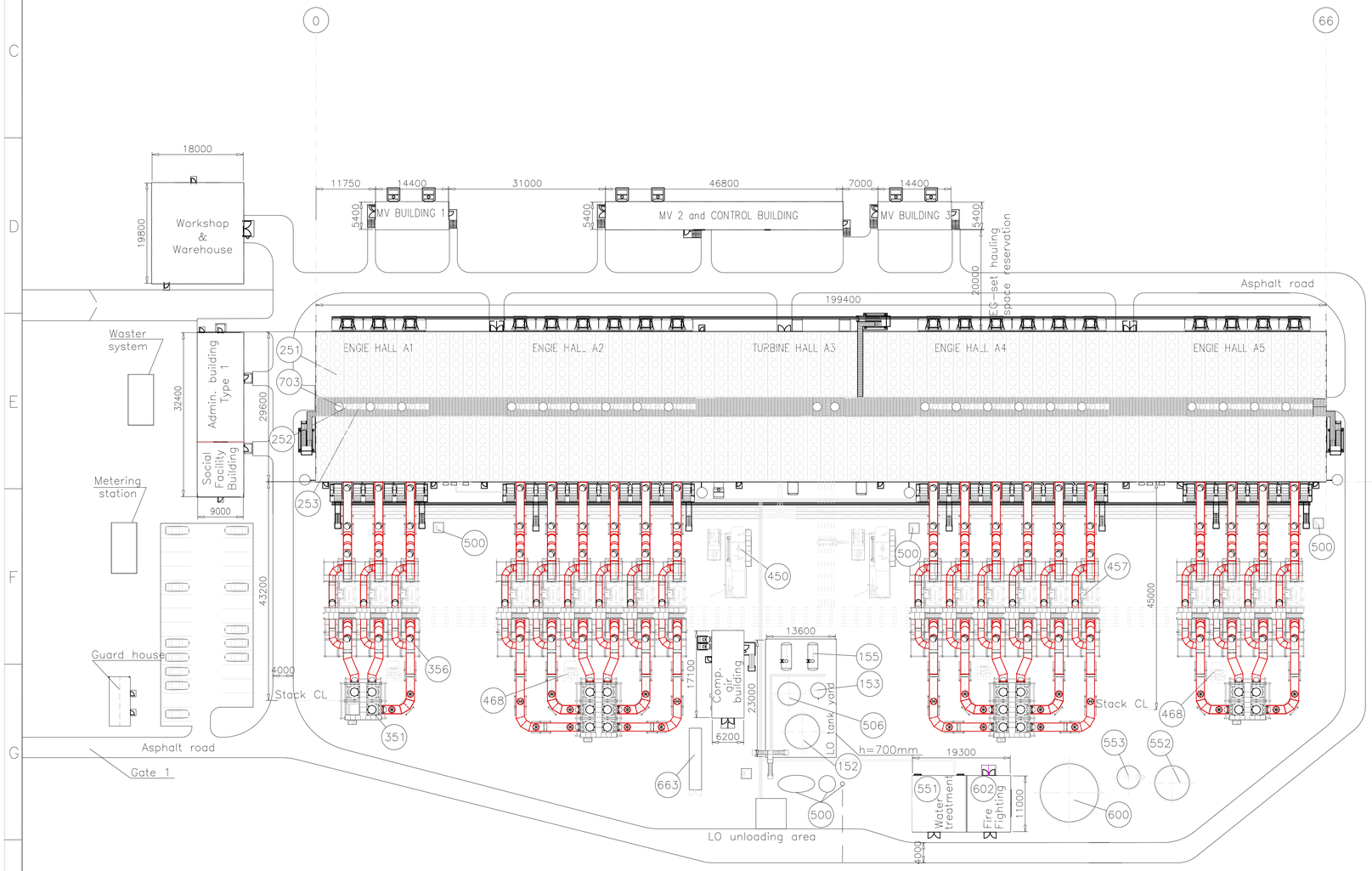
Page No.

Based on Document: | Customer Document:

Scale: 1:200 1:1 | Size: A1 | Doc. ID: DBAC949476 XX Rev.

Confidential

001111



SITE AREA (This list applies to Engine hall plan, Engine hall section and Site layouts.)						
Item No.	Pcs.	Code	Description	Volume [m³]	Weight [kg] (Operative)	Mount lev (Floor
157	19	QBF	Oil mist separator		~1550	+11.(
251	152	VCA	Cooling water radiator		4445	+16.3
252	19	VEA	LT-Water expansion vessel	1,2	1450	+17.5
253	19	VEA	HT-Water expansion vessel	0,3		+17.5
270	1		Radiator inlet header			+14.9
271	1		Radiator outlet header			+14.9
351	19	NHA	Exhaust gas silencer		9190	+8.8
356	–	–	Rupture disk		365	
450	2	RBA	Heat recovery system container		5000	
457	19	RCC	Exhaust gas boiler		75500	+0.0
468	4	DAD	Boiler washing water tank			
500	1		Oil trap system (sand, oil trap & sample pit)			
512	2	DAA	Control pit			
552	1	VCB	Treated water tank	200	216000	
553	1	VBC	Boiler water tank	100	106900	
600	1	VFB	Fire/raw water tank	600/400	1040800	
602	1	–	Fire pump station		5000	
651	6	AET	Step-up transformer			
663	1	BLM	Black starting unit		–	
670	19	BLP	Frequency converter			+2.0
680	19	–	Frequency converter for roof fan			+2.0
703	21	EAB	Ventilation unit (27m3/s)		2000	+16.2

WATER TREATMENT BUILDING						
Item No.	Pcs.	Code	Description	Volume [m³]	Weight [kg] (Operative)	Mounting level (Floor level)
551	4	VBB	Water treatment unit			
LUBE OIL TANK YARD/ UNLOADING AREA						
Item No.	Pcs.	Code	Description	Volume [m³]	Weight [kg] (Operative)	Mounting level (Floor level)
150	1	QAA	LO unloading pump (clean)		230	
151	1	QAB	LO loading pump (used)			
152	1	QAC	Clean Lube Oil Tank	150	163400	
153	1	QAD	Used Lube Oil Tank	55	61250	
154	2	QAE	LO transfer pump unit		470	
155	2	QAM	LO Service Tank	16	18160	
506	1	DDB	Sludge Tank	35	40200	
508	1	DDD	Sludge loading pump			

SITE INFORMATION	
SITE AREA (Switchyard not included)	37 786 m2
Grass floor area: Power House footprint	5 948 m2
Engine Hall A1 and A2	2 260 m2
LV room 1	138 m2
Turbine Hall A3	1 046 m2
Engine Hall A4 and A5	2 366 m2
LV room 2	138 m2
MV building 1	82 m2
MV 2 and control building	264 m2
MV building 3	82 m2
Water treatmentand fire fighting house	218 m2
Compact Workshop & Warehouse	364 m2
Administration and social facility building	300 m2
Compressed air building	110 m2
Guard house	28 m2
LO Tank yard	328 m2
OUTSIDE PERIMETER OF LO TANK YARD	75 m
ASPHALT ROADS	– m2
GRAVEL SPACE	– m2
GREEN SPACE/GRASS	– m2

PRELIMINARY

© Wärtsilä Finland Oy Power Plants

WÄRTSILÄ

Master layout

Power House and auxiliary structures

Acajutla Power Plant

19xW18V50SG

Product:	W18V50SG	ASLY DRG:	Proj. no.
MADE	02-Oct-2014	Patrik Backlund	Units: mm/kg
CHKD	23-Oct-2014	Mervi Tuurinkoski	Based on Document: / Customer Document:
APPD			Page No. / Scale: 1:500 / Size: A1 / Doc. ID: DBAD209316 XX / Rev.

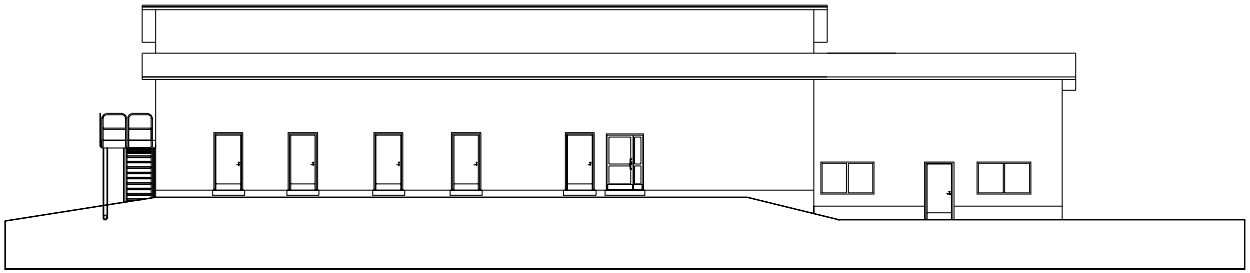
This drawing is the property of Wärtsilä and shall neither be copied, shown nor communicated to a third party without the consent of the owner.

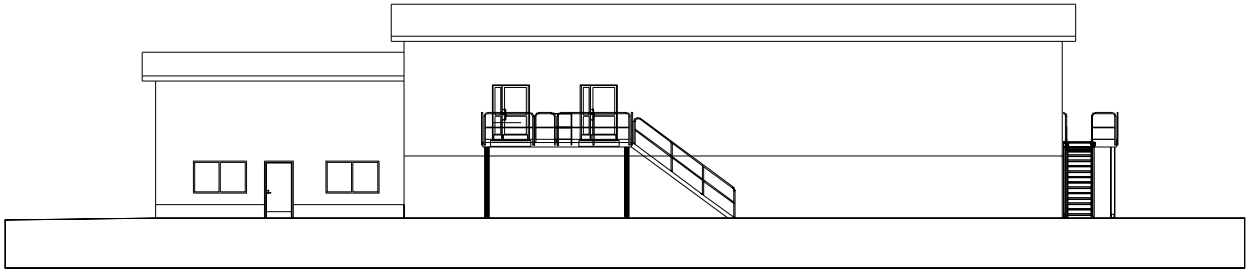
Confidential

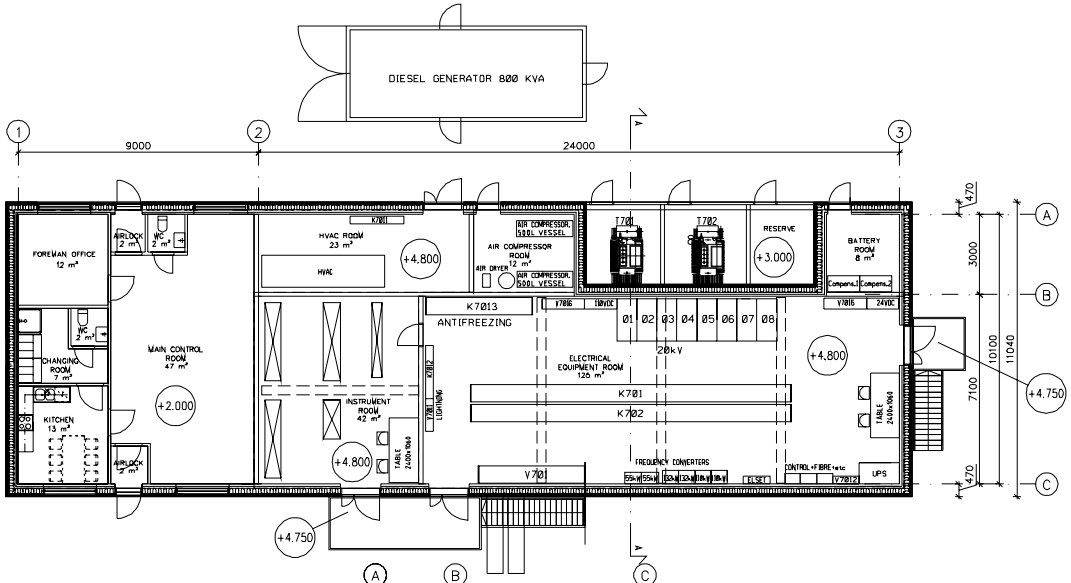
001109

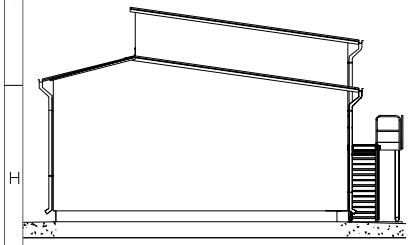
GROSS FLOOR AREA	375	m2
BUILDING AREA	375	m2

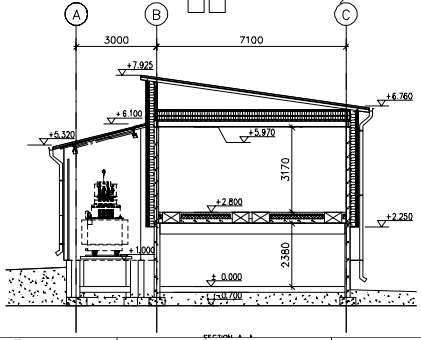
TOP OF FOUNDATION LEVEL ACCORDING
TO FOUNDATION LOCATION DRAWING.

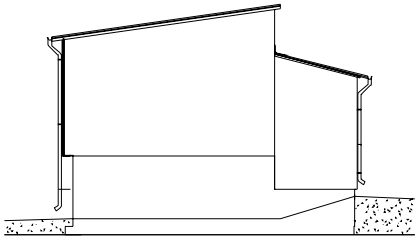












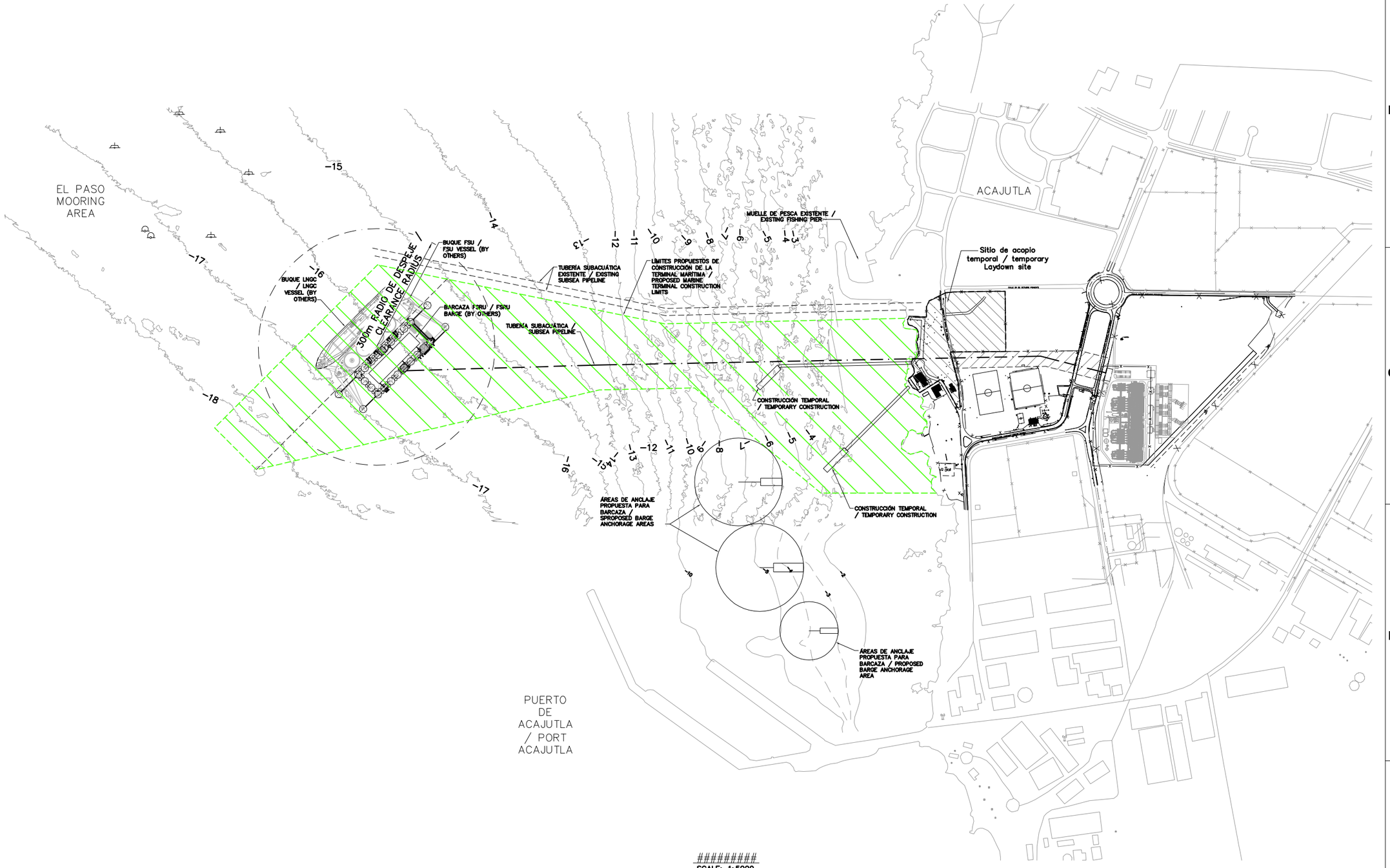
PRELIMINARY

WÄRTSILÄ	© Wärtsilä Finland Oy Power Plants	Master layout	
		Control and Electrical equipment house	
Product:	ACA	ASLY DRG	LNG import terminal Acajutla — Proj. no.
MADE 09-Sep-2013 Mervi Tuurinkoski		Units: mm/kg	Based on Document: — Customer Document:
CHKD 11-Sep-2013 Dimitrios Siokas		Page No.	Scale: 1:100 — Size: A1 — Doc. ID: DBAC759069 XX Rev.
APPD			

This drawing is the property of Wärtsilä and shall neither be copied, shown nor communicated to a third party without the consent of the owner.

Confidential

Appendix 4D–
Offshore Facilities and Temporary Trestle



#########
SCALE: 1:5000

NOTE: LOCATION OF RANGE LIGHT TO BE DETERMINED.

100 0m 100 200
SCALE: 1 : 5000

LÍMITES PROPUESTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA TERMINAL MARÍTIMA / PROPOSED MARINE TERMINAL CONSTRUCTION LIMITS

ISSUED FOR ENVIRONMENTAL EXHIBIT NOVEMBER 16, 2016 NOT TO BE USED FOR CONSTRUCTION

Mark	Description	Date	Appr.
#	#	#	#

EDP LNG IMPORT TERMINAL MARINE TERMINAL AND GAS PIPELINE ACAJUTLA, EL SALVADOR TENDER PHASE

NAVIGATION EXHIBIT

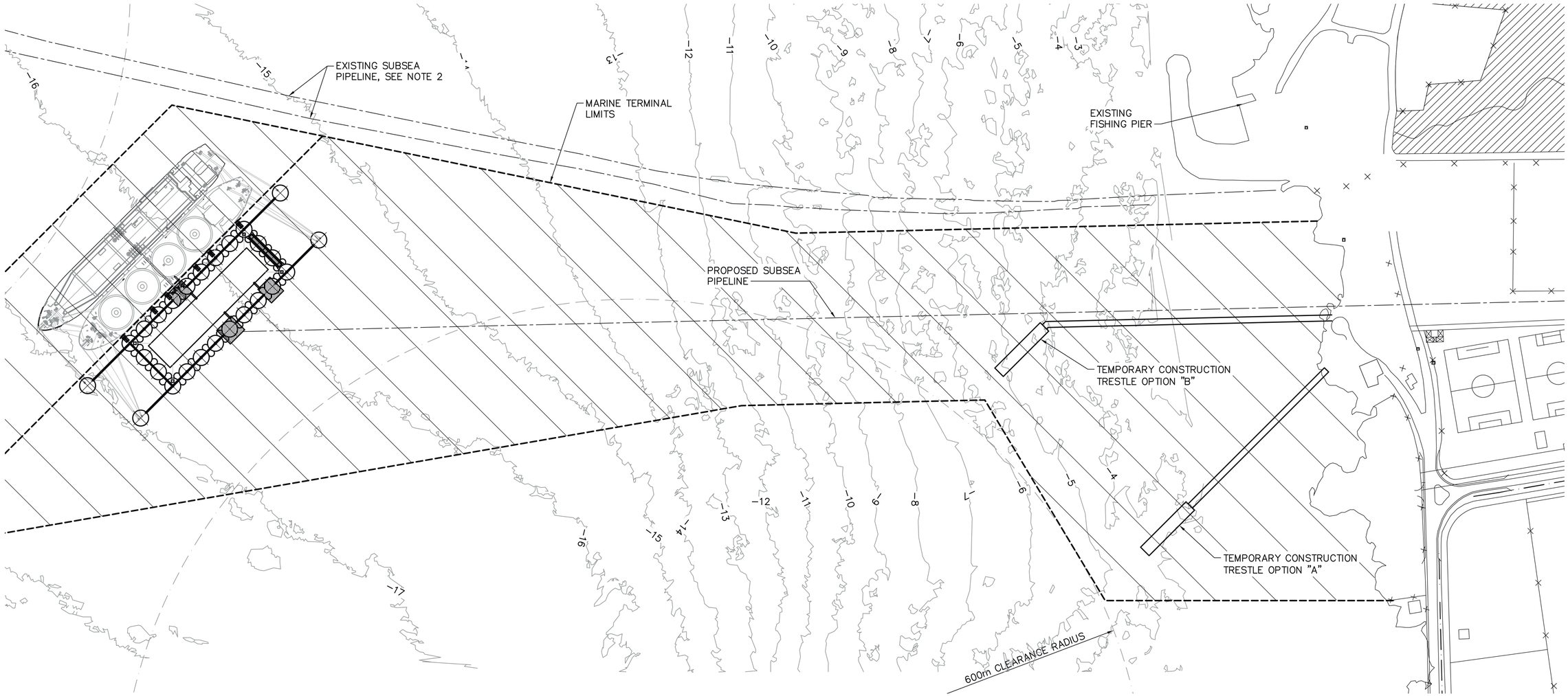
Date: #########
Rev.: #
M&N Project No.: 9338
Drawing code:
Designed by: ##
Dwn. by: ##
Ckd. by: ##
Reviewed by: ##
Submitted by: M. TROWBRIDGE, MOFFATT & NICHOL
Drawing Scale:
Plot scale: 1:1 (Metric D)

moffatt & nichol
3780 KILROY AIRPORT WAY, STE 600
LONG BEACH, CA 90806
562-426-9551

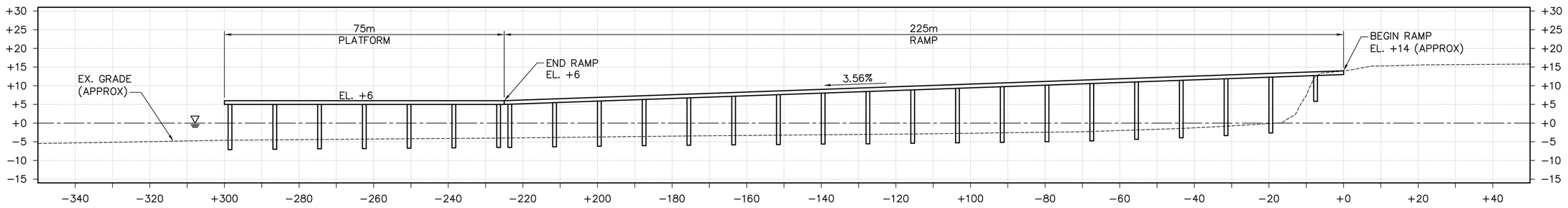
SEAL

Sheet Reference No.
EXHIBIT
INDEX: – OF –

File: C:\Users\Owner\Dropbox (ECO)\EDP Project Update 2016 (1)\FIGURAS RDLY 2016\CAPITULOS EDP NOV\APENDICE\4D PLANO DE OBRAS DE MAR Y DETALLE DE MUELLE TEMPORAL\333800-EXCL-ZN; Plotted: 12/6/2016 8:15 a.m. by OWNER; Saved: 12/6/2016



SITE PLAN
SCALE: 1:2500



TRESTLE OPTION "A" PROFILE (OPTION "B" SIMILAR)
SCALE: 1:600

NOTES

1. EXISTING SEA BED ELEVATION AT PLATFORM IS BASED ON SURVEY DATA RECEIVED FROM FUGRO ON JUNE 07, 2016.
2. TOP OF RAMP ELEVATION SHOWN IS APPROXIMATED BASED ON PRE-FEED SURVEY DATA NEARBY.

12 0m 12 24
SCALE: 1 : 600

50 0m 50 100
SCALE: 1 : 2500

NOT TO BE USED FOR CONSTRUCTION

Mark	Description	Date	Appr.

EDP LNG IMPORT TERMINAL
MARINE TERMINAL AND GAS PIPELINE
ACAJUTLA, EL SALVADOR

TEMPORARY CONSTRUCTION TRESTLE PLAN AND PROFILE

Designed by: MT	Rev. A
Dwn by: KL	Ckd by: SC
Date: 07/05/2016	M&N Project No. 9338
Reviewed by: LC	Drawing code:
Submitted by: M. TROWBRIDGE MOFFATT & NICHOL	Drawing Scale: Plot scale: 1:1 (Metric D)

moffatt & nichol
3780 KILROY AIRPORT WAY; STE 600
LONG BEACH, CA 90806
562-426-9551

SEAL

Sheet Reference No.
TRESTLE 01
INDEX: 1 OF 1

File: G:\LB\9338 EDP LNG\CADD_Active_Exhibits\Trestle\93380EXH-TRESTLE-01; Plotted: 7/13/2016 9:38 AM by CARSON, STEVE; Saved: 7/13/2016 9:37 AM by SCARSON

DRAWING SCALES SHOWN BASED ON 22"x34" (559mm x 864mm) DRAWING

001119

Appendix 4E–
Solid Waste Service Feasibility

THE UNDERSIGNED HEAD OF URBAN DEVELOPMENT AND PROJECTS OF THE MUNICIPAL CITY OF ACAJUTLA DECLARES THAT:

THE ENERGÍA DEL PACÍFICO COMPANY, LEGAL REPRESENTATIVE ENGINEER. ALEJANDRO ALLE, IS DEVELOPING A PROJECT DENOMINATED: **LNG · TO - POWER, LOCATED IN THE INDUSTRIAL AREA, IN THE MUNICIPALITY OF ACAJUTLA, DEPARTMENT OF SONSONATE**. THE APPLICATION FOR SOLID WASTE COLLECTION FACILITY FOR THE LNG-TO-POWER NATURAL GAS PROJECT WAS REVIEWED.

MANIFESTING AS A MUNICIPALITY, THAT IF IT IS FACTIBLE TO PROVIDE SUCH SERVICE, AS LONG AS THE COMPANY CANCEL THE CURRENT RATES.

FOR THE USES CONVENIENT FOR THE INTERESTED PARTY, WE EXTEND THE PRESENT LETTER, AT THE TWENTY-FOUR DAYS OF THE MONTH OF AUGUST OF TWO THOUSAND SIXTEEN.

SINCERELY,

Ing. JESUS ERNESTO ROMERO TOBAR

Appendix 4F–
Material Safety Data Sheet

LISTADO DE HOJAS DE SEGURIDAD

1. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIAL, SOUTHWEST GAS CORPORATION
2. HOJA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL (MSDS), LINDE
3. HOJA DE SEGURIDAD BACTROL, XKARTER
4. HOJA DE SEGURIDAD PRODUCTO TERMINADO, DESTISOL S.A.S
5. MSDS COIL
6. HOJA DE SEGURIDAD, ACPM
7. HOJA DE SEGURIDAD FRIXON 2000, XKARTER
8. PERFECT SEAL MSDS
9. SAFETY DATA SHEET LIQUIFIED NATURAL GAS
10. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIALES, EXXONMOBIL (2)
11. HOJA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL (MSDS), LINDE (2)
12. HOJA DE SEGURIDAD PRODUCTO TERMINADO, DESTISOL S.A.S
13. MSDS KLEN
14. LOCTITE
15. HENKEL
16. LOCTITE
17. LOCTITE, HENKEL (6)
18. LOCTITE, HENKEL (TECHNOLOGIES)
19. LOCTITE, HENKEL (3)
20. HENKEL (2)
21. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIALES, SPOTCHECK
22. MATERIAL SAFETY DATA SHEET, SPOTCHECK (2)
23. MATERIAL SAFETY DATA SHEET, AIRGAS
24. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL, EXXONMOBIL (7)
25. MATERIAL SAFETY DATA SHEET, AIRGAS
26. HOJA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL (MSDS) NITRÓGENO LÍQUIDO, LINDE (2)
27. MATERIAL SAFETY DATA SHEET, SPOTLEAK 1013, ARKEMA
28. HOJA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL (MSDS) OXÍGENO INDUSTRIAL, LINDE
29. HOJA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL (MSDS) NITRÓGENO LÍQUIDO, LINDE
30. HOJA DE SEGURIDAD PRODUCTO TERMINADO, DESTISOL S.A.S
31. FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD – MSDS
32. HOJA DE SEGURIDAD PRODUCTO TERMINADO, DESTISOL S.A.S
33. MSDS QUIM
34. FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD, DU PONT
35. MSDS SKIN
36. MSDS SOLVE
37. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD, GRUPO TRANSMERQUIM
38. HOJA DE SEGURIDAD

SOUTHWEST GAS CORPORATION

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIAL

1. Identificación del Producto y Compañía

Nombre del material	**Gas Natural - Odorizado**
Fecha de revisión	17 de marzo de 2010
Número MSDS	SWG MSDS 1 SP
Uso de producto	Gas combustible.
Fabricante/Proveedor	Southwest Gas Corporation P.O. Box 98510, Las Vegas, NV 89150-0002 Teléfono: (702) 876-7011 Contacto: Departamento de Seguridad Corporativo
Emergencia	**Arizona Central: (800) 528-4277** (Áreas en y alrededor de Phoenix y Wickenburg) **Sur de Arizona: (800) 722-4277** (Áreas en y alrededor de Tucson, Green Valley, Casa Grande, Coolidge, Sierra Vista, Douglas, Morenci, Globe, Oracle, y Yuma) **Sur de Nevada: (800) 447-5422** (Áreas en y alrededor de Las Vegas, Boulder City, y Laughlin NV; Bullhead City, Parker, y Ehrenberg AZ; y Needles CA) **Norte de Nevada: (800) 772-4555** (Áreas en y alrededor de Carson City, Lake Tahoe, Fallon, Elko, y Winnemucca) **Norte de California: (800) 772-4555** (Áreas en y alrededor de Truckee y Lake Tahoe) **Sur de California: (800) 867-9091** (Áreas en y alrededor de Barstow, Big Bear y Victorville)

2. Identificación de Riesgos

Estado físico	Gas.
Apariencia	Gas incoloro.
Olor	Gaseoso, sulfuroso, olor similar a huevo podrido.
Descripción de Emergencia	PELIGRO Gas inflamable - puede provocar fuego repentino. El gas reduce el oxígeno disponible para respirar.
Normas de regulación de OSHA	Este producto es peligroso de acuerdo a OSHA 29 CFR 1910.1200.
Efectos potenciales de la salud	
Vías de exposición	Inhalación.
Ojos	El gas presurizado, y contaminantes dentro de las tuberías, pueden causar lesión mecánica.
Piel	El gas presurizado, y contaminantes dentro de las tuberías, pueden causar lesión mecánica.
Inhalación	En concentraciones suficientes puede desplazar el oxígeno del aire y causar síntomas de privación de oxígeno (asfixia), incluyendo la pérdida del conocimiento.
Ingestión	No aplica.
Órganos en peligro	No aplica.
Efectos crónicos	No aplica.

Signos y síntomas	No aplica.
Efectos potenciales del ambiente	No se espera que sea perjudicial para los organismos acuáticos.

3. Composición / Información de Ing

Componentes	CAS #	Por ciento
Gas Natural	8006-14-2	100
(Incluye una mezcla de Mercaptan de Butilo terciaria y Tetrahidrotiofeno de < 0.1% mol)		

Componentes primarios de gas natural	CAS #	Por ciento
Butano	106-97-8	Varía
Dióxido de carbono	124-38-9	Varía
Etano	74-84-0	Varía
Metano	74-82-8	Varía
Pentano	109-66-0	Varía
Propano	74-98-6	Varía

4. Medidas de Primeros Auxilios

Procedimientos de primeros auxilios	
Contacto de ojos	No aplica. Sin efectos esperados.
Contacto con la piel	No aplica. Sin efectos esperados.
Inhalación	Lleve la víctima al aire fresco. Si no está respirando, abra las vías respiratorias y comience la respiración artificial de boca a boca o utilice un respirador de máscara de bolso. Obtenga atención médica inmediata. Si la víctima tiene dificultad para respirar, transpórtela a la atención médica y si tiene disponible, provea oxígeno suplementario.
Ingestión	Este material es un gas bajo condiciones atmosféricas normales y la ingestión es improbable.
Notas al médico	Proporcione medidas de apoyo general y trate sintomáticamente.
Consejos generales	Asegúrese de que el personal médico esté consciente del material involucrado y tomen precauciones para protegerse.

5. Medidas Para Combatir Incendios

Propiedades inflamables	Gas inflamable. El gas forma mezclas con el aire que pueden incendiarse y quemarse con violencia explosiva. El gas es más ligero que el aire y mezclas explosivas pueden ocurrir si se libera en áreas cerradas o limitadas. Gas que se escape de la tubería subterránea puede viajar por el suelo y en estructuras cercanas e instalaciones subterráneas, y puede crear peligros de explosión dentro de aquellas estructuras. La entrada de gas en alcantarillas, conductos, o los tubos subterráneos abandonados puede crear peligros de explosión dentro de aquellas instalaciones subterráneas y dentro de estructuras conectadas a aquellas instalaciones subterráneas.
Medios de extinción	
Medios adecuados de extinción	Extinguir con dióxido de carbono, polvo seco, o espuma.
Medios inadecuados de extinción	Agua puede ser ineficaz en llamas pero útil para otros objetivos, incluyendo enfriamiento.
Protección de bomberos	
Riesgos específicos derivados de la química	Durante un incendio, se pueden formar gases de combustión que son peligrosos para la salud.

Precauciones para los bomberos y equipos de protección

Evacue el área y luche contra el fuego desde una distancia segura. Extinga el fuego cortando el flujo de gas. Si el escape de gas es de las instalaciones de las tuberías de Southwest Gas, no cierre el flujo de gas. Llame al número apropiado de emergencia de Southwest Gas para obtener ayuda en el control del gas. El gas podría formar una mezcla explosiva con el aire y encenderse de nuevo, resultando en un incendio violento, que puede ocasionar daños mucho más graves en comparación a un incendio que hubiese sido permitido.

Métodos específicos

En caso de incendio o de explosión no respire los vapores. No entre en un ambiente con gases o sospecha de gases sin primero verificar la concentración de gas con un medidor de gas combustible correctamente calibrado. Si detecta gas, no entre hasta que elimine primero las fuentes potenciales de ignición (véase la Sección 6); sin el equipo apropiado de cierre y etiquetado de seguridad; sin el equipo de protección personal apropiado, como ropa de resistencia contra las llamas que es tratada para evitar la acumulación estática; sin un sistema de recuperación de emergencia (definida en la Sección 16), como las un arnés con una línea de recuperación; sin aire de respiración autónomo; y sin un vigía de fuego (definido en la Sección 16) colocado fuera del ambiente gaseoso que esté equipado con supresores de incendio adecuados.

6. Medidas de Liberación Accidentales

General

Cualquier sospecha de escape de gas natural requiere la acción inmediata de emergencia.

Reconocimiento de riesgos

Es probable que el gas natural esté presente si se detecta un olor gaseoso o raro, como a huevos podridos. Una concentración peligrosa de gas natural puede estar presente si el olor es constante o momentáneo, o si el olor es fuerte o leve. **La precaución extrema se requiere ya que el peligro de muerte o lesiones graves de un incendio o explosión son muy altas si hay un escape de gas, un escape sospechado, o si se ignora el olor a gas.**

Como se explica en la Sección 7, las personas no deben confiar exclusivamente en su sentido del olfato para determinar si existe un escape de gas o si gas natural está presente. Otras indicaciones de que una fuga de gas natural pueda estar presente y que deben seguirse las siguientes precauciones: mangueras dañadas o desgastadas, conexiones, u otras conexiones a un dispositivo de gas electrodoméstico de tuberías; vegetación descolorada o muerta cerca de las tuberías; tierra o agua lanzada al aire ; silbido o sonido rugiente cerca de una tubería de gas; agua burbujeante (incluyendo el agua en la taza del inodoro); suelo ardiente; incendio o explosión cerca de una tubería; o un tubo expuesto después de un terremoto, una inundación u otro desastre natural; o síntomas físicos al ser expuesto incluyen o síntomas físicos de la exposición que puede incluir el vértigo, mareo, dolor de cabeza, náusea, pérdida de coordinación, o irritación de la vista.

Acción de emergencia

Inmediatamente pare todo trabajo caliente (definida en la Sección 16). Inmediatamente evacue a todo el personal de todas las áreas donde se sospecha que hay un escape de gas y de áreas que pueden ser afectadas por la ignición de gas natural. Active los procedimientos del Plan de Evacuación de Emergencia de la instalación, pero no active ninguna alarma eléctrica o sistemas de comunicación. Asegure todas las áreas para prevenir la entrada o la re-entrada. Desde un lugar seguro, llame al 911.

Prevención de ignición

Todas las **fuentes existentes de ignición**, incluyendo pero no limitadas a **llamas** o **brasas** (tales como los calentadores de agua, fuego en calderas, pilotos, antorchas, fósforos, velas, encendedores, cigarrillos, cigarros, o pipas de fumar), deben ser extinguidos si es posible antes de entrar en el área donde se sospecha que hay un escape de gas.

Descargas de electricidad estática y **arcos eléctricos** pueden ser fuentes posibles de ignición y deben evitarse. Si puede llevarlo a cabo con toda seguridad, cierre el suministro de gas hacia el equipo afectado o sistema de tubería y desconecte cualquier suministro eléctrico a un interruptor eléctrico o en otra parte fuera de la estructura afectada o área. Sin embargo, no haga nada sin antes verificar la ausencia de gas en el interruptor con un indicador de gas combustible correctamente calibrado. Las fuentes de electricidad estática y arco eléctrico incluyen, pero no son limitadas a, encendedores de antorcha, a cortar o soldar, la fricción de cierta ropa; cargas dentro del gas natural y la tubería de gas; el uso de herramientas que no están a prueba de chispas, el uso de equipo que no está a prueba de explosión (o no están dentro de las regulaciones de a prueba de explosión), y el uso de interruptores eléctricos no intrínsecamente seguros de iluminación, termostatos, abanicos, motores (incluyendo motores que abren y cierran puertas), equipo operado por batería, y equipo electrónico.

Superficies calientes que estén a o sobre su temperatura de auto ignición pueden ser fuentes potenciales de ignición y deberían ser enfriadas si es posible sin entrar en el área donde se sospecha que hay una fuga.

Precauciones para entrar en un ambiente gaseoso

No entre en un ambiente gaseoso o sospechoso de serlo sin antes verificar la concentración de gas con un medidor de gas combustible correctamente calibrado. Si se detecta gas, no entre sin primero eliminar las fuentes potenciales de ignición; sin el equipo apropiado de seguridad de cierre y etiquetado; sin el equipo apropiado de protección personal, como ropa resistente contra las llamas para evitar la acumulación estática; sin un sistema de recuperación de la emergencia (definida en la Sección 16), como los arneses con línea de recuperación; sin aire de respiración autónomo; y sin un vigía de fuego (definida en la Sección 16) colocado fuera del ambiente gaseoso equipado con supresores adecuados de fuego.

Precauciones si la fuga es de tuberías o facilidades operadas por Southwest Gas

Si la fuga es de tuberías o facilidades operadas por Southwest Gas:

- Muévase a un lugar seguro y llame al teléfono 911 y al número apropiado de emergencia de Southwest Gas;
- Comunique la información solicitada al despacho de emergencia de Southwest Gas;
- Asegure el área y no deje que nadie entre;
- Elimine todas las fuentes de ignición;
- Espere a que lleguen el Departamento de Bomberos y el personal de emergencia de Southwest Gas;
- No intente controlar el escape de gas natural;
- No apague equipos a menos que las instrucciones del fabricante de equipos dispongan lo contrario;
- No intente mover equipo;
- No entre en el área donde el gas natural se está escapando;
- No intente extinguir un fuego si ocurre ignición;
- No permita que otros entren en el área; y
- No abandone la escena del incidente hasta que haya llegado asistencia.

Información Adicional de Referencia

(1) National Fire Protection Association's NFPA 77, *Recommended Practice on Static Electricity* (2007), and NFPA 329, *Recommended Practice for Handling Releases of Flammable and Combustible Liquids and Gases* (2010).

(2) FM Approvals, *Approval Standard for Intrinsically Safe Apparatus and Associated Apparatus for Use in Class I, II, and III, Division 1, Hazardous (Classified) Locations* (January 2007).

7. Manejo y Almacenamiento

General

Southwest Gas se adhiere al Departamento de Transportación (DOT) de Estados Unidos y a todas las normas estatales y regulaciones aplicables con respecto a la adición de olor a gas natural. **Décadas de experiencia han establecido que la adición de químicos odorantes al gas natural ha demostrado ser un medio seguro, confiable y eficaz para advertir la presencia de escape, descargas accidentales, y otras concentraciones peligrosas de gas natural.** Sin embargo, esta odorización es sólo una fase de protección. Uno no debe confiar solo en su sentido del olor para determinar si hay un escape de gas; deben emplearse otras prácticas para minimizar y localizar el escape de gas. Específicamente, la odorización proporciona protección adicional permitiéndoles a las personas detectar la presencia de gas natural, pero no es un sustituto para la instalación adecuada, uso, protección, y mantenimiento de los sistemas de gas y enseres. Todas las tuberías de gas deben ser diseñadas, instaladas, e inspeccionadas como lo exige el código de bomberos aplicable, código de plomería, código mecánico, código de gas combustible y código administrativo antes de su operación. Después de su instalación, todas las tuberías de gas deben mantenerse adecuadamente y protegerse de daños debido a que la causa principal de escape de tuberías de gas subterráneo es daño causado por una tercera persona. Por favor vea el reverso de su factura (o www.swgas.com/ebpp/terms) para obtener información acerca de la necesidad de inspección, mantenimiento y reparación de líneas de servicio de la propiedad del cliente que no son mantenidas por Southwest Gas. Manuales de instrucciones de los fabricantes de equipos y dispositivos se deben seguir para su instalación recomendada, operación, mantenimiento y prácticas de inspección, aun cuando esas prácticas tengan conflictos con las prácticas contenidas en esta hoja de datos de seguridad de materiales.

Otras Precauciones

Sentido del olfato deteriorado y condiciones ambientales que reducen la eficacia del odorante

Como se señaló anteriormente, las personas no deben confiar exclusivamente en su sentido del olfato para determinar si existe una fuga de gas o el gas natural está presente. Algunas personas no pueden detectar el olor agregado porque tienen un sentido disminuido o deterioro del olor o fatiga olfativa. Específicamente, algunas condiciones físicas, incluyendo el resfriado común, alergias, congestión sinusal, falta de atención, comer, y uso del tabaco, tomar licor y drogas pueden disminuir temporalmente la capacidad para detectar el odorante. La exposición aguda a altas concentraciones de odorante pueden causar un choque, o incluso paralizar temporalmente el sentido del olfato. La exposición continua a una baja concentración de gas odorizado puede disminuir o incapacitar a una persona para detectar el gas odorizado, incluyendo la capacidad para detectar las concentraciones más altas de gas odorizado. La extrema exposición al frío puede perjudicar temporalmente la capacidad de oler. Algunas personas sufren de anosmia temporal o permanente. Es decir, no tienen sentido del olfato. Cuando la capacidad de una persona está en duda para oler el odorante de gas natural, la persona puede someterse a una evaluación médica o por otro profesional de asistencia médica autorizado.

Ciertas condiciones ambientales incluyendo olores que compiten (tales como al cocinar, olores húmedos o almizclados), pueden encubrir u ocultar el olor de gas odorizado. El frío extremo también puede reducir la eficacia del odorante.

Precauciones especiales, incluidas pero no limitadas al uso de equipos de detección de gas, deben tomarse por personas que utilizan el gas odorizado o las personas que pueden estar expuestas a versiones planificadas o accidentales de gas odorizado, donde las personas tienen un sentido disminuido o deterioro del olfato o trabajan en un ambiente que puede ocultar o reducir la efectividad del odorante.

Desvanecimiento del olor

Ciertas condiciones causan que el **olor se desvanezca**, un fenómeno que causa que el odorante se disminuya y no sea detectable y, en algunos casos, no es detectable del todo. Las personas no deben depender de su sentido del olfato solamente para detectar la presencia de gas natural sin tener en cuenta primero la presencia o ausencia de las condiciones que pueden causar el desvanecimiento y sin consideración por adelantado del potencial para la creación o la presencia de una concentración inflamable de gas desvaneciente.

El **olor desvaneciente (pérdida del odorante)** ocurre cuando se reduce el nivel de odorante en el gas debido a procesos físicos y/o químicos, incluyendo la adsorción, la absorción y la oxidación. Esto hace que la efectividad del odorante como un agente de advertencia se reduzca. En sistemas de tuberías de transporte de gas natural seco, como los que utiliza Southwest Gas, el olor se desvanece principalmente en las instalaciones de tuberías nuevas, en lugar de las tuberías que han estado en uso continuo. Generalmente es más evidente en tuberías nuevas de acero de diámetros más grandes y longitudes largas con intermitente, poco, o no flujo de gas a través del sistema de tuberías durante un período prolongado de tiempo. Otros factores que pueden causar el olor desvanezca en un sistema de tuberías de gas son: la construcción y la configuración del sistema de tuberías de gas; la presencia de óxido, humedad, líquidos u otras sustancias en la tubería; la composición de gas, presión y/o flujo.

En aplicaciones industriales, comerciales, zonas públicas y en grandes zonas residenciales como extensiones de vivienda y torres residenciales, las nuevas instalaciones de tubería pueden requerir evacuación periódica, el acondicionamiento de la tubería, o modificaciones del sistema de combustión de gas (incluyendo la reducción de presión) durante las operaciones de puesta en marcha para así prevenir el desvanecimiento del olor. Si Southwest Gas había acondicionado la tubería del cliente antes de ponerla en servicio, póngase en contacto con Southwest Gas para obtener instrucciones sobre controles de trabajo y recomendaciones del equipo de protección personal antes de cortar la tubería con una antorcha oxiacetilénica o de soldadura que esté cerca de, y hacia abajo de, el punto(s) de inyección del odorante.

Si se produce una fuga de gas natural subterránea, el suelo circundante puede causar el desvanecimiento del olor a gas. Las inspecciones de fugas de gas subterráneo deben incluir la búsqueda de vegetación descolorada o muerta sobre o cerca de áreas de la tubería.

Inmediatamente llame al número apropiado de emergencia de Southwest Gas (Sección 1) si sospecha que el olor a gas se ha desvanecido o ha sido detectado y siga las instrucciones dadas por el despacho de emergencia.

Evacuación de la tubería de gas

Las tuberías de gas deben ser evacuadas sólo por un profesional con licencia y debe estar totalmente capacitado con conocimientos sobre prácticas de evacuación de gas, el uso adecuado de los detectores de gas, y el peligro de confiar solo en el sentido del olfato para detectar la presencia de gas durante las operaciones de evacuación. La evacuación incorrecta puede causar lesiones corporales graves o muerte a la persona o personas que realizan la evacuación y a todas las demás personas en el área afectada.

No evacue el contenido de una tubería de gas en un espacio reducido. (Vea 29 CFR 1910.146).

Considere detener cualquier trabajo en un ambiente caliente (definido en la Sección 16) en el área que recibe el producto de evacuación.

No abandone el punto o los puntos de descarga mientras evacuen. Cuando sea práctico, la evacuación de gases debe ser directamente en un lugar ventilado, seguro, al aire libre y lejos de las personas, las estructuras y las fuentes de ignición. (Ejemplos de fuentes de ignición en la Sección 6). Esto puede hacerse mediante el uso temporal de una manguera, tubería o la instalación permanente de ventilaciones de tuberías, dependiendo del diseño de la instalación. Todas las mangueras o tuberías usadas para este propósito

deben basarse para reducir la posibilidad de acumulación de electricidad estática dentro del gas o la carga estática en la manguera o tubería. Siempre que sea posible, se debe continuar cada evacuación sin interrupción hasta que los gases de evacuación hayan sido completamente descargados. Siga supervisando los puntos de descarga con equipos de detección de gas y pare la evacuación una vez que todos los gases hayan sido descargados. Para proporcionar la información más precisa acerca de los niveles donde se evacuan los gases de combustión, se deben de llevar pruebas a cabo con frecuencia o de forma continua en los lugares adecuados. Cuando la evacuación es en el interior, considere abrir las puertas y las ventanas para máxima ventilación. Cuando la evacuación es al aire libre, debe abrirse la válvula rápidamente y totalmente para crear un flujo rápido que minimiza la estratificación de los gases dentro de la tubería.

Inmediatamente llame al número apropiado de emergencia de Southwest Gas (Sección 1) si sospecha que el olor a gas se ha desvanecido o ha sido detectado y siga las instrucciones dadas por el despacho de emergencia.

Precauciones especiales y adicionales deben adoptarse cuando evacua los sistemas de tuberías que contienen amplia rama de tuberías, que no pueden mantener la adecuada velocidad de evacuación, o que son excepcionalmente grandes. Por ejemplo, Southwest Gas emplea precauciones especiales cuando evacua sus tuberías que no pueden mantener una velocidad de evacuación mayor de 200 pies por minuto o son de 6 pulgadas o más grandes con un volumen de 200 pies cúbicos o más. Precauciones especiales incluyen pero no se limitan a preparar y seguir un plan de evacuación que minimiza la mezcla de gas debido a la turbulencia, minimiza la estratificación de gases dentro de la tubería, y dirige la difusión debido a la duración del contacto de los gases.

Precauciones especiales y adicionales deben adoptarse cuando se evacua el interior de un lugar industrial, comercial, público, y grandes aplicaciones residenciales como torres residenciales. Precauciones adicionales pueden incluir, pero no se limitan a:

- Preparar y seguir un plan de evacuación escrito;
- Evacuación de personal no esencial;
- Proporcionar ventilación suplementaria con el equipo adecuado que descarga el aire lejos del espacio cerrado, como un eyector de aire conectado en la tierra (definido en la Sección 16);
- Llevar ropa resistente al fuego de manera que sea hecha adecuadamente para evitar la acumulación estática;
- Eliminar llamas encendidas y otras fuentes de ignición;
- Emplear medidas apropiadas de seguridad de cierre y etiquetado para controlar el acceso a las tuberías y válvulas y para controlar el acceso a fuentes de ignición que incluyen: interruptores eléctricos, interruptores de circuito, aparatos, equipos, y motores;
- Evacuar bajo un control que tome en cuenta el volumen de gas o aire desplazado de las tuberías de gas, la cantidad de ventilación presente y el volumen de los locales cerrados o estructura de recepción del producto de la evacuación; y
- Usar equipos de detección de gas en los lugares adecuados dentro del espacio cerrado donde se liberan los gases evacuados y parar la evacuación al detectar una concentración que no sea más de un 25% del más bajo límite inflamable.

Precauciones de trabajo en alcantarilla

Algunas tuberías de Southwest Gas fueron instaladas por un método de perforación y han sido encontradas intersectando físicamente o abriendo brechas laterales en la tubería principal del alcantarillado. Algunos de estos conflictos causaron la obstrucción de la alcantarilla. Si encuentra indicaciones de obstáculos en la tubería del alcantarillado, llame al 811 para una localización de emergencia de la línea sin ningún costo para determinar la ubicación de la tubería de Southwest Gas antes de limpiar la tubería del

alcantarillado con un taladro flexible (dispositivo extractor o serpiente del plomero). Si las personas se dan cuenta o ven pero no penetran, una obstrucción en la línea del alcantarillado, llame el número de emergencia de Southwest Gas (Sección 1) para asegurar que la tubería de Southwest Gas no ha sido dañada. (Lea la Sección 6 para el reconocimiento de riesgo, la acción de emergencia, y la prevención de ignición).

Información adicional de referencia

(1) International Society for Automation's (ISA) RP 12.13-2003, *Recommended Practice for the Installation, Operation, and Maintenance of Combustible Gas Detection Instruments*.

(2) American Petroleum Institute's (API) 2009, *Safe Welding, Cutting, and Hot Work Practices in the Petroleum and Petrochemical Industries*.

(3) Códigos locales de fuego, códigos de plomería, códigos de mecánicos, códigos de gas de combustible, códigos de alarma de fuegos y señales, departamentos de construcción y seguridad, y departamentos de salud profesional y seguridad.

(4) National Fire Protection Association's NFPA 54, *National Fuel Gas Code* (2009) and NFPA 72, *National Fire Alarm and Signaling Code* (2010).

(5) U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board's Safety Bulletin (9/2009), *Dangers of Purging Gas Piping into Buildings*.

(6) California Contractors State License Board (09/28/2009), *Contractors State License Board Encourages Natural Gas Project Safety*.

(7) Bruno, T.J., *The Loss of Odor through Conjugation, Suppression and Cross-Adaptation: How One Plus One Can Sometimes Equal Zero*, Thermophysical Properties Division, Chemical Science and Technology Laboratory National Institute of Standards and Technology (2005).

(8) American Gas Association's *Purging Principles and Practice*, Third Edition, (2001) and *Gas Engineers Handbook* (1965).

(9) *Pipeline Purging Principles and Practice Research*, James A. Johnson, Steven J. Svedeman, Christopher A. Kuhl; Gas Research Institute (01/1997).

(10) Harris, R.J., *The Investigation and Control of Gas Explosions in Building and Heating Plants* (British Gas, 1983).

8. Controles de Exposición / Protección Personal

Límites de exposición ocupacional

Componentes ACGIH	Tipo	Valor
Butano (106-97-8)	TWA	1000 ppm
Dióxido de carbono (124-38-9)	STEL	30000 ppm
	TWA	5000 ppm
Etano (74-84-0)	TWA	1000 ppm
Metano (74-82-8)	TWA	1000 ppm
Gas Natural (8006-14-2)	TWA	1000 ppm
Pentano (109-66-0)	TWA	600 ppm
Propano (74-98-6)	TWA	1000 ppm
Componentes OSHA ESTADOS UNIDOS	**Tipo**	**Valor**
Butano(106-97-8)	TWA	800 ppm 1900 mg/m3
Dióxido de carbono (124-38-9)	PEL	9000 mg/m3 5000 ppm
	STEL	30000 ppm 54000 mg/m3
	TWA	18000 mg/m3 10000 ppm

Pentano (109-66-0)	PEL	1000 ppm 2950 mg/m3
	STEL	2250 mg/m3 750 ppm
	TWA	600 ppm 1800 mg/m3
Propano (74-98-6)	PEL	1800 mg/m3 1000 ppm
	TWA	1000 ppm 1800 mg/m3

Pautas de exposición OSHA: El pico máximo aceptable por encima de la concentración tope para un turno de 8 horas es: 50 ppm. La duración aceptable del pico por encima de la concentración de techo es: 10 minutos una vez, sólo si no se produce ninguna otra exposición medible.

Controles de ingeniería Consulte la sección 7.

Equipo de protección personal

Ojos / protección de la cara Use gafas de seguridad, anteojos, o protector de cara al trabajar alrededor de sistemas presurizados.

Protección de la piel Use guantes.

Ropa Lleve ropa de algodón o ropa resistente al fuego o que repela las llamas. Evite rayón u otros tejidos petroquímicos. Lleve mangas largas y pantalones largos.

Protección respiratoria En caso de ventilación inadecuada o en el caso de gas presurizado que desplazando el aire, utilice un respirador de suministro de aire.

9. Propiedades Físicas y Químicas

Apariencia	Gas incoloro.
Color	No relevante.
Olor	Gaseoso, sulfuroso, olor a huevo podrido.
Límite del olor	Fácilmente detectable por una persona con un sentido normal de olor a una concentración en el aire de una quinta parte del límite más bajo de inflamabilidad.
Estado físico	Gas.
Formulario	Gas.
pH	No relevante.
Punto de fundición	No está disponible.
Punto de congelación	No está disponible.
Punto de ebullición	-258.7 °F (-161.5 °C)
Punto de llamarada	-297.8 °F (-183.2 °C) (Metano) Cleveland Closed Cup
Tasa de evaporación	No está disponible.
Inflamabilidad	No está disponible.
Límites de inflamabilidad en el aire, superior, % por volumen	14 - 15
Límites de inflamabilidad en el aire, inferior/más bajo, % por volumen	4 - 5
Presión de vapor	No está disponible.
Densidad de vapor	No relevante.
Gravedad específica	0.56 - 0.60 a 60°F (15°C)
Solubilidad (agua)	Insoluble.
Coeficiente de partición (octano de-n/agua)	No hay datos disponibles.

Temperatura de auto control de ignición	900 - 1170 °F (482.2 - 632.2 °C)
Temperatura de descomposición	No está disponible.
Viscosidad	No relevante.

10. Información de Estabilidad y Reactividad Química

Estabilidad química	Estable en condiciones normales.
Condiciones para evitar	Calor, llamas y chispas.
Materiales incompatibles	Agentes oxidantes fuertes.
Productos de descomposición peligrosos	Dióxido de carbono. Monóxido de carbono.
Posibilidad de reacciones peligrosas	Polimerización peligrosa no se produce.

11. Información Toxicológica

Datos toxicológicos

Componentes	Resultados de pruebas
Butano (106-97-8)	Inhalación Aguda LC50 Rat: 658 mg/l 4 Horas
Pentano (109-66-0)	Inhalación Aguda LC50 Rat: 364 mg/l 4 Horas
Propano (74-98-6)	Inhalación Aguda LC50 Rat: > 1442.847 mg/l 15 Minutos
Metano (74-82-8)	No está disponible.

Efectos agudos	La respiración de altas concentraciones de vapor puede causar mareos, dolor de cabeza, náuseas y pérdida de la coordinación. La inhalación continua puede resultar en la pérdida del conocimiento. Los asfixiantes desplazan el oxígeno en el aire y pueden causar síntomas de privación de oxígeno (asfixia).
Efectos locales	El contacto con gas comprimido puede causar daño (congelación) debido a su rápido enfriamiento evaporativo.
Sensibilización	No es un sensibilizador de la piel.
Efectos crónicos	No hay datos disponibles.
Carcinogénesis	No hay datos disponibles.
Mutagenicidad	No hay datos disponibles.
Efectos reproductivos	No hay datos disponibles.
Teratogenicidad	No hay datos disponibles.
Información adicional	No hay otro efecto específico notable de salud crónica o aguda.

12. Información Ecológica

Ecotoxicidad	Este producto es un compuesto volátil orgánico, el cual tiene un potencial de creación de ozono fotoquímico.
Toxicidad acuática	No se espera que sea nocivo para los organismos acuáticos.
Persistencia y degradabilidad	Este producto es fácilmente biodegradable.
Bioacumulación / Acumulación	Este producto no es bioacumulador.
Movilidad en el medio ambiente	Este producto es una sustancia volátil, el cual puede extenderse a través de la atmósfera.
Coeficiente de partición (octanol-n)(agua	No hay datos disponibles.

13. Consideraciones de Disposición

Códigos de residuos D001: Residuos de material inflamable con un punto de ignición <140°F

Instrucciones de eliminación Esta hoja de material de datos de seguridad concierne a gas natural no-contenido que son entregados de tubería por un medidor de Southwest Gas. Para obtener más información, consulte la Sección 16.

No disponga de los residuos en el alcantarillado. Este producto, en su estado natural, cuando es descartado o desechado, no es un residuo peligroso de acuerdo con las regulaciones federales (40 CFR 261.4(b)(4)). De acuerdo a RCRA, es la responsabilidad del usuario del producto determinar, en el momento de la disposición, si el producto cumple los criterios de RCRA de residuos peligrosos.

14. Información de Transporte

DOT Esta hoja de material de datos de seguridad concierne a gas natural nocontenido que son entregados de tubería por un medidor de Southwest Gas. La retransportación de gas natural por tubería puede estar gobernada por 49 CFR parte 192 y por los códigos de seguridad de tubería aplicable.

Los requisitos básicos de envío Si este producto es colocado en un recipiente a presión y se ofreció para el envío, consulte 49 CFR, partes 171 a 185, para información de reglamentación apropiada. Consulte la sección 16.

15. Información Regulatoria

Regulaciones federales de los Estados Unidos Este producto es un "Químico Peligroso" como se define en los códigos de Comunicación de Riesgo de OSHA, 29 CFR 1910.1200.

Algunos componentes se encuentran en la Lista de Inventario de TSCA de EPA de los Estados Unidos

Notificación de Exportación de EE.UU. de la Sección 12(b) TSCA: Requisito de Notificación de Exportación / De minimis concentración

Pentano (CAS 109-66-0)	1.0% Notificación de Una Sola Exportación

Requisitos de presentación de informes de gas natural están contenidos en 40 CFR Parte 311, 40 CFR Parte 370, y 40 CFR Parte 372, para los usuarios industriales de gas natural y para los empleados del gobierno de las operaciones de residuos peligrosos. Southwest Gas no ha intentado evaluar la aplicabilidad de estas regulaciones para las características únicas de funcionamiento de los empleadores aplicables.

Modificaciones de Superfondo y Ley de Reautorización de 1986 (SARA)

Sección 302 sustancia extremadamente peligrosa No

Sección 311 de químicos peligrosos Sí

Regulaciones estatales Acta de California de 1986 para Seguridad del Agua Potable y Sanciones Tóxicas (Proposición 65) Advertencia: Este producto y sus subproductos de combustión se conocen en el estado de California que causan cáncer, defectos de nacimiento u otros daños reproductivos.

EE.UU. - California Sustancias Peligrosas (Director): Sustancia listada

Butano (CAS 106-97-8)	Listada.
Dióxido de carbono (CAS 124-38-9)	Listada.
Pentano (CAS 109-66-0)	Listada.

16. Otra información

Contenedores de gas natural y gas natural líquido (LNG) Esta hoja de datos de seguridad de material concierne a gas natural no contenid que son entregados por tubería a un medidor de Southwest Gas. **El gas natural puesto en contenedores** y **el gas natural líquido** tienen sus propios riesgos únicos que no están previstos en esta hoja de datos de seguridad de materiales. Por ejemplo, los productos requieren sustancialmente diferentes y controles de ingeniería especializada, seguro manejo de precauciones, equipos de protección personal, medidas de liberación accidental, medidas contra el fuego, requerimientos de transporte, y los requisitos de etiquetas de productos.

Odorante añadido por Southwest Gas Esta hoja de datos de seguridad de material es para gas natural que está odorizado por Southwest Gas. Parte del gas natural suministrado por Southwest Gas ya ha sido odorizado desde el principio por distribuidores y puede contener mezclas de olor diferentes de los usados por Southwest Gas. Póngase en contacto con Southwest Gas para obtener más información acerca del origen del gas natural para cualquier ubicación particular. Algunos usuarios al final de los sistemas pueden quitar el olor del gas natural suministrado por Southwest Gas, o pueden añadir mezcla de odorante similar o diferente.

Clasificaciones de HMIS® Salud: 1*
Inflamabilidad: 4
Peligros físicos: 0
(HMIS ® es una marca comercial registrada y marca de servicio de la NPCA).

Clasificaciones de la NFPA Salud: 1
Inflamabilidad: 4
Inestabilidad: 0

Definiciones

Eyector de aire Dispositivo que usa el principio de Venturi (Difusor) para sacar aire u otros gases. Aire comprimido o gas inerte a presión son introducidos para permitir la presión en la garganta a bajar por debajo de la presión atmosférica, permitiendo el aire u otros gases a la presión atmosférica fluir en la garganta.

Vigía de fuego La asignación de una persona o personas a un área para el propósito expreso de notificar al cuerpo de bomberos, los ocupantes del edificio, o ambos de una emergencia; impedir que ocurra un incendio; extinguir pequeños fuegos; o proteger al público del fuego o peligros de seguridad de vida.

Trabajo caliente Trabajo u operaciones capaces de proporcionar una fuente de ignición. Incluyen, pero no se limitan a: quemar, calentar, rociado térmico, descongelar tubería, aplicar material para techar con antorcha, u otro trabajo que implica llamas; chispas de equipo eléctrico; cortar, soldar, moler, remachar, brillar, taladrar, usar explosivos, cortar trozos, raspar, serruchar, u otras operaciones similares que crean metal caliente, chispas, o superficies calientes por fricción o impacto.

Sistema de recuperación Combinaciones de equipo de rescate usado para la no entrada (externa) de rescate de personas de ambientes arriesgados o espacios limitados.

Descargo de responsabilidad Este producto no ha sido probado por Southwest Gas para determinar sus riesgos específicos de salud. Por lo tanto, la información de esta hoja de datos de seguridad de materiales puede estar incompleta. La información incluye datos de riesgo de salud sobre los componentes de producto que fueron procedentes de fuentes externas. Toda la información se proporciona sin garantía, expresa o implícita. La información se cree que es correcta: si se descubren errores, por favor rápidamente infórmelos a Southwest Gas. Toda la información contenida en esta hoja de datos se proporciona para permitir al usuario realizar una determinación independiente de los métodos necesarios para salvaguardar a los trabajadores, el público y el ambiente. Este documento no pretende transmitir el asesoramiento jurídico: los usuarios deben consultar todos los códigos aplicables de edificios y construcción, códigos de seguridad ocupacional y de procesos, regulaciones ambientales y todas otras ordenanzas aplicables, normas, códigos, reglamentos, estatutos u otra ley que puede incluir

diferentes o más estrictas disposiciones. Ningún esfuerzo se hecho para identificar cualquier transporte, ambiental, u otras exigencias reguladoras más allá de los estados de Arizona, California, y Nevada.

Aviso de futuras revisiones

Avisos de revisión a esta hoja de datos de seguridad de materiales se presentarán en inserciones de factura para el cliente y en los mensajes en la parte frontal de la factura del cliente. Solicite una versión actual de esta hoja de datos de seguridad de materiales al ponerse en contacto con Southwest Gas (Sección 1) o visite www.swgas.com/emergencysafety.

Fecha de emisión original (disponible sólo en inglés)

02-26-2010

Resumen de revisiones

La versión previa fue hecha el 02-26-2010. Las revisiones incluyen la clarificación de la información de contacto de emergencia; la adición de reconocimiento de riesgo en la Sección 5, la adición de sistemas de recuperación en las Secciones 5 y 6; la adición de fuentes de ignición en la Sección 6; la inclusión de instrucciones relacionado de trabajo en lugares calientes en las Secciones 6 y 7; la adición de precauciones de trabajo de alcantarilla en la Sección 7; la adición de referencias informativas en las Secciones 6 y 7; la adición de definiciones en la Sección 16; y una clarificación de la información contenida en la rectificación en la Sección 16.

THE LINDE GROUP

HOJA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL (MSDS)

ACETILENO
C2H2

1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO QUIMICO Y LA COMPANIA

Nombre del producto: Acetileno
Familia química : Alquinos
Nombre químico : Acetileno
Fórmula: C_2H_2
Sinónimos: Etino.
Usos: Es usado en combinación con el oxígeno para soldadura y corte; tratamiento por calor, escarificado; enderezado, temple y limpieza por llama y revestimiento de piezas metálicas. También es usado como materia prima para la fabricación de cloruro de vinilo.
Presentación: Como gas comprimido y disuelto en acumuladores.

Nota: Las instrucciones contenidas en esta hoja de seguridad, se aplican para acetileno industrial y acetileno de absorción atómica.

Fabricante :

Linde Colombia S.A
Pagina web: www.aga.com.co

Línea gratuita de atención nacional de emergencias 24 horas: 01-8000-919245.
Móvil: 3142956211.

2. COMPOSICIÓN, INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

COMPONENTE	% MOLAR	NUMERO CAS	LIMITES DE EXPOSICIÓN
Acetileno	99.0 – 99.5%	74-86-2	**TLV :** Gas asfixiante simple **NIOSH REL:** C 2500 ppm (2662 mg/ m^3)

3. IDENTIFICACION DE PELIGROS

Resumen de emergencia
Gas incoloro, inflamable, con un olor similar al ajo. El acetileno presenta un peligro grave de incendio porque se enciende fácilmente por calor, chispas o llamas cuando hay un escape accidental ya que es ligeramente más liviano que el aire y puede propagarse a largas distancias, localizar una fuente de ignición y regresar en llamas. Adicionalmente el acetileno puede presentar descomposición molecular, generando alta temperatura y posibles explosiones. Las redes de distribución de acetileno no pueden sobrepasar una presión de 15 psig (103 KPa).

El peligro primordial para la salud asociado con escapes de este gas, es asfixia por desplazamiento de oxígeno.

Efectos potenciales para la salud

Inhalación: Asfixiante simple. En bajas concentraciones tiene un efecto anestésico. Al desplazar el oxígeno del aire se pueden presentar mareos, dolor de cabeza, ruido en los oídos, sueño, pérdida del conocimiento, depresión en todos los sentidos. Falta de suficiente oxígeno (atmósferas por debajo del 10%) puede causar movimientos convulsivos, colapso respiratorio y muerte.

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Personas expuestas a falta de oxígeno deben ser trasladadas al aire libre. En caso de que la víctima presente dificultad para respirar, solo personal capacitado debe suministrar en forma inmediata resucitación cardio-pulmonar y/o oxígeno suplementario. Suministrar atención médica de forma inmediata.

5. MEDIDAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Punto de inflamación : 0°C (32°F)
Temperatura de auto ignición : 305°C (581°F)
Limites de Inflamabilidad : **Inferior (LEL):** 2 %
(% en aire por volumen) **Superior (UEL):** 82 %

Sensibilidad de explosión a un impacto mecánico: No aplica.
Sensibilidad de explosión a una descarga eléctrica: La descarga estática puede causar que este producto se encienda explosivamente, en caso de escape.

Riesgo general: Gas inflamable que puede formar una gran variedad de mezclas explosivas fácilmente con el aire. En caso de incendio, el acetileno en combustión produce gases tóxicos como el monóxido de carbono y el dióxido de carbono. Si el acetileno se descompone puede producir hidrógeno y algunos gases tóxicos.

Medios de extinción: Se pueden utilizar dióxido de carbono, polvo químico seco o agua a presión.

Instrucciones para combatir incendios: Si es posible, se debe detener la fuga cerrando la válvula. Los acumuladores cercanos al fuego deben ser retirados. Los acumuladores que se encuentren expuestos al fuego deben ser enfriados rociándolos con agua desde un lugar seguro. Algunos acumuladores cuentan con un dispositivo de alivio de presión interna que permite que el gas se fugue en caso de que el envase no pueda ser retirado del área del incendio, para evitar que explote. Si el incendio se extingue antes que la fuga sea sellada, el gas puede encenderse explosivamente sin aviso y causar daño extensivo, heridas o muertes. En este caso, aumentar la ventilación (en áreas cerradas) para prevenir la formación de mezclas inflamables o explosivas, y se deben eliminar todas las posibles fuentes de ignición.

Si un camión que transporte acumuladores se ve involucrado en un incendio, aislar un área de 1600 metros (1 milla) a la redonda. Combatir el incendio desde una distancia segura, utilizando soportes fijos para las mangueras.

6. MEDIDAS PARA ESCAPE ACCIDENTAL

En caso de un escape, despejar el área afectada y evacuar hacia un lugar contrario a la dirección del viento de por lo menos 800 metros (1/2 milla). Proteger a la gente y responder con personal entrenado. Si es posible, cerrar la válvula del acumulador para detener el escape. Si no se logra detener (o si no es posible llegar a la válvula), permitir que el gas se escape en su lugar o mover el acumulador a un sitio seguro, alejado de fuentes de ignición. Se debe tener mucha precaución cuando se mueva un acumulador de acetileno con escape. Monitorear el nivel de oxígeno presente en el área, con el fin de detectar posibles mezclas explosivas, teniendo en cuenta que la concentración de acetileno presente no debe superar el 2% y el contenido de oxígeno debe estar por encima de 19.5%.

Si el escape se originó por problemas en un equipo o tubería de proceso, inertizarlos haciendo circular gas inerte (Nitrógeno) a través de ellos por lo menos durante una hora antes de iniciar la correspondiente reparación. Mientras tanto, el área se debe ventilar y permanecer aislada hasta que el gas se haya dispersado.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Precauciones que deben tomarse durante el manejo de acumuladores

Antes del uso: Mover los acumuladores utilizando un carro porta acumuladores o montacargas. Para descargarlos, usar un rodillo y una base de caucho. No hacerlos rodar ni arrastrarlos en posición horizontal. Evitar que se caigan o golpeen violentamente uno contra otro o con otras superficies. No se deben transportar en espacios cerrados como por ejemplo, el baúl de un automóvil, camioneta o van.

Durante su uso: No calentar el acumulador para acelerar la descarga del producto. Usar una válvula de contención o anti retorno en la línea de descarga para prevenir un contraflujo peligroso al sistema. Usar un regulador para reducir la presión al conectar el acumulador a tuberías o sistemas de baja presión (<200 bar–3.000 psig). Jamás descargar el contenido del acumulador hacia las personas, equipos, fuentes de ignición, material incompatible o a la atmósfera.

Después del uso: Cerrar la válvula principal del acumulador. Marcar los acumuladores vacíos con una etiqueta que diga "VACIO". Los acumuladores deben ser devueltos al proveedor con el protector de válvula o la tapa. No deben reutilizarse acumuladores que presenten fugas, daños por corrosión o que hayan sido expuestos al fuego o a un arco eléctrico. En estos casos, notificar al proveedor para recibir instrucciones.

Precauciones que deben tomarse para el almacenamiento de acumuladores

Almacenar los acumuladores en posición vertical. Separar los acumuladores vacíos de los llenos. Para esto, usar el sistema de inventario "primero en llegar, primero en salir" con el fin de prevenir que los acumuladores llenos sean almacenados por un largo período de tiempo.

El área de almacenamiento debe encontrarse delimitada para evitar el paso de personal no autorizado que pueda manipular de forma incorrecta el producto. Los acumuladores deben ser almacenados en áreas secas, frescas y bien ventiladas, lejos de áreas congestionadas o salidas de emergencia. Así mismo, deben estar separados de materiales oxidantes o comburentes por una distancia mínima de 6 metros (20 ft) o con una barrera de material incombustible por lo menos de 1,5 metros (5 ft) de altura, que tenga un grado de resistencia a incendios de 0,5 horas.

El área debe ser protegida con el fin de prevenir ataques químicos descargas estáticas o daños mecánicos como cortes o abrasión sobre la superficie del acumulador. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 50º C (122º F) ni tampoco que entre en contacto con un sistema energizado eléctricamente. Señalizar el área con letreros que indiquen "PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL NO AUTORIZADO", "NO FUMAR", "PROHIBIDO EL USO DE CELULARES" y con avisos donde se muestre el tipo de peligro representado por el producto. El almacén debe contar con un sistema extintor de fuego apropiado (por ejemplo, sistema de riego, extinguidores portátiles, etc.). Los acumuladores no deben colocarse en sitios donde hagan parte de un circuito eléctrico. Cuando los acumuladores de gas se utilicen en conjunto con soldadura eléctrica, no deben estar puestos a tierra ni tampoco se deben utilizar para conexiones a tierra; esto evita que el acumulador sea quemado por un arco eléctrico, afectando sus propiedades físicas o mecánicas.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN, PROTECCIÓN PERSONAL

Controles de ingeniería

Ventilación: Proporcionar ventilación natural o mecánica a prueba de explosión para asegurarse que el acetileno no se acumule ni alcance el límite inferior de explosividad del 2%.

Equipos de detección: Utilizar sistemas de detección de gases diseñados de acuerdo con las necesidades. Rango recomendado del instrumento 0-100% LEL.

Protección respiratoria: Equipo de auto-contenido de presión positiva (SCBA), si el nivel de oxígeno está por debajo del 19.5%.

Vestuario protector: Para el manejo de acumuladores es recomendable usar guantes de tipo industrial, verificando que estén libres de aceite y grasa; gafas de seguridad, botas con puntera de acero y ropa de algodón para prevenir la acumulación de cargas electrostáticas.

Equipo contra incendios: El personal de rescate debe contar como mínimo, con un equipo de auto-contenido y protección personal completa a prueba de fuego (equipo para línea de fuego).

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Densidad de gas a 0°C (32°F), 1 atm:	1.1716 kg/m^3 (0.07314 lb/ft^3)
Punto de ebullición a 1 atm:	-75,0°C (-103 °F)
Punto de fusión a 1 atm:	-80.8°C (-113 °F)
Peso especifico del líquido a -80°C (-112°F):	0.613
Peso especifico (aire = 1) a 0°C (32°F):	0.908
Peso molecular:	26
Solubilidad en agua (mg/l):	1185
Umbral de olor:	226 ppm (detección)
Temperatura de combustión (en aire)	aprox. 1900°C (3450°F)
Temperatura de combustión (en oxígeno)	aprox. 3100°C (5610°F)
Presión de vapor a 20°C (68°F):	44 bar

Apariencia y color: Gas incoloro. El acetileno 100% puro no tiene olor, pero a la pureza comercial tiene un olor similar al ajo.

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: El acetileno es estable a temperatura (20°C) y presión normal (1 atm). El acetileno gaseoso puede descomponerse violentamente a temperaturas (75 °C) y presiones elevadas (25 bar).

Incompatibilidad: Oxidantes fuertes (tales como cloro, pentafluoruro de bromo, oxígeno, difluoruro de oxígeno y trifluoruro de nitrógeno), latón (con un contenido de cobre de mas del 65%), hipoclorito cálcico, metales pesados (cobre, plata, mercurio) y las sales de estos metales, halógenos (bromo, cloro, iodo, flúor), hidruros (como hidruro sódico, hidruro de cesio), ozono, ácido perclórico; potasio.

Condiciones a evitar: Contacto con los materiales incompatibles y/o exposición a calor, descarga estática, chispas y otras fuentes de ignición. Los acumuladores expuestos a temperaturas altas o llamas directas pueden romperse o estallar.

Reactividad
a) Productos de descomposición: Hidrógeno, Carbono.
b) Polimerización peligrosa: Puede ocurrir en caso de calentamiento o bajo presión.

11. INFORMACION TOXICOLÓGICA

Los síntomas por inhalación de acetileno a diferentes concentraciones se presentan a continuación:

Concentración	Síntoma
100,000 ppm	Intoxicación (sueño, mareo, aturdimiento)
200,000 ppm	Intoxicación severa
300,000 ppm	Pérdida de la coordinación
350,000 ppm	Pérdida del conocimiento después de 5 minutos de exposición

Capacidad irritante del material: Producto no irritante

Sensibilidad a materiales: El producto no causa sensibilidad en humanos

Efectos al sistema reproductivo

Habilidad mutable: No aplicable
Mutagenicidad: Ningún efecto mutagénico ha sido descrito.
Embriotoxicidad: Ningún efecto embriotóxico ha sido descrito.
Teratogenicidad: Ningún efecto teratogénico ha sido descrito.
Toxicidad Reproductiva: Ningún efecto de toxicidad reproductiva ha sido descrito.

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

No se espera ningún efecto ecológico. El acetileno no contiene ningún químico Clase I o Clase II que reduzca el ozono. No se anticipa ningún efecto en la vida de las plantas. El acetileno no causa daño a la vida acuática. Es moderadamente tóxico en peces. Su volatilidad y baja solubilidad sugieren que en el agua no estará en estado de polución crítica debido a escapes accidentales.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICIÓN DEL PRODUCTO

Regresar los acumuladores vacíos al fabricante para que éste se encargue de su disposición final, de acuerdo con lo establecido por la normatividad ambiental.

14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Sistema de identificación Naciones Unidas

Número de Naciones Unidas : **UN 1001**

Clase de peligro D.O.T : División 2.1
Rotulo y etiqueta D.O.T : GAS INFLAMABLE

El acetileno se transporta en acumuladores color rojo cereza (color Panton 484U), de acuerdo a lo establecido por la NTC 1672.

Información especial de transporte:

Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor.

Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que sabe que hacer en caso de accidente o de una emergencia.

El transporte de acumuladores de gas en automóviles o en vehículos cerrados presenta serios riesgos de seguridad y debe ser descartado.

Antes de transportar los acumuladores:

Asegúrese de que los acumuladores están asegurados al vehículo de transporte.

Asegúrese que las válvulas de los acumuladores estén cerradas y no presenten fugas.

Asegúrese que el tapón del acoplamiento de la válvula (cuando exista), está adecuadamente apretado.

Asegúrese que la tapa y/o protección de seguridad de la válvula; (cuando exista), está adecuadamente apretada.

Asegurar una ventilación adecuada.

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Para la manipulación de ese producto deberán cumplirse los requisitos establecidos en la Ley 55 de 1.993 para el uso de sustancias químicas en el puesto de trabajo.

El transporte de este producto está sujeto a las disposiciones y requerimientos establecidos en el Decreto 1609 de 2.002 del Ministerio de Transporte.

Para la elaboración de las hojas de seguridad de materiales se encuentra reseñada en la Norma Técnica Colombiana NTC 4435.

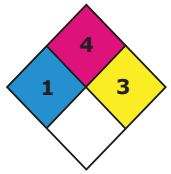
Para el almacenamiento del producto se deben tener en cuenta los requerimientos establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 4975.

La identificación del producto por colores se encuentra reseñada en la Norma Técnica Colombiana NTC 1672.

16. INFORMACION ADICIONAL

En las zonas de almacenamiento de acumuladores se debe contar con la siguiente información de riesgos :

Sistema de identificación NFPA 704



Salud : 1 "Ligeramente peligroso"
Inflamabilidad : 4 "Extremadamente inflamable"
Reactividad : 3 "Puede detonar pero requiere de una fuente de ignición"

Otro

Sistema de identificación HMIS III

Salida de válvula : CGA 510.

Recomendaciones de material: Usar acero y hierro forjado. Evitar el cobre, plata y mercurio ya que forma acetiluros que explotan con el menor roce o calentamiento.

Precauciones especiales: Se descompone en forma violenta cuando se somete a presiones superiores a 25 bar o a temperaturas mayores a 75°C. Usar tubería y equipo exclusivamente diseñado para resistir la presión a la cual van a ser sometidos. Usar una válvula de retención u otro aparato protector entre las mangueras o tuberías del acumulador para prevenir contraflujo. Los equipos eléctricos utilizados en atmósferas de acetileno deben ser a prueba de explosión.

Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, asegúrese de llevar a cabo un análisis completo de compatibilidad de materiales y seguridad industrial. Estas instrucciones han sido elaboradas por LINDE COLOMBIA S.A. Con base en la información disponible y el estudio de las aplicaciones más habituales registradas. Así que no se garantiza que su contenido sea suficiente en todos los casos y situaciones. No se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o daños resultantes de su utilización.

Esta hoja de seguridad es propiedad exclusiva de LINDE COLOMBIA S.A.
Está prohibida su reproducción total o parcial, con fines comerciales
por parte de personas ajenas a esta compañía.

Fecha: 03-02-2010

1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y LA COMPAÑIA

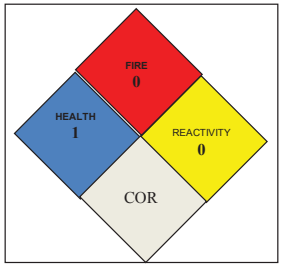
Nombre del producto	BACTROL
Fecha de revisión	03/02/2010
Nombre común	Solución de cloruro de N – alquil dimetil bencil cloruro de amonio
Teléfono para emergencias	(098) 2643186
Fabricado por	KARTER DE COLOMBIA
Dirección	Calle 26 No. 5-65 Ibagué – Colombia
Teléfono	(098) 2643186
Fax	(098) 2649658
e-mail	kartercol@gmail.com

2. COMPOSICIÓN, INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

Nombre Comercial	BACTROL
Familia Química	Compuesto orgánico en solución acuosa.
Componentes	Amonio cuaternario, antiespumantes inertes.
Usos:	Como biocida no oxidante en torres de enfriamiento de recirculación, desinfección de superficies duras en los sectores médicos, plantas de procesamiento de alimentos y veterinarios, sistemas de enfriamiento cerrados.

NOMBRE QUIMICO	NUMERO CAS	PORCENTAJE PESO
Cloruro de N-alquil dimetil bencil cloruro de amonio	8001-54-5	6 - 50%
Antiespumante	ND	0,1 – 0,3%
Agua	7732-18-5	Balance

3. IDENTIFICACION DE PELIGROS



Salud = 1

Fuego = 0

Reactividad = 0

Corrosivo

0 = INSIGNIFICANTE 1 = LIGERO 2 = MODERADO 3 = ALTO 4 = EXTREMADO

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación	Lleve a la persona a un sitio ventilado con aire fresco. Llame inmediatamente al médico.
Ojos	Lave inmediatamente con bastante agua durante 15 minutos. Apartando los párpados para un correcto lavado. Busque atención médica inmediata.
Piel	Lave con abundante agua y jabón durante 15 minutos el área afectada. Busque atención médica inmediata.
Ingestión	Sin inducir al vómito. No suministrar ningún líquido. Obtenga asistencia médica urgente.

PRODUCTOS QUIMICOS Karter Karter de Colombia
Certificado ISO 9001:2008
HOJA DE SEGURIDAD
BACTROL

5. MEDIDAS PARA EXTINCION DE INCENDIOS

Peligros: No es inflamable. Los vapores son irritantes.

6. MEDIDAS PARA ESCAPE ACCIDENTAL

Utilizar arcilla o tierra y colocarlo en tambores para su eliminación.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manipulación:	En sistemas de enfriamiento debe ser alimentado por choques en la succión de las bombas.
Almacenamiento:	Almacene bajo techo y a temperatura moderada. No someter a congelación. Mantener el envase cerrado. Tiempo de almacenamiento 1 año.
Precauciones:	Siempre lave las manos después de manipular el producto. Evite derrames. Mantenga fuera del alcance de los niños.

8. CONTROLES DE EXPOSICION, PROTECCION PERSONAL

EXPOSICIÓN

Controles de ingeniería	Estación lava ojos y ducha de seguridad. La ventilación normal es suficiente para el uso del producto.

PROTECCIÓN PERSONAL

Ojos	Gafas para químicos.
Piel	Guantes de nitrilo
Inhalación	Respirador y tapa bocas
General	Use ropa de trabajo y botas de caucho.
Otros	Nunca beba, coma o fume en el área de trabajo.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia	Líquido claro
Punto de ebullición	Aprox. 100ºC
Punto de congelamiento	- 6ºC
pH puro (10% en agua)	7.0 a 8.0
Solubilidad en agua	Total

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad	Estable
Reactividad	No reactivo.

11. INFORMACIÓN TOXICOLOGICA

La toxicidad oral aguda LD 50 (ratas) 320 mg/kg.
Irritación de piel (conejo fuertemente irritante). Material no mutágeno, no teratogénico.

12. INFORMACION ECOLOGICA

El producto es biodegradable. No se espera que cause perjuicios a las fuentes de agua.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICIÓN DEL PRODUCTO

Desecho líquido no peligroso. Puede ser estabilizado con arena o cemento para ser depositado en un terreno para desechos industriales autorizados.

14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Nombre de embarque para todo tipo de transporte: Líquido, orgánico, N.O.S.
Clase de peligro: 8 – corrosivo.
Nombre técnico: Amonio cuaternario.

PRODUCTOS QUIMICOS Karter Karter de Colombia
Certificado ISO 9001:2008
HOJA DE SEGURIDAD
BACTROL

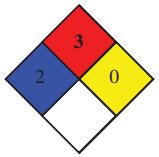
15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Food and drug administration (FDA): Este producto es aceptable bajo las secciones 173.320, 173.320 (6), 175.105, 176.170, 176.180 y 176.300 del título 21, químicos para control de microorganismos en aplicaciones para contacto con alimentos, adhesivos y slimicidas.

BGA (Alemania): Capitulo XXXVI. Envolturas para aplicaciones en contacto con alimentos y slimicidas.

16. INFORMACION ADICIONAL

El productor y el comercializador no asumen responsabilidad alguna por lesiones personales o daños a la propiedad causados por no seguir estrictamente las recomendaciones de esta hoja de seguridad. Todos los riesgos derivados del uso, almacenamiento o disposición final no recomendados los asume el usuario.



BELT DRESSING (AEROSOL)

Tel: 01800511414 – 018000941414
Fax: 2323803
Emergencias 123
UN 1950

Sección 1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO QUIMICO Y LA COMPAÑÍA

NOMBRE DEL PRODUCTO. Belt Dressing (aerosol)

FABRICADO POR: DESTISOL S.A.S, A. A 8873 Medellín (Teléfono 2619100Fax 2320426)

Sección 2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN DE INGREDIENTES

COMPONENTES	CAS #	ACGIH TLV	OSHA PEL	OTROS LIMITES	%
Copolimero de buteno	*90003-28-5*	-	-	-	*30-60*
Copolimero de buteno	*90003-29-6*	-	-	-	*30-60*
Disolvente parafínico	*64742-48-9*	-	-	-	*1-25*
Propano – Butano	*74-98-6*	-	*1000 ppm*	*1000 ppm*	*5-30*

Sección 3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Sobre exposición Aguda:	**Inhalación:** *En excesiva cantidad puede causar problemas respiratorios.* **Ojos:** *Causa irritación media y quemaduras al contacto con los ojos.* **Piel:** *Puede causar resequedad..* **Ingestión:** *Irritante gastrointestinal*
Sobre exposición Crónica:	*Dermatitis, repetida Sobre exposición puede causar efectos en el hígado*
Condiciones Médicas Agravadas por Exposición:	*NO*
Indicar si el producto es inflamable*: 2.1*	

Sección 4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

1. Inhalación:	*Trasladar al aire fresco, aplicar respiración artificial si es necesario*
2. Ojos:	*Lavar los ojos con abundante agua durante 15 minutos como mínimo, levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del producto.*
3. Piel:	*Remover la ropa contaminada, lavar la piel expuesta con agua y jabón.*
4. Ingestión:	*No inducir al vómito, mantener a la persona estado de reposo. Solicitar atención medica inmediatamente..*

Sección 5. MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Punto de Inflamación:	*- 76 °C*	**Método:**	**TOC**
Limites de Inflamabilidad:	*% v/v*	**LEL:** *2.15*	**UEL:** *9.5*
Método para Extinguir:	*Polvo químico seco, Dióxido de carbono (CO_2), espuma regular*		
Precauciones Particulares:	*Liquido altamente inflamable. Los envases de aerosol puede explotar si son calentados por encima de 55 ° C. Los vapores son más pesados que el aire y tienden a concentrarse en zonas bajas*		

Sección 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

- *Evacuar la zona de peligro*
- *Ubíquese en dirección del viento y no se acerque si no cuenta con elementos de protección personal apropiados.*
- *Evitar que la fuga o derrame penetre en las alcantarillas y desagües o corrientes de agua potable*
- *Evite zonas bajas*
- *Elimine toda fuente de ignición como llamas, cigarrillos o chispas*
- *Detenga o controle la fuga, si esta capacitado para hacerlo*
- *Pequeños derrames: Limpiar con material absorbente y el líquido restante lavarlo con abundante agua y jabón.*
- *Derrames Grandes: contener con un dique y bombear a contenedores de metal cerrados y adecuadamente etiquetados y por último traslade a un lugar seguro.*

Sección 7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Precauciones a Tomarse en Manipulación y Almacenaje:	*Guardar en un recipiente herméticamente cerrado. Almacenar en un lugar fresco y seco. Alejado de la humedad y la luz, separado de materiales incompatibles.*
Precauciones a Tomarse en caso de Derrame:	*Evacue o aísle la zona de peligro. Los derrames pequeños pueden ser absorbidos utilizando material absorbente, si el derrame es grande, recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes herméticos, limpie el liquido restante con abundante agua y jabón y luego traslade a un lugar seguro.*
Disposición de Desechos:	*Desechar de acuerdo a las regulaciones locales. No arrojar a corrientes de agua potable.*

Sección 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Vías Respiratorias:	*Respirador con filtro para vapores orgánicos*
Guantes:	*Guantes largos de seguridad, resistentes a los químicos*
Ojos y Rostro:	*Monogafas de seguridad química y máscara facial*
Otras Protecciones:	*Botas de caucho y delantal si existe posibilidad de salpicaduras Estación y ducha lavaojos.*

Sección 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS			
Gravedad Específica:	*0.78 Kg./L*	**Presión de Vapor:**	*ND*
Punto de Ebullición:	*ND*	**% Volátiles:**	*62*
Punto de Congelación:	*ND*	**Rata de Evaporación:**	*N.A*
Apariencia y Olor:	*Liquido color ámbar, olor agradable*	**Densidad del Vapor:**	*Tan pesado como el aire*
PH:	*N.A*	**Solubilidad:**	*Insoluble en agua*

Sección 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad:	*Producto estable*
Productos Peligrosos de Descomposición:	*CO2, CO (con calor)*
Materiales a Evitar:	*Ácidos fuertes y materiales que reaccionen con agua*
Condiciones a Evitar	*No fumar, beber, ni comer en los lugares de trabajo, lavarse las manos antes de ingerir los alimentos y al finalizar la jornada laboral. Usar el producto de acuerdo con las instrucciones y seguir las recomendaciones de precaución.*

Sección 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA			
Condiciones Médicas Agravadas por Exposición:	*NO*		
Químico listado como cancerígeno:	*El producto no contiene ingredientes químicos que sean potencialmente peligrosos para la salud., según Título III de SARA (Superfund Amendment and Reauthorización Act.).*		
Potencial Cancerígeno:	**Monogramas Larc:** *NO*	**Monogramas Larc:** *NO*	**Monogramas Larc:** *NO*

Sección 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Evitar la dispersión del producto hacia desagües y zonas fluviales. .

Sección 13. CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN

Desechar de acuerdo a las regulaciones locales. No puede ser arrojado a corrientes de agua potable.

Sección 14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Para el transporte de mercancías peligrosas se debe cumplir como mínimo con los siguientes requisitos:

- *La carga del vehículo debe estar debidamente acomodada, estibada, apilada, sujeta y cubierta de tal forma que no presente ningún riesgo para la vida de las personas y el medio ambiente; no debe interferir la visibilidad del conductor, como tampoco debe comprometer la estabilidad o conducción del vehículo, ni obstaculizar los*

dispositivos y rótulos de identificación reflectivos y las placas de identificación del número de las naciones unidas (UN) la cual determina el tipo de mercancía que se esta transportando.

- *Los vehículos deben poseer sistemas de comunicación tales como: teléfono celular, radioteléfono, radio, entre otros.*
- *Contar con un dispositivo sonoro o pito, que se active en el momento en el cual el vehículo se encuentre en movimiento de reversa.*
- *Portar mínimo dos (2) extintores tipo multipropósito, con un agente acorde al producto y la cantidad que se esta transportando, los cuales deben estar ubicados en la cabina y cerca de la carga, en sitios visibles y de fácil acceso y que se pueda disponer de ellos rápidamente en caso de presentarse una emergencia. Asimismo el conductor del vehículo debe contar con los elementos básicos para la atención de emergencias como: Ropa protectora, linterna, botiquín de primeros auxilios, equipo para recolección y limpieza, material absorbente.*
- *Antes de iniciar la operación se debe inspeccionar el vehículo, verificando que la unidad de transporte y demás dispositivos se encuentren en óptimas condiciones de operación tanto físicas como mecánicas y eléctricas. De lo contrario debe abstenerse de movilizarlo.*
- *Las operaciones de carga y descarga de la mercancía de sustancias peligrosas debe hacerse únicamente por personal debidamente capacitado.*
- *Si usted es transportador de productos químicos lleve la hoja de vida de cada vehículo actualizada donde se registre el mantenimiento preventivo y correctivo efectuado.*
- *Notifique cualquier incidente, accidente o avería que se presente durante el viaje a la autoridad local más cercana y/o al comité para la atención y prevención de desastres, a la empresa transportadora y al teléfono que aparece en la tarjeta de emergencia.*
- *Verifique que los paneles y rótulos correspondan con el tipo de sustancia a transportar y que corresponda con la escrita en la remisión entregada.*
- *Conozca, lea y mantenga a la mano las tarjetas de emergencia de los productos químicos que esta transportando.*
- *observe y acate las normas de transito por carretera y aplique las técnicas de manejo defensivo.*

Información IMO

Nombre: Aerosol *Número UN: 1950*
Clase: 2 *División: 2.1*

Sección 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Almacenar en un lugar fresco y seco
Debe cumplir con los estatutos del transporte: ley 336/96 capítulo VIII de la seguridad, capítulo IX
Sanciones y procedimiento 4 capítulo X transporte internacional y fronterizo código nacional de tránsito terrestre Decreto 1344/70, modificado por la ley 33/86 artículo 48 transportar cargas sin las medidas de protección, higiene y seguridad, decreto 1609 de 2002 y demás disposiciones locales

Sección 16. INFORMACIÓN ADICIONAL

La información y recomendaciones indicadas en este producto pueden no ser válidos si éste es usado en combinación con otros materiales y expresamente indicados en el ítem 10 de estabilidad y reactividad.
Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular

ELABORADO POR:	**DESTISOL S.A.S**	**FECHA ORIGINAL:**	05- 1997
		FECHA DE REVISION:	06 - 2010

SECCION 1 PRODUCTO QUIMICO E IDENTIFICACION DE LA EMPRESA

NOMBRE DEL PRODUCTO COIL

NOMBRE DE LA COMPAÑIA BIOQUIMAT LTDA
CALLE 35ª SUR Nº 71- 41 BOGOTA
TELEFONO: (057)0914533270 – 5630826
TELEFAX: 2737873
WEBSITE: www.bioquimat.com
PARA EMERGENCIAS QUÍMICAS LAS 24 HORAS, LLAME AL TELÉFONO 018000916012 PARA FUERA DE BOGOTÁ. 2886012 BOGOTA CISPROQUIM

USO DEL PRODUCTO Para limpieza y abrillantado de serpentines de aluminio, para sistemas de aire acondicionado y refrigeración. Puede usarse también para limpieza de furgones y tanques de aluminio.

COMPONENTES PELIGROSOS	CAS
Hidróxido de Sodio	1310-73-2

SECCION 2 COMPOSICION E INFORMACION SOBRE INGREDIENTES

COMPONENTE	NUMERO CAS	TLV	%
Hidróxido de Sodio	1310-73-2	2mg/m^3	≤18.0
E.D.T.A	60-00-4	No disponible	≥7.0
Secreto Comercial	ND	ND	≤ 8.0
Vehículos Inertes	ND	ND	≤1.0

SECCION 3 IDENTIFICACION DE PELIGROS

VISION GENERAL SOBRE LAS EMERGENCIAS

COIL es una combinación ácidos fuertes corrosivos. Peligro nivel de riesgo serio para la salud. En contacto repetitivo con la piel puede causar quemaduras. Por ingestión puede causar quemaduras en el sistema digestivo.

NUMERO UN 8

CLASIFICACIÓN DE MATERIAL PELIGROSO Corrosivo

EFECTOS POR SOBRE EXPOSICION

CONTACTO CON LA PIEL Puede causar irritación o severas quemaduras

CONTACTO CON LOS OJOS Produce irritación con dolor o quemaduras severas en la cornea

INHALACIÓN Daños en el tracto respiratorio y pude producir neumonías.

INGESTIÓN Severas quemaduras en el sistema digestivo y puede inducir a la muerte

Índice de Riesgo	Escala de Calificación
Salud: 2	0=mínimo
Fuego: 0	1=ligero
Reactividad: 0	2=moderado
Especial: 0	3=serio
	4=severo

SECCION 4 PROCEDIMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS

INHALACION Retirar a la victima a un área ventilada, dar respiración artificial, si persiste la irritación proporcionar asistencia medica

INGESTION Tomar varios vasos de agua. No induzca al vómito. En caso de malestar estomacal consulte al médico.

PIEL Quitar las ropas contaminadas, lavarse con abundante agua o ducharse y proporcionar asistencia médica.

OJOS Inmediatamente lave los ojos con abundante agua al menos por 15 minutos. Quite los lentes de contacto (si tuviera), levante los parpados mientras se enjuaga. Si persiste la irritación consulte al medico.

SECCION 5 MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

COIL es estable, no inflama.

PUNTO DE CHISPA Ninguno

LIMITE DE EXPLOSIVIDAD L.E.L: Ninguno U.E.L: Ninguno

MEDIO DE EXTINCION No flamable, No explosivo. No requiere de procedimientos especiales

PROCEDIMIENTOS ESPECIALES DE EXTINCION No requiere

SECCION 6 MEDIDAS EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL

Para atender un derrame utilice los elementos de protección personal, botas de seguridad, guantes resistentes a productos corrosivos, peto, overol, mascara con filtros de vapores orgánicos y gafas de seguridad.

DERRAME EN TIERRA: Impida la descarga adicional de material, si es posible hacerlo sin peligro. En el caso de derrames pequeños se emplean procedimientos de limpieza; en el caso de derrames grandes se emplean procedimientos de limpieza y si se produce en áreas públicas, se notifican a las autoridades.
Extinguir todas las fuentes de ignición.
Impedir la entrada del líquido a las coladeras, arroyuelos y zonas bajas. Contener el líquido derramado con arena o tierra. No utilizar materiales combustibles como el aserrín. El líquido contenido o absorbido con el material absorbente (tierra o arena) se debe disponer en una bolsa roja identificada adecuadamente con el nombre de la sustancia y la identificación de la empresa. Recuperar mediante bombeo (emplear bomba manual o a prueba de explosión) o con un absorbente adecuado. Consulte a un experto en la recuperación del material y asegúrese de las normas y regulaciones de las autoridades locales.
DERRAME EN AGUA: Eliminar fuentes de ignición. Avisar a las autoridades encargadas del alcantarillado. Avise a los ocupantes de embarcaciones, a los alrededores y los que estén en áreas en dirección al viento del peligro de fuego explosión y solicite que se mantengan alejados.

SECCION 7 MANEJO Y ALMACENAMIENTO

TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO: Ambiente.
PRESIÓN DE ALMACENAMIENTO: Atmosférico.
ALMACENAMIENTO
Almacenar en lugar fresco y bien ventilado. Mantener el envase bien cerrado. Mantener lejos de las llamas, calor u otras fuentes de ignición. Proteja el material de la luz directa del sol. Usar con adecuada ventilación para evitar la contaminación por sus vapores. Manténgase fuera del alcance de los niños. Leer las instrucciones antes de utilizar el producto. Evitar el contacto con los ojos y la piel.

SECCION 8 CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCION PERSONAL

CONTROLES DE INGENIERIA
Ventilación local y general para asegurar que la concentración no exceda los limites de exposición ocupacional. Control exhaustivo de las condiciones de procesos. Debe disponerse de ducha y estaciones lavaojos

LIMITE DE EXPOSICIÓN La formula COIL no ofrece riesgo o peligro cuando es usado de acuerdo a las instrucciones impresas en la etiqueta.

PROTECCIÓN RESPIRATORIA Se deben utilizar respiradores con filtros para productos alcalinos.

VENTILACION Área ventilada para evitar que la concentración no exceda los limites de exposición ocupacional

GUANTES	Resistentes a sustancias alcalinas
PROTECCION DE LOS OJOS	Gafas de seguridad
OTROS EQUIPOS DE PROTECCION	Vestidos resistentes a productos químicos y el uso de botas impermeables de goma
MEDIDAS DE HIGIENE	Lavarse con abundante agua y jabón las manos y la cara, después de trabajar con este producto.

SECCION 9 PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

FISICO	Líquido
PUNTO DE EBULLICION	110 °C
RATA DE EVAPORACION AGUA = 1	1
GRAVEDAD ESPECIFICA	1.200 – 1.215
pH	> 13
PUNTO DE INFLAMACIÓN	No inflamable
SOLUBILIDAD EN EL AGUA	Completamente miscible
BIODEGRABILIDAD	Los tensoáctivos utilizados son biodegradables
APARIENCIA Y OLOR	Líquido rojo translucido

SECCION 10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD	Estable
MATERIALES A EVITAR	Ácidos minerales concentrados, materiales combustibles
RIESGO DE POLIMERIZACION	No ocurre
INCOMPATIBILIDAD	Ácidos fuertes

SECCION 11 INFORMACION TOXICOLOGICA

Favor referirse a la sección 3

ORAL:	LD50>5000 mg/kg (ratas)
DERMAL:	LD50>2000 mg/kg (Conejos)
INHALACIÓN:	LD50>2500 mg/m^3 (ratas)

SECCION 12 INFORMACION ECOLÓGICA

Efecto perjudicial por desviación del pH. ¡No incorporar a suelos ni cañerías¡

SECCION 13 CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICIÓN DEL PRODUCTO

Favor referirse a las secciones 5, 6 y 15 para información legal y de disposición final.
Para la disposición final del producto tape bien el envase, evite las fugas, almacene los envases lejos de fuentes de ignición debidamente marcados y etiquetados y retorne al proveedor. La disposición de los envases puede hacerse devolviendo al proveedor el envase vacio, el cual se encargara de su disposición final con un ente especializado y autorizado según las regulaciones en Colombia. Si el producto es derramado contenerlo con arena o tierra. No utilizar materiales combustibles como el aserrín. El líquido contenido o absorbido con el material absorbente (tierra o arena) se debe disponer en una bolsa roja identificada adecuadamente con el nombre de la sustancia y la identificación de la empresa. Impedir la entrada del líquido a las coladeras, arroyuelos y zonas bajas.

SECCION 14 INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

El Vehículo debe ir con las etiqueta negra-blanca de Clasificación de Peligros UN: 8 No transportar con sustancias explosivas ni comburentes

SECCION 15 INFORMACION REGLAMENTARIA

- ✓ Ley 769-2002. Código Nacional de Tránsito Terrestre. Artículo 32: La carga de un vehículo debe estar debidamente empacada, rotulada, embalada y cubierta conforme a la normatividad técnica nacional
- ✓ Ley 55 de Julio 2 de 1993. Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.
- ✓ Decreto 1609 del 31 de Julio de 2002, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera
- ✓ Ministerio de Transporte. Resolución número 3800 del 11 de diciembre 1998. Por el cual se adopta el diseño y se establecen los mecanismos de distribución del formato único manifiesto de carga
- ✓ Los residuos de estas sustancias están considerados en: Ministerio de salud. Resolución 2309 de 1986, por la cual se hacen necesario dictar normales especiales complementarias para la cumplida ejecución de las leyes que reglan los residuos sólidos y concretamente lo referente a residuos especiales.
- ✓ Decreto 4741-2005. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

SECCION 16 OTRAS INFORMACIONES

La información y recomendaciones aquí contenidas son, según el mejor saber y entender de BIOQUIMAT LTDA, seguras y confiables hasta el momento de edición, pero son ofrecidas sin ninguna garantía. Están referidas al material específico y pueden no ser válidas si este producto es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Las condiciones de uso del material están bajo el control del usuario por lo tanto, es responsabilidad del usuario comprobar él mismo la veracidad y el alcance de tal información para su caso particular de uso.

Emergencias: tel 018000 51 1414 (todo el país). Servicio 24 horas

Centro de Informacion de Sustancias Quimicas, Emergencias y Medio Ambiente

HOJA DE SEGURIDAD

ACPM

1202

SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO QUÍMICO

Sinónimos: Combustible Diesel; Diesel fueloil; aceite combustible N° 2; destilado medio; aceite de calefacción doméstica; aceite combustible para motores Diesel.
Líquido aceitoso incoloro o amarillo claro con olor característico a petróleo.
Puede estar coloreado para identificación.

SECCIÓN 2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Líquido inflamable, peligro moderado de incendio o explosión del líquido o el vapor en presencia de calor, chispas o llamas. La inhalación de vapor a altas concentraciones puede causar mareos y adormecimiento. El líquido puede producir irritación de la piel y los ojos. Puede absorberse por la piel. Peligro de aspiración si es ingerido. Posibles efectos retardados. Algunos de sus componentes pueden causar cáncer según ensayos en animales.

SECCIÓN 3. COMPOSICIÓN, INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Mezcla compleja de hidrocarburos entre C9 y C20, principalmente alifáticos y en menor proporción olefínicos, nafténicos y aromáticos.
CAS [68476-30-2, 68476-34-6, 68334-30-5, 68474-34-6]

SECCIÓN 4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Retire la víctima de la fuente de exposición y llévela al aire fresco. Si no respira, despeje las vías respiratorias; provea resucitación cardiopulmonar si está capacitado para hacerlo. Evite el contacto directo boca a boca. Si la víctima respira con dificultad, personal capacitado debe administrar oxígeno con monitoreo posterior del afectado en forma continua. Obtenga atención médica de inmediato.
Contacto con la piel: Retire rápidamente el exceso del producto. Lave por completo el área contaminada con abundante agua y jabón durante por lo menos 15 minutos. Debajo de la corriente de agua retire la ropa, zapatos y artículos de cuero que estén contaminados. No intente neutralizar con agentes químicos. Obtenga atención médica si persiste irritación.
Ingestión: Si la víctima está consciente, no convulsiona y puede ingerir líquido, dele a beber dos vasos de agua. NO INDUZCA AL VÓMITO. Si ocurre el vómito, mantenga la víctima inclinada para reducir el riesgo de aspiración, repita la administración de agua y observe si se presenta dificultad para respirar. Obtenga ayuda médica de inmediato.
Contacto con los ojos: Lave de inmediato con abundante agua a baja presión y tibia preferiblemente, durante por lo menos 15 minutos. Durante el lavado separe los párpados para facilitar la penetración del agua. No intente neutralizar con agentes químicos o gotas sin la orden de un médico. Obtenga atención médica rápidamente.

SECCIÓN 5. MEDIDAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Consideraciones especiales: Líquido combustible. Puede formar mezclas explosivas a temperaturas iguales o superiores a su punto de inflamación. El líquido puede acumular cargas estáticas por transvase o agitación. Los vapores pueden desplazarse a nivel del suelo hasta una fuente de ignición y devolverse ardiendo hasta su lugar de origen. El líquido puede flotar sobre el agua hasta una fuente de ignición y regresar en llamas. El vertimiento del producto a desagües puede causar peligro de fuego o explosión. Produce gases tóxicos por combustión.
Procedimiento: Evacue el área del incendio en 25 a 50 metros en todas direcciones. Si hay un contenedor o carrotanque involucrado, evacue en 800 metros. Si hay fuga del producto, deténgala antes de intentar apagar el fuego, si puede hacerlo en forma segura. Enfríe los contenedores con agua en forma de rocío, y retírelos del fuego si puede hacerlo sin peligro. No introduzca agua a los contenedores. El agua puede ser inefectiva para extinguir el fuego, dado que el producto es insoluble. Aproxímese al fuego en la misma dirección del viento. Para incendios masivos utilice boquillas con soportes. Aléjese de los extremos de los contenedores.
Utilice equipo de respiración autocontenido. La ropa normal de bomberos proporciona protección limitada para este producto y sólo se recomienda para operaciones rápidas de entrada-salida en casos especiales.
Medios de extinción apropiados: Fuegos pequeños: dióxido de carbono, polvo químico seco, espuma regular.
Fuegos grandes: espuma, agua en forma de rocío o niebla. No use agua en forma de chorro.
NFPA: Salud **1**; Inflamabilidad **2**; Inestabilidad **0** (clasificación oficial según la NFPA).

SECCIÓN 6. MEDIDAS PARA ESCAPE ACCIDENTAL

Ubíquese en la dirección del viento. Evite zonas bajas. Elimine toda fuente de ignición como llamas o chispas. Detenga o controle la fuga, si puede hacerlo sin peligro. Ventile la zona del derrame. No use palas metálicas.
Derrames Pequeños: Evacúe y aísle de 25 a 50 metros. Contenga el derrame con diques de poliuretano o calcetines especiales para aceites y absorba con absorbentes inertes como calcetines, almohadillas o tapetes para hidrocarburos, chemizorb o vermiculita.
NO USE TIERRA, ARENA NI ASERRÍN. Deposite los residuos en contenedores cerrados y marcados. Lave el área con agua y jabón.
Derrames Grandes: Evacúe y aísle el área 300 metros en todas direcciones. Utilice agua en forma de rocío para enfriar y dispersar los vapores y proteger al personal. Evite que el material derramado caiga en fuentes de agua, desagües o espacios confinados. Para ello disponga de diques prefabricados. Active su plan de emergencias.
Vertimiento en agua: Utilice absorbentes especiales tipo espagueti para retirar el hidrocarburo de la superficie. Consulte con las autoridades ambientales sobre la posibilidad de utilizar agentes dispersantes o de hundimiento.
Absorbentes Recomendados: Calcetines, Almohadas y Tapetes.

SECCIÓN 7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Evite toda fuente de ignición (chispas, llamas, calor, cigarrillos encendidos). Conecte a tierra contenedores y tuberías. Use sistemas a prueba de chispas y de explosión. Evite generar vapores o neblinas. Nunca realice operaciones de sifón con la boca. Nunca use este producto para lavarse manos o brazos. Lávese muy bien las manos después de su manipulación. Evite contacto con ojos, piel y ropa.
Almacene bien cerrado en lugar bien ventilado, alejado de materiales incompatibles y calor, a temperatura ambiente (entre 15 y 25 °C).
El almacenamiento interno debe hacerse en recinto estándar para líquidos inflamables. Señalice adecuadamente las áreas de almacenamiento y los contenedores.

SECCIÓN 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN, PROTECCIÓN PERSONAL

TWA: 100 mg/m^3, fracción inhalable y vapor (ACGIH). **IDLH:** 1300 ppm
Elementos de protección personal sugeridos:

>8hr: Caucho de nitrilo, viton.

>8hr: Caucho de nitrilo

Si la protección respiratoria no incluye pieza facial completa, gafas de seguridad para químicos a prueba de salpicaduras, o monogafas

De 50 a 1000 mg/m^3: respirador purificador de aire con media máscara y cartucho para vapores orgánicos.
1000 mg/m^3: respirador con línea de aire (SAR) en flujo continuo.
Mayores que 1000 mg/m^3 o desconocidas: Equipo de respiración autocontenido.

Para evitar contacto prolongado o repetido: **>8hr:** Viton.
Riesgo leve o moderado de salpicaduras: traje en Tychem o equivalentes;
Emergencias: Tyvek-SL, CPF 3 ó 4, Responder, Reflector o equivalentes.

Ducha

Lavaojos

SECCIÓN 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Intervalo de ebullición: Oscila entre 215 y 380 °C dependiendo del fabricante.
Gravedad específica: 0,83-0,88 a 15°C (agua=1) Menos pesado que el agua. **Temperatura de autoignición:** 230 °C.
Velocidad de evaporación: Baja. < 0,1 (Acetato de butilo=1) **Valor de pH:** Neutro. Puede contener aditivos que afecten este valor.
Temperatura de inflamación: 54 °C. **Densidad del vapor:** 3 a 4 (aire=1). Más pesado que el aire
Límites de explosividad: Inferior: 1,3 %. Superior: 6% **Umbral de olor:** 0,1 ppm.
Solubilidad: Solubilidad en agua despreciable (<0.1%). Soluble en éter, cloroformo y solventes derivados del petróleo.

SECCIÓN 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estable en condiciones normales de manejo y almacenamiento.
Incompatibilidades: Incompatible con oxidantes fuertes (como ácido nítrico, hipoclorito de sodio). No corrosivo a los metales.
Condiciones a evitar: Fuentes de ignición como chispas, llamas abiertas y calor intenso. Acumulación de cargas electrostáticas.
Productos de descomposición térmica: monóxido de carbono, dióxido de carbono, hidrocarburos reactivos.

SECCIÓN 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Inhalación: Bajo peligro a temperaturas normales (hasta 38°C). Concentraciones altas del vapor producen Irritación de ojos, nariz, garganta y pulmones. Puede afectar al sistema nervioso central ocasionando síntomas como excitación, euforia, dolor de cabeza, mareos, adormecimiento, visión borrosa, fatiga, temblor, convulsiones, pérdida de la conciencia, coma, fallo respiratorio y muerte.
Contacto con la piel: NO lo use para lavarse. Al principio pueden no aparecer síntomas; después de algunas horas se presenta inflamación del tejido, decoloración y dolor agudo. Contacto extenso o prolongado puede ocasionar absorción, con síntomas similares a los de inhalación.
Contacto con los ojos: Exposición a vapores o neblinas produce irritación leve, pero no daños a los tejidos del ojo.
Ingestión: Baja toxicidad. Puede causar disturbios gastrointestinales, con síntomas como irritación, náusea, vómito y diarrea. Puede afectar el sistema nervioso central, presentándose los síntomas descritos en inhalación. Riesgo de aspiración a los pulmones durante la ingestión o el vómito, lo cual puede producir efectos severos como neumonitis, edema pulmonar o bronconeumonía.
Efectos crónicos: Piel: efecto desengrasante, enrojecimiento, comezón, inflamación, resquebrajamiento y posible infección secundaria. Reacciones alérgicas en algunos individuos. **Carcinogenicidad:** Materiales parecidos han producido cáncer en piel de animales experimentales. La IARC clasifica como posible carcinógeno humano al diesel arrojado por el exhosto de los automotores. La ACGIH clasifica como carcinógeno comprobado para los humanos (**clase A1**) a las nieblas de aceite mineral medianamente refinado.

SECCIÓN 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Tóxico para la vida acuática. No permita su entrada a desagües, ríos y otras fuentes de agua. Flota e impide la oxigenación de cuerpos de agua.

SECCIÓN 13. CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICION DEL PRODUCTO

Recupérelo y reutilícelo o envíelo a incineración en un horno adecuado, que tenga Licencia Ambiental.

SECCION 14. INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

La etiqueta del vehículo debe medir por lo menos 25 cm de lado. Los colores deben ser vivos y la letra contrastante y fácil de leer.
Etiquete adecuadamente los contenedores o carrotanques y manténgalos cerrados. No lo transporte junto con productos explosivos (clase 1), gases (clase 2), oxidantes (clase 5.1), ni con tóxicos (clase 6.1). Puede transportarse con sustancias de la clase 9, solo si están separados de tal manera que no se mezclen en caso de derrame. Apague el motor cuando cargue y descargue (aún si no requiere poner a funcionar la bomba de carga). No fume en el vehículo ni a menos de 7,5 metros. Conecte a tierra el carrotanque antes de transferir el producto a o desde el contenedor. Cierre y asegure manholes y válvulas, y verifique que éstas no tengan fugas.
Clasificación de peligro según el Libro Naranja de la ONU: 3 - Líquido inflamable. (Ver reglamentación legal vigente)

SECCION 15. INFORMACION REGLAMENTARIA

Etiquetado según directivas de la UE:
F - Inflamable
Xn - Nocivo

Sistema Globalmente Armonizado:

Atención
Líquido y vapor inflamables

Atención
Nocivo por ingestión, contacto e inhalación

Líquido y vapor combustibles. Peligro de incendio o explosión
Frases R: 40, 51/53, 65, 66 - Posibles efectos cancerígenos, tóxico para organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático, nocivo, si se ingiere puede causar daño pulmonar, la exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.
Frases S: 2, 29, 36/37, 61, 62 - Manténgase fuera del alcance de los niños, no tire los residuos por el desagüe, use indumentaria y guantes de protección adecuados. Evite su liberación al medio ambiente, recábense instrucciones especiales de la hoja de seguridad. En caso de ingestión no provocar el vómito, acúdase inmediatamente al médico y muéstrele la etiqueta o el envase.

SECCION 16. INFORMACION ADICIONAL

BIBLIOGRAFIA:

1. NFPA, Fire protection guide to Hazardous Materials, 13a. Edición, 2002.
2. Forsberg, K., et al. Quick selection guide to chemical protective clothing. 3a edición. Van Nostrand Reinhold, 1997. p. 67
3. Naciones Unidas. Recomendaciones para Transporte de Mercancías Peligrosas. 15 edición. USA. 2007.
4. CCOHS. Base de datos MSDS (08-4) en CD-ROM. Canadá. Noviembre de 2008. Registros 1201117, 542527, 503831, 421419.
5. ACGIH. Threshlold Limit Values for Chemical Substances (TLVs). USA. 2008.
6. Ministerio de Transporte. Decreto 1609 de 2002. Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera. Bogotá. MinTransporte. 2002.

FECHA DE EMISIÓN: Enero de 2009 **ACPM**

Los datos suministrados en esta ficha se basan en nuestro conocimiento actual. No representan una garantía sobre las propiedades de este producto. ARP SURA no se hace responsable por el uso o interpretación particular que se dé a esta información.

Fecha: 03-02-2010

1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y LA COMPAÑIA

Nombre del producto	FRIXON 2000 Tratamiento para sistemas de enfriamiento
Fecha de revisión	03/02/2010
Nombre común	Solución acuosa con nitritos, nitratos y boratos sódicos
Teléfono para emergencias	(098) 2643186
Fabricado por	KARTER DE COLOMBIA
Dirección	Calle 26 No. 5-65 Ibagué – Colombia
Teléfono	(098) 2643186
Fax	(098) 2649658
e-mail	kartercol@gmail.com

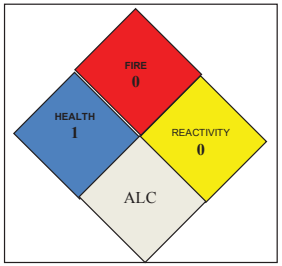
2. COMPOSICIÓN, INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

Nombre Comercial	FRIXON 2000
Familia Química	Mezcla Alcalina
Componentes	Borato, Nitrito, nitrato, poliacrilatos, Toliltriazol, Hidróxido de sodio.
Usos:	Como inhibidor de corrosión e incrustaciones en sistemas de enfriamiento de aguas de motores de vehículos y estacionarios diesel, gasolina y a gas.

NOMBRE QUIMICO	NUMERO CAS	PORCENTAJE PESO
Nitrito de sodio	7632-00-0	3-8%
Tetraborato de sodio	1330-43-4	2-6%
Nitrato de sodio	7631-99-4	1-3%
Hidróxido de sodio	1310-73-2	1-5%
Otros	-	1-10%
Agua	7732-18-5	> 65%

PRODUCTOS QUIMICOS Karter Karter de Colombia
Certificado ISO 9001:2008
HOJA DE SEGURIDAD
FRIXON 2000

3. IDENTIFICACION DE PELIGROS



Salud = 1

Fuego = 0

Reactividad = 0

Alcalino

0 = INSIGNIFICANTE 1 = LIGERO 2 = MODERADO 3 = ALTO 4 = EXTREMADO

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación:	Lleve a la persona a un sitio ventilado con aire fresco. Si es necesario suminístrele oxigeno o respiración boca a boca. Busque atención médica si la respiración se dificulta. El peligro de inhalación es mínimo debido a la baja volatilidad del producto.
Ojos:	Lave inmediatamente con bastante agua durante 15 minutos. Apartando los párpados para un correcto lavado. Busque atención médica inmediata.
Piel:	Lave con abundante agua y jabón durante 15 minutos el área afectada. Retire y lave la ropa contaminada antes de volverla a usar. Busque atención médica inmediata.
Ingestión:	Induzca al vómito suministrando gran cantidad de agua colocando un dedo en la parte posterior de la lengua. Si la persona esta inconsciente o convulsionando no induzca al vómito. Busque atención médica inmediata.

5. MEDIDAS PARA EXTINCION DE INCENDIOS

Peligros: No es inflamable.

6. MEDIDAS PARA ESCAPE ACCIDENTAL

Controle el escape o derrame. Aísle el área y utilice arena, tierra o aserrín para retirar el producto. Coloque los residuos en recipientes debidamente identificados para neutralizarlos luego con agua y/o ácido diluido y hacer la disposición de acuerdo con las regulaciones nacionales y municipales. Lave el área afectada con abundante agua.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manipulación:	Adicione el producto directamente al depósito de agua del equipo y en las dosis recomendadas.
Almacenamiento:	Almacene bajo techo y a temperatura moderada entre 10 y 65°C. Evite la congelación. Cuando no esté en uso mantenga los envases cerrados.
Precauciones:	Siempre lave las manos después de manipular el producto. Mantenga fuera del alcance de los niños.

8. CONTROLES DE EXPOSICION, PROTECCION PERSONAL

EXPOSICIÓN

Controles de ingeniería	Estación lava ojos y ducha de seguridad. La ventilación normal es suficiente para el uso del producto.

PROTECCIÓN PERSONAL

Ojos	Gafas para químicos.
Piel	Guantes de nitrilo
Inhalación	Respirador y tapa bocas
General	Use ropa de trabajo y botas de caucho.
Otros	Nunca beba, coma o fume en el área de trabajo.

PRODUCTOS QUIMICOS Karter Karter de Colombia
Certificado ISO 9001:2008
HOJA DE SEGURIDAD
FRIXON 2000

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia	Líquido rojo
Olor	Ninguno
pH	> 11
Densidad Vapor	> 1
Solubilidad	Completa
Densidad	1,09
% volátiles por volumen	65%

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad	Material es estable
Condiciones a evitar	Excesivo calor y llama abierta
Materiales a evitar (incompatibilidad)	Fuertes agentes oxidantes y reductores
Productos de descomposición peligrosos	Monoxido de Carbón y dióxido carbón
Polimerización	No ocurre

11. INFORMACIÓN TOXICOLOGICA

LD50	
Nitrito de sodio	120 mg/kg (oral)
Nitrato de sodio	4300 mg/kg (oral)
Tetraborato de sodio	3200 mg/kg (oral)

12. INFORMACION ECOLOGICA

El producto diluido tal y como se utiliza en las aguas de enfriamiento no presenta riesgos importantes para el ambiente. Consulte la regulación ambiental para la zona.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICIÓN DEL PRODUCTO

Los residuos pueden ser neutralizados con agua corriente y/o ácido muriático, fosfórico o acético, agregando con precaución mientras se mezcla y utilizando los elementos de seguridad apropiados.
Se debe cumplir con las regulaciones sobre desechos líquidos en los desagues.

14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Domestico	No regulado
Exportación	No regulado

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Sección 313(40CFR372) Este producto no contiene ingredientes que estén sujetos al requerimiento de reporte de SARA 313.
La mezcla como tal no esta regulada.

16. INFORMACION ADICIONAL

El productor y el comercializador no asumen responsabilidad alguna por lesiones personales o daños a la propiedad causados por no seguir estrictamente las recomendaciones de esta hoja de seguridad. Todos los riesgos derivados del uso, almacenamiento o disposición final no recomendados los asume el usuario.

Perfect Seal MSDS

1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

PRODUCT NAME: PERFECT SEAL #4
PRODUCT TYPE: SEALANT IS A DARK BROWN, VISCOUS LIQUID WITH A CHARACTERISTIC ALCOHOL ODOR

TYPICAL APPLICATIONS
THIS PRODUCT IS FORMULATED AS AN AUTOMOTIVE AND INDUSTRIAL SEALANT FOR SEMI-PERMANENT ASSEMBLIES WITH GASKETS, REPAIRING GASKETS, FITTING, UNEVEN SURFACES AND THREADED CONNECTIONS.

PRODUCT BENEFITS
*SLOW DRYING, STAYS FLEXIBLE
*WITHSTANDS PRESSURE TO 5000 PSI

PERFECT SEAL, INC. JANUARY 1, 2010
ADDRESS: 3322 BEEKMAN ST. EMERGENCY PHONE: 513-542-8444
CINCINNATI, OH 45223

2. COMPOSITION / INFORMATION ON INGREDIENTS

INGREDIENTS	CAS#	%WT.	ACGIH TLV	OSHA PEL
ISOPROPYL ALCOHOL	67-63-0	24.1	400PPM	400PPM
1-METHOXY 2-PROPANOL	107-98-2	4.8	100PPM	100PPM
NON-HAZARDOUS COMP:				
CASTOR OIL	8001-79-4			
SOYABEAN OIL	68152-81-8			
CELITE 322	7631-86-9			

3. HAZARDS IDENTIFICATION

TOXICITY: EYE IRRITANT – MODERATELY TOXIC BY INGESTION
CARCINOGENITY: NTP : NO
IARC MONOGRAPHS : NO
OSHA REGULATED : NO

HMIS HAZARD COMMUNICATION CODES: HEALTH (1) FIRE (3) REACTIVITY (0)

PRIMARY ROUTES OF ENTRY: SKIN, INGESTION, INHALATION

4. FIRST AID MEASURES

EMERGENCY TREATMENT PROCEDURES:
INGESTION – DO NOT INDUCE VOMITING AND GET MEDICAL ATTENTION
INHALATION – REMOVE TO FRESH AIR. CALL PHYSICIAN
EYE CONTACT – FLUSH WITH WATER FOR AT LEAST 15 MINUTES AND CONSULT HYSICIAN.
SKIN CONTACT – WASH THOROUGHLY WITH SOAP AND WATER

5. FIRE FIGHTING MEASURES

FLASH POINT: 54°F
METHOD: CLOSED CUP
EXPLOSIVE LIMITS (% BY VOLUME IN AIR) LOWER: 3% UPPER: 20%

RECOMMENDED EXTINGUISHING AGENTS: CO2, DRY CHEMICAL, FOAM

HAZARDOUS PRODUCTS FORMED BY FIRE OR THERMAL DECOMPOSITION:
CARBON DIOXIDE AND CARBON MONOXIDE

UNUSUAL FIRE OR EXPLOSIVE HAZARD: NONE

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

IN CASE OF SPILL OR LEAK:
SCRAPE OR WIPE UP AS MUCH MATERIAL AS POSSIBLE AND STORE IN A CLOSED CONTAINER. RESIDUES MAY BE CLEANED WITH ISOPROPYL ALCOHOL.
FOR LARGE SPILLS VENTILATE AREA AND REMOVE SOURCES OF IGNITION.

ABSORB LIQUID ON PAPER, VERMICULITE, FLOOR ABSORBENT, OR OTHER ABSORBENT MATERIAL. SOLIDIFIED MATERIALS ACCEPTED FOR LANDFILL DISPOSAL IN MOST LOCATIONS.

7. HANDLING AND STORAGE

THE VENTILATION MUST BE SUFFICIENT TO MAINTAIN VAPOR PRESSURE BELOW TLV

STORAGE: DO NOT STORE NEAR HEAT, SPARKS OR FLAME.
HANDLING: AVOID PROLONGED BREATHING OF VAPORS AND CONTACT WITH EYES.

8. EXPOSURE CONTROLS / PERSONAL PROTECTION

VENTILATION: OPEN ALL AVAILABLE WINDOWS AND ENTRANCES TO INSURE GOOD VENTILATION.
RESPIRATOR PROTECTION: NONE NEEDED.
PROTECTIVE GLOVES: WEAR RUBBER OR PLASTIC GLOVES IF SENSITIVE.
EYE PROTECTION: WEAR GLASSES OR PROTECTIVE GOGGLES TO AVOID SPLASHES.
OTHER PROTECTIVE EQUIPMENT: NONE REQUIRED.
WASH HANDS THOROUGHLY WITH SOAP AND WATER.

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

VAPOR PRESSURE	:	29MM@68°F
VAPOR DENSITY	:	2.5
SOLUBILITY IN WATER	:	.86
APPEARANCE	:	BROWN LIQUID
SPECIFIC GRAVITY	:	1.03
BOILING POINT	:	195°F
PH	:	N/A
ODOR	:	MILD

10. STABILITY AND REACTIVITY

STABILITY: STABLE
HAZARDOUS POLYMERIZATION: WILL NOT OCCUR
HAZARDOUS DECOMPOSITION PRODUCTS (NON THERMAL): NONE KNOWN
INCOMPATIBILITY: HYDROFLUORIC ACID, STRONG OXIDIZERS

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

EXISTING CONDITIONS AGGRAVATED BY EXPOSURE:
VAPOR ABOVE TLV IS IRRITATING TO EYES, NOSE, AND THROAT AND CAN CAUSE EADACHE, DIZZINESS, AND NAUSEA. LIQUID IS AN EYE IRRITANT.

12. ECOLOGICAL INFORMATION

NO RECORDED DATA.

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

DISPOSE OF IN ACCORDANCE WITH LOCAL, STATE AND FEDERAL REGULATION.

14. TRANSPORT INFORMATION

DOT
TYPE OR CLASS: ORM-D
PROPER SHIPPING NAME: CONSUMER COMMODITY

IATA
TYPE OR CLASS: CLASS 3
PROPER SHIPPING NAME: ADHESIVE, FLAMMABLE LIQUID, UN1133

IMCO
PROPER SHIPPING NAME: CONSUMER COMMODITY

15. REGULATORY INFORMATION

CHECK ALL LOCAL, STATE, AND FEDERAL REGULATIONS.

KEEP OUT OF REACH OF CHILDREN

16. OTHER INFORMATION

WATERPROFF, SALT WATER, GASOLINE, MOTOR OIL, TRANSMISSION FLUID & ANTI FREEZE.

PREPARATION OF SURFACES: CLEAN SURFACES THOROUGHLY TO REMOVE ALL DIRT, OIL, RUST AND DRIED SEALANTS OR CEMENTS. WHEN A GASKET IS TO BE INSTALLED, THE SURFACE MUST BE DRY AND CLEAN.

CONDITIONING OF SEALANT: PERFECT SEAL CAN BE APPLIED AT TEMPERATURES FROM 40F TO 100F, BUT THE
IDEAL TEMPERATURE RANGE IS 60F TO 85F. EXPOSURE TO FREEZING TEMPERATURES HAS NO PERMANENT EFFECT
ON THE SEALANT, IT SHOULD BE STORED FOR SEVERAL HOURS IN A HEATED ROOM PRIOR TO USE.

APPLICATION: APPLY THE SEALANT WITH A STIFF BRUSH OR ROLLER. IN MOST APPLICATIONS (ON POLISHED,
UNIFORM SURFACES), A FILM OF APPROXIMATELY 2 – 3 MILS IS RECOMMENDED. ON IRREGULAR SURFACES, IT IS RECOMMENDED THAT ENOUGH SEALANT BE USED TO FILL THE IRREGULARITIES.

THE INFORMATION ACCUMULATED HEREIN IS BELIEVED TO BE ACCURATE BUT IS NOT WARRANTED TO BE WHETHER ORIGINATING WITH COMPANY OR NOT. RECIPIENTS ARE ADVISED TO CONFIRM IN ADVANCE OF NEED THAT THE INFORMATION IS CURRENT, APPLICABLE AND SUITABLE TO THEIR CIRCUMSTANCES.

All material at this site is © Copyright Perfect Seal, Inc. January 1, 2010
May not be reproduced without written permission.

SAFETY DATA SHEET
LIQUIFIED NATURAL GAS

GazMétro
la vie en bleu

Information about the product

Name of product	Liquefied Natural Gas
Synonyms	LNG, liquefied gas, natural gas in a liquid state
WHMIS Resource Person	Emmanuelle Quirion-Boivin
Emergency telephone no.	Technical Support 514 494-2424

Chemical family	Mixture of petroleum hydrocarbons
Usage	Fuel or fuel supply for various processes
Manufacturer/Supplier	**Gaz Métro, LSR Plant** 11201 Henri-Bourassa Blvd. E. Montréal-Est, Québec Canada H1C 1H2 Tel.: 514 494-2424 Fax: E-mail: www.gazmetro.com

Hazardous components

Components	CAS #	Concentration: % per volume
Methane	74-82-8	98.3
Ethane	74-84-0	1.7

	DL_{50}	CL_{50}
Melting point	-182.4°C	N/A
Density	0.415 at-164°C	N/A

Physico-chemical characteristics (Methane)

Molecular formula	CH_4
Physical form	Liquefied gas (cryogenic liquid)
Appearance	Limpid liquid Cold vapour; white cloud
Colour and odour	Colourless and odourless (or very faint odour)
Odour threshold	N/A
Vapour density (air)	0.6
Boiling point	-161.5 °C (1 atm)
Freezing point	-182.47°C

Molecular weight	16.043 g/mol
Vapour pressure	4.52 Mpa
Evaporation rate	Not determined
Water/oil partition coefficient	0.0812
pH	Not applicable
Gas/liquid equivalent	630 v/v (1.013 bar, 15°C)

Incompatible products	Keep away from air, oxygen, strong oxidizing agents, chlorine and fluoride compounds and other halides.
Hazardous decomposition products	CO, CO_2, fumes
Polymerization	N/A

Reactivity

Chemical stability	Stable
Reactivity condition(s)	Keep away from sources of ignition and heat, high temperatures, naked flames, sparks, welding, static electricity, and other ignition sources. Do not smoke.

Fire and explosion risks

Flash point	-136 °C (methane)
Auto-ignition temperature	537 °C
Flammable or explosive limits	Below: 5.0% @ 25°C Above : 15.4% @ 25°C

Flash point method	N/A
Sensitivity to impacts	No data available
Extinguishing methods	Dry chemical (BC), high expansion foam. Water spray (A) may be used to cool the contents.

Upper explosive limit	14.9%
Hazardous combustion products	Carbon compounds
Sensitivity to electrostatic charge	Gaseous methane, within the flammable or explosive limits, can easily ignite if subject to a sufficiently high-energy electrostatic discharge

Fire and explosion risks (cont.)

Special techniques	Do not try to extinguish the fire if the gas leak cannot be stopped. Intervene at a distance, approaching downwind, if necessary. If needed, use a combustible gas detector (explosimeter). Establish a security perimeter. In case of fire, and if it can be done safely, close the gas inlet valve. The vapours generated during a significant spill of liquefied gas may travel a long way to a distant ignition source and produce a flashback. The spilled liquid may pool on the ground and flow toward lower points until the cloud temperature rises to more than -100°C. Do not use carbon dioxide, low-expansion foam, or a strong water spray directly on the liquefied gas. Using water or any other liquid at room temperature directly on the liquefied gas will instantaneously vaporize the gas. Wear a supplied-air respirator near the leak to avoid any risk of asphyxiation. Cool the exposed contents with water spray. Help the gas cloud to disperse using a water spray.
Explosibility conditions	The vapours may form a flammable mixture with air which, in the case of ignition, may react with explosive force. Risk of RPT (Rapid Phase Transition): The significant difference in temperature between the LNG and a hotter liquid may cause the almost instantaneous vaporization of the LNG. The sudden increase in total volume occupied by the LNG may generate a 'cold explosion' shock wave (sudden generation of overpressure but without combustion).
Hazardous combustion product	CO

Toxicological properties

WHMIS	**Classification B1** Flammable gas
	Respiratory tracts and skin. Physiologically inert. Ingestion unlikely during normal industrial use.

Absorption or exposure points	
Contact with the skin and the eyes	Tissue damage caused by frostbite on contact with liquefied gas. The vapours are not irritants. However, direct contact of the eyes, skin or mucous membranes with the cold vapours or liquid gas may cause frostbite, burns, and permanent ocular and skin lesions. The signs of frostbite are a change in the colour of the skin to grey or white, followed later by blisters. The skin may become inflamed and painful.
Acute exposure/Exposure to vapours	The vapours have a narcotic effect. Because of the very rapid rate of evaporation, all the air may be displaced, leading to a risk of asphyxiation. Methane is a simple asphyxiant. Exposure to very high concentrations of methane may induce asphyxiation since it displaces the oxygen in the air. The principal symptoms associated with asphyxiation are rapid pulse and respiration, headaches, dizziness, visual problems, mental confusion, impaired coordination, mood changes, muscular weakness, trembling, cyanosis, narcosis, numbness of the extremities, unconsciousness leading to a lesion in the central nervous system that may result in death by anoxia. The effects of asphyxiation may be felt more rapidly during physical effort since oxygen consumption is increased. Even though considered non-toxic by inhalation, exposure to high concentrations of LNG may cause a depression of the nervous system (rapid respiration, dizziness, somnolence, headaches – symptoms similar to those of drug use), but without any long-term effects. People with pre-existing heart, lung and/or blood conditions may have an increased sensitivity to symptoms of asphyxiation.
Chronic exposure	No data

Exposure limits for each component			
Components	**CAS #**	**Concentration % (P/P)**	**OHSR**
Methane	74-82-8	98.3	Simple asphyxiant
Ethane	74-84-0	1.7	Simple asphyxiant

SIMPLE ASPHYXIANT: A physiologically inert gas that exerts s action by displacing the oxygen in the air and that may thus lower the percentage volume of oxygen it below the 19.5% needed to maintain oxygen saturation.

Irritancy and corrosive properties	Possibility of frostbite on contact with liquefied gas.
Sensitivity to the product	No data concerning respiratory or skin sensitivity was found in the documentary sources consulted.
Carcinogenicity	No data concerning a carcinogenetic effect was found in the documentary sources consulted (OSHA, ACGIH).
Toxic effects on reproduction	No data concerning effects on reproduction was found in the documentary sources consulted.
Teratogenicity	No data concerning a teratogenic effect was found in the documentary sources consulted.
Mutagenicity	No data concerning a mutagenetic effect either in vivo or in vitro on mammary cells was found in the documentary sources consulted.
Toxicologically synergetic products	No data available

Preventive measures

Eyes	Wear safety glasses if there is a risk splashes of methane in the form of refrigerated liquefied gas. The choice of eye protection, goggles, face shield etc., depends on the nature of the work to be done and the risk of exposure.
Skin	In case of risk of contact with refrigerated liquefied gas, wear an apron, a face shield and waterproof low-temperature-resistant clothing. Flame-retardant clothing may also be worn, depending on the nature of the work and the risk of fire. .

Protective equipment	**Inhalation**	Wear a supplied-air respirator if the concentration in the work area is likely to induce asphyxiation. Use an ANIOSH/MSHA approved, positive pressure air purifying respirator in the case of a leaking cylinder or self-contained breathing apparatus (SCBA) when the concentration of atmospheric oxygen is low or uncertain. Note: The flammability limit needs to be considered when evaluating the need to expose personnel to concentrations that require a choice of respiratory protection. Refer to OSHA 29 CFR 1910.134, ANSI Z88.2-1992 or the ANIOSH Respirator Decision Logic, the steps proposed by CSA Standard Z94.4-93, for additional advice on the choice of respiratory protection.
Specific technical mechanisms to be used	Keep away from flames, sparks and excessive temperatures. Never respond alone to a significant incident.	
Manipulation methods and equipment	Use only in well ventilated areas. See also OSHA regulations regarding the manipulation of this product, including 29 CFR 1910.110 Standard: Storage and handling of liquefied petroleum gases.	
Measures to be taken in case of a leak or spill	Activate the Emergency Measures Plan in case of a spill. Evacuate non-essential personnel and establish a security perimeter. Suppress or control all sources of inflammation. Check the condition and characteristics of the container. Consider the meteorological conditions (wind speed and direction, temperature, humidity). Stay upwind and, if possible, evaluate the direction taken by the product. The vapour cloud may be white, but the colour dissipates and there is always the risk of a fire or an explosion. Do not flush, or allow the LNG to flow, down the drain or into the sewer system. Check if combustible gas is present in the sewers, underground structures and buildings. Do not touch the spilled liquid. Use water spray to disperse vapours. Isolate the area until the gas has dispersed. Aerate and test the area before entering.	
Elimination of residues	Let the gas escape into the atmosphere. In case of a leak from a cylinder, close the cylinder and return it to the supplier. In the case of significant quantities, consult the regional office of the environmental authority that has jurisdiction.	
Storage	Store only in approved containers. See also OSHA regulations regarding the manipulation of this product, including Standard 29 CFR 1910.110: Storage and handling of liquefied petroleum gases.	
Shipping and transporting	**UN Number:** UN1972 NATURAL GAS (high concentration of methane) REFRIGERATED LIQUIDE	**Classification: 2.1** Flammable gas

First aid

Contact with the eyes	In case of frostbite or freezing, gently rinse the eyes with warm water. NO NOT RINSE THE EYES WITH HOT WATER. Keep the eyelids open wide to allow the liquid to evaporate. If the person cannot tolerate the light, protect the eyes with a bandage or a handkerchief. Do not put any ointment in the eyes without medical advice. Immediately consult a doctor.
Contact with the skin	Remove contaminated clothing and rinse the affected area with warm water. The exposed area may be warmed, but DO NOT USE HOT WATER. Consult a doctor immediately in the case of frostbite or blisters.
Inhalation	Transport the exposed person to the fresh air. If the person is not breathing, call 911 or an ambulance, then administer CPR. If breathing is difficult, give oxygen. Never try to make an unconscious person drink; do not leave victims unattended. Consult a doctor immediately.

Information about the preparation of the Safety Data Sheet

Preparation of the Safety Data Sheet	Envirospec Normand Dallaire, Chemist, DGE, M. Env. Tel.: 450 346-1763 Cell.: 514 570-3913

Date of preparation of the Safety Data Sheet	03-07-2012 To be revised by [date of Safety Data Sheet + 3 years] or if new pertinent information becomes available. .

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

SECCIÓN 1 IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTO Y COMPAÑÍA

De acuerdo a la fecha de revisión arriba indicada, esta (M)SDS cumple con las regulaciones en Colombia

PRODUCTO

Nombre del producto: **MOBILITH SHC 100**
Descripción del producto: Bases y aditivos sintéticos
Código del producto: 2015A0204030, 644070-00
Uso previsto: Grasa

IDENTIFICACION DE LA COMPAÑIA

Proveedor: **ExxonMobil de Colombia S.A.**
Calle 90 No. 19C-32
Bogotá Colombia

24 Horas emergencia en salud LUBRICANTES (091) 628 3205 / 628 3430 / COMBUSTIBLES 01-800-091-3776

Información técnica del producto LUBRICANTES 01-800-912-0015 / COMBUSTIBLES 01-800-091-3776

SECCIÓN 2 COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES

Sustancia(s) peligrosas reportables ó sustancia(s) compleja(s).

Nombre	CAS#	Concentración*
DIALQUIL DITIOFOSFATO DE ZINC	68457-79-4	< 2.5%

* Todas las concentraciones están en porcentaje en peso a menos que el ingrediente sea un gas. Las concentraciones de gases están en porcentaje por volumen.

SECCIÓN 3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Este material no es considerado como peligroso de acuerdo con las guías reguladoras (ver la Sección 15 del (M)SDS).

EFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD

Orden bajo de toxicidad. Exposición excesiva puede ocasionar irritación a los ojos, a la piel ó irritación respiratoria. La inyección a alta presión bajo la piel puede causar daños graves.

NFPA ID de riesgo: Salud: 0 Inflamabilidad: 1 Reactividad: 0

NOTA: Este material no se debería usar para ningún otro propósito que el uso previsto en la Sección 1 sin la asesoría de un experto. Los estudios sobre salud han mostrado que la exposición a productos químicos puede causar riesgos potenciales para la salud de los humanos los cuales pueden variar de persona a persona.

SECCIÓN 4 MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

INHALACIÓN

Bajo condiciones normales del uso previsto, no se espera que este material sea un riesgo de inhalación.

CONTACTO CON LA PIEL

Lave las áreas en contacto con agua y jabón. Quítese la ropa contaminada. Lave la ropa contaminada antes de volver a usarla. Si el producto se inyecta dentro ó debajo de la piel, o en cualquier parte del cuerpo, independientemente de la apariencia del área lastimada o su tamaño, el individuo debe ser evaluado inmediatamente por un médico como una emergencia quirúrgica. Aún cuando los síntomas iniciales de la inyección a alta presión sean mínimos ó ausentes, el tratamiento quirúrgico dentro de las primeras horas puede reducir en últimas el grado de lesión en forma significativa.

CONTACTO CON EL OJO

Enjuague completamente con agua. Si se presenta irritación, obtenga asistencia médica.

INGESTIÓN

Normalmente no se requieren primeros auxilios. Si ocurre algún malestar busque atención médica.

SECCIÓN 5 MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

MEDIO DE EXTINCION

Medio de extinción adecuado: Use niebla de agua, espuma, químico seco ó dioxido de carbón (CO2) para extinguir las llamas.

Medio de extinción inadecuado: Corrientes directas de agua

CONTRA INCENDIOS

Instrucciones contra incendios: Evacue el área. Prevenga que el producto fluya fuera del área controlada por incendio o la dilución hacia fuentes de entrada, alcantarillados o suministro de agua potable. Los bomberos deberían utilizar equipo de protección estándar y en espacios cerrados, equipo de respiración autónomo (SCBA). Utilice agua en rocío para enfriar las superficies expuestas al fuego y para proteger al personal.

Productos de combustión peligrosos: Humo, Aldehídos, Óxidos de azufre, Productos de combustión incompleta, Oxidos de carbón

PROPIEDADES INFLAMABLES

Punto de inflamación [Método]: >204℃ (400℉) [EST. PARA ACEITE, ASTM D-92 (COC)]
Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire): LEL: N/D UEL: N/D
Temperatura de auto inflamación: N/D

SECCIÓN 6 MEDIDAS DE LIBERACION ACCIDENTAL

PROCEDIMIENTOS DE NOTIFICACIÓN

En el caso de un derrame o emisión accidental, notifique a las autoridades pertinentes de acuerdo con todos los reglamentos aplicables.

MANEJO DE DERRAMES

Derrame en tierra: Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Retire el material derramado usando palas y colóquelo en un recipiente para reciclo ó desecho apropiado.

Derrame en agua: Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Confine el derrame inmediatamente usando barreras flotantes. Advierta a otras embarcaciones
Desnatar de la superficie.

Las recomendaciones para derrames en agua y en tierra se basan en el escenario más factible para este material; sin embargo, las condiciones geográficas, el viento, la temperatura, (y en caso de derrames en agua) la dirección y velocidad de olas, pueden influenciar en forma importante la acción apropiada que deba tomarse. Por esta razón, se deben consultar los expertos locales. Nota: Las regulaciones locales pueden prescribir ó limitar la acción a tomarse.

PRECAUCIONES MEDIO AMBIENTALES

Derrames grandes: Evite la entrada en corrientes de agua, alcantarillados, sótanos o áreas confinadas.

SECCIÓN 7 MANEJO Y ALMACENAMIENTO

MANEJO

Evite el contacto con la piel. Evite pequeños derrames y fugas para evitar riesgos de resbalamiento.

Acumulador estático: Este material no es un acumulador estático.

ALMACENAMIENTO

No almacene en recipientes abiertos o sin identificar.

SECCIÓN 8 CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

VALORES DE EXPOSICIÓN LÍMITE

Límites de exposición/estándares (Nota: Los límites de exposición no son aditivos)

Nombre de la sustancia	Forma	Límite / Norma			Nota	Fuente

NOTA: Límites y normas se muestran como guía solamente. Siga las regulaciones aplicables.

CONTROLES DE INGENIERIA

El nivel de protección y los tipos de controles necesarios variarán dependiendo del potencial de las condiciones de exposición. Medidas de control a considerar:
Ningún requisito especial bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

PROTECCIÓN PERSONAL

Las selecciones del equipo de protección personal varían con base en las condiciones potenciales de exposición tales como aplicaciones, prácticas de manejo, concentración y ventilación. La información sobre la selección del equipo protector a usarse con este material, como se indica mas abajo, está soportado sobre la base de uso normal.

Protección respiratoria: Si los controles de ingeniería no mantienen las concentraciones de contaminantes en el aire a niveles que sean adecuados para proteger la salud del trabajador, puede ser adecuado un respirador aprobado. Si es aplicable la selección, el uso y el mantenimiento del respirador debe estar de acuerdo con los requerimientos regulados. Los tipos de respiradores a ser considerados para este tipo de material incluyen:
Generalmente no se requiere protección bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

Para altas concentraciones en el aire, utilice un respirador con suministro de aire aprobado, operado en el modo de presión positiva. Los respiradores con suministro de aire con botella de escape pueden ser apropiados cuando los niveles de oxígeno son inadecuados, las propiedades de alerta de vapor / gas son pobres ó si puede exceder la capacidad / rata de un filtro de aire purificador.

Protección para las manos: Cualquier información específica proporcionada sobre los guantes está basada en literatura publicada y datos del fabricante. Las condiciones de trabajo pueden afectar considerablemente el estado y la durabilidad del guante. Contacte al fabricante del guante para información específica en selección y durabilidad para sus condiciones de uso. Inspeccione y reemplace los guantes gastados ó dañados. Los tipos de guantes considerados para este material incluyen:
Se recomiendan guantes resistentes a productos químicos.

Protección para los ojos: Si el contacto es probable, se recomiendan anteojos de seguridad con protecciones laterales.

Protección de la piel y el cuerpo: Cualquier información proporcionada sobre ropa específica se basa en la literatura publicada o datos del fabricante. Los tipos de ropa a considerar para este material incluyen:
Se recomienda ropa resistente a productos químicos/petróleo.

Medidas de higiene específicas: Observe siempre las buenas prácticas de higiene personal, como lavarse después de manejar el material y antes de comer, beber y/o fumar. Rutinariamente lave la ropa de trabajo y el equipo de protección para remover los contaminantes. Deseche la ropa y el calzado contaminados que no se puedan limpiar. Mantenga unas buenas prácticas de aseo.

CONTROLES MEDIO AMBIENTALES

Ver secciones 6, 7, 12, 13.

SECCIÓN 9 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Las propiedades físicas y químicas típicas se indican más abajo. Consulte al proveedor en la Sección 1 para obtener datos adicionales.

INFORMACIÓN GENERAL

Estado físico: Sólido
Forma: Semi-líquido
Color: Rojo

Olor: Característico
Umbral de olor: N/D

INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA LA SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Densidad relativa (a 15 ℃): 1
Punto de inflamación [Método]: >204℃ (400℉) [EST. PARA ACEITE, ASTM D-92 (COC)]
Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire): LEL: N/D UEL: N/D
Temperatura de auto inflamación: N/D
Punto de ebullición / Rango: > 316℃ (600℉)
Densidad del vapor (Aire = 1): N/D
Presión de vapor: < 0.013 kPa (0.1 mm Hg) a 20℃
Velocidad de evaporación (Acetato de n-butilo = 1): N/D
pH: N/A
Log Pow (Logaritmo del coeficiente de partición de n-octanol/agua).: > 3.5
Solubilidad en agua: Insignificante
Viscosidad: 100 cSt (100 mm2/seg) a 40℃
Propiedades Oxidantes: Ver la Sección de Identificación de Riesgos.

OTRA INFORMACIÓN

Punto de congelamiento: N/D
Punto de fusión: N/D

NOTA: La mayoría de las propiedades físicas arriba indicadas son para el componente del aceite en el material.

SECCIÓN 10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Bajo condiciones normales, el material es estable.

CONDICIONES A EVITAR: Calor excesivo. Fuentes de ignición de alta energía.

MATERIALES A EVITAR: Oxidantes fuertes

PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIÓN PELIGROSOS: El material no se descompone a temperaturas ambiente.

Polimerización peligrosa: No ocurrirá

SECCIÓN 11 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

TOXICIDAD AGUDA

Ruta de exposición	Conclusión / Comentarios
Inhalación	
Toxicidad: Sin datos del punto final.	Tóxico al mínimo. Basado en la evaluación de los componentes.
Irritación: Sin datos del punto final.	Riesgo insignificante en la manipulación a temperaturas ambiente/ normal. Basado en la evaluación de los componentes.
Ingestión	
Toxicidad (Rata): LD50> 5000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Piel	

Toxicidad (Conejo): LD50> 5000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Irritación (Conejo): Información disponible.	Irritación insignificante de la piel a temperatura ambiente. Basado en la evaluación de los componentes.
Ojo	
Irritación (Conejo): Información disponible.	Puede causar molestia ligera de poca duración a los ojos. Basado en la evaluación de los componentes.

EFECTOS CRONICOS / OTROS

Contiene:

Bases sintéticas: Sobre la base de estudios en el laboratorio usando materiales similares y bajo condiciones normales de uso no se espera que causen efectos significativos a la salud. No mutagenicidad o genotoxicidad. No hubo sensibilización en pruebas en animales y humanos.

Información adicional disponible por solicitud.

Los siguientes ingredientes son citados en las listas a continuación: Ninguno.

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = NTP CARC	3 = IARC 1	5 = IARC 2B
2 = NTP SUS	4 = IARC 2A	6 = OSHA CARC

SECCIÓN 12 INFORMACIÓN ECOLÓGICA

La información suministrada se basa en datos disponibles para el material mismo, los componentes del material y materiales similares.

ECOTOXICIDAD

Material -- No se espera que sea nocivo para los organismos acuáticos.

MOVILIDAD

Componente de base lubricante -- Baja solubilidad, flota y se espera que migre del agua a la tierra. Se espera que se reparta a sedimento y a sólidos del agua residual.

SECCIÓN 13 CONSIDERACIONES PARA DISPOSICION

Las recomendaciones sobre disposición se basan en el material tal como fue suministrado. La disposición debe estar de acuerdo con las leyes y regulaciones vigentes y las características del material al momento de la disposición.

RECOMENDACIONES PARA DISPOSICIÓN

El producto es adecuado para ser quemado en un quemador encerrado y controlado por su valor combustible ó para la eliminación por incineración supervisada a muy altas temperaturas para evitar la formación de productos indeseables de la combustión.

Advertencia de recipiente vacío Aviso de contenedor vacío (donde sea aplicable): Los contenedores vacíos pueden contener residuos y ser por tanto peligrosos. No intente rellenar o limpiar contenedores sin poseer las instrucciones apropiadas. Los tambores vacíos se deben purgar drenar completamente y almacenarse seguros hasta que se reacondicionen o eliminen adecuadamente. Los contenedores vacíos deben reciclarse, recuperarse o eliminarse a través de contratistas debidamente calificados o autorizados y en concordancia con las regulaciones oficiales. NO PRESURICE, NI CORTE, SUELDE CON METALES DUROS NI BLANDOS O CON SOLDADURA FUERTE, NI BARRENE, RECITIFIQUE O EXPONGA ESOS CONTENEDORES A CALOR, LLAMA, CHISPAS, ELECTRICIDAD ESTÁTICA O A OTRAS FUENTES DE IGNICIÓN PUES PODRÍAN EXPLOTAR Y CAUSAR DAÑOS O LA MUERTE.

SECCIÓN 14 INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

TERRESTRE (DOT): No está regulado para transporte terrestre

MARINO (IMDG): No está regulado para transporte marítimo de acuerdo al código IMDG

AIRE (IATA): No está regulado para transporte aéreo

SECCIÓN 15 INFORMACION REGULADORA

ESTANDAR DE COMUNICACION DE PELIGRO OSHA: Cuando se usa para el propósito previsto, este material no se clasifica como peligroso de acuerdo con OSHA 29 CFR 1910.1200.

El material no es peligroso según lo definido por los criterios físico / químicos y de salud de las Directivas de la UE para sustancias / preparaciones peligrosas.

Etiquetado UE : No está regulado de acuerdo al criterio físico / químico y de salud humana de las Directivas de la CE.

LISTADO DEL INVENTARIO QUÍMICO NACIONAL: AICS, IECSC, EINECS, TSCA

Casos especiales:

Inventario	Estado
KECI	Aplica restricciones
NDSL	Aplica restricciones

EPCRA: Este material no contiene sustancias extremadamente peligrosas.

SARA (311/312) CATEGORÍAS DE RIESGOS REPORTABLES SARA: Ninguno.

SARA (313) INVENTARIO DE DESCARGAS TÓXICAS:

Nombre Químico	Número CAS	Valor típico
DIALQUIL DITIOFOSFATO DE ZINC	68457-79-4	< 2.5%

Nombre del producto: MOBILITH SHC 100
Fecha de Revisión: 06 May 2010

Los siguientes ingredientes se mencionan en las listas de abajo:

Nombre Químico	CAS Number	Listas de citaciones
DIFENILAMINA	122-39-4	5, 18
ÁCIDOS NAFTÉNICOS, SALES DE ZINC	12001-85-3	15
DIALQUIL DITIOFOSFATO DE ZINC	68457-79-4	13, 15, 17
NEODECANOATO DE ZINC	27253-29-8	15

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = ACGIH TODAS	6 = TSCA 5a2	11 = CA P65 REPRO	16 = MN RTK
2 = ACGIH A1	7 = TSCA 5e	12 = CA RTK	17 = NJ RTK
3 = ACGIH A2	8 = TSCA 6	13 = IL RTK	18 = PA RTK
4 = OSHA Z	9 = TSCA 12b	14 = LA RTK	19 = RI RTK
5 = TSCA 4	10 = CA P65 CARC	15 = MI 293	

Clave de código: CARC=Cancerígeno; REPRO=Reproductivo

SECCIÓN 16 OTRA INFORMACIÓN

N/D = No determinado, N/A = No aplicable

ESTA HOJA DE SEGURIDAD CONTIENE LAS SIGUIENTES REVISIONES:

Revisión de cambios:
Sección 04: Primeros Auxilios por Inhalación - Encabezado fue modificado.
Sección 04: Primeros Auxilios en Piel fue modificado.
Sección 04: Primeros Auxilios por Ingestión - Encabezado fue modificado.
Sección 06: Procedimientos de Notificación - Encabezado fue modificado.
Sección 13: Consideraciones para desecho - Recomendacione spara desecho fue modificado.
Sección 10: Estabilidad - Encabezado fue modificado.
Sección 10: Condiciones a Evitar - Encabezado fue modificado.
Sección 10: Materiales a Evitar - Encabezado fue modificado.
Sección 10: Productos de Descomposición - Encabezado fue modificado.
Sección 13: Recomendaciones para Disposición - Encabezado fue modificado.
Sección 11: Toxicidad Aguda Encabezado de Tabla fue modificado.
Sección 12: Ecotoxicidad - Encabezado fue modificado.
Sección 12: Movilidad - Encabezado fue modificado.
Sección 13: Precaución para el Contenedor Vacío fue modificado.
Sección 09: Estado Físico fue modificado.
Sección 11: Conclusión sobre Letalidad de la Inhalación fue modificado.
Sección 09: Rata de Evaporación - Encabezado fue modificado.
Sección 08: Protección para manos fue modificado.
Sección 08: Medidas Específicas de Higiene fue modificado.
Identificación del Riesgo: Nota de Riesgos fue modificado.
Sección 07: Manejo y Almacenamiento - Manejo fue modificado.
Sección 01: Dirección de correspondencia de la compañía fue modificado.

Sección 11: Datos de Prueba sobre Letalidad Dérmica fue modificado.
Sección 11: Datos de Prueba sobre Letalidad Oral fue modificado.
Sección 11: Comentario sobre el Test de Inhalación Letal fue modificado.
Sección 05: Productos de Combustión Peligrosos fue modificado.
Sección 06: Derrame Accidental - Manejo del Derrame - Tierra fue modificado.
Sección 06: Derrame Accidental: Manejo del Derrame - Agua fue modificado.
Sección 09: Viscosidad fue modificado.
Sección 08: Protección para manos fue modificado.
Sección 08: Protección de Piel y Cuerpo fue modificado.
Sección 14: Marino (IMDG) - Encabezado fue modificado.
Sección 14: Aire (IATA) - Encabezado fue modificado.
Sección 14: TIERRA (DOT) - Encabezado fue modificado.
Composición: Tabla de componentes fue modificado.
Sección 15: Tabla de Listas de Citaciones fue modificado.
Sección 15: Tabla de Lista de Citaciones - Encabezado fue modificado.
Sección 14: TIERRA (DOT) - Predeterminado fue modificado.
Sección 14: Marino (IMDG) - Predeterminado fue modificado.
Sección 14: AIRE (IATA) - Predeterminado fue modificado.
Sección 11: Conclusión sobre Irritación en Piel fue modificado.
Sección 11: Comentario sobre el Test de Inhalación Letal fue modificado.
Sección 15: SARA (313) INVENTARIO DE DESCARGAS TÓXICAS - Tabla fue modificado.
Sección 15: Listado de Inventario Químico Nacional fue modificado.
Sección 16: Código para MHCs fue modificado.
Sección 16: Código para EPP fue modificado.
Identificación del Riesgo: Nota de Riesgos fue modificado.
Sección 15: Tabla de Casos Especiales fue modificado.
Sección 11: Tabla de Tóxicos - Encabezado fue modificado.
Sección 11: Toxicidad Crónica - Componente fue modificado.
Sección 09: Notas de Pié de Página Sección 9 fue modificado.
Sección 09: Propiedades Oxidantes fue modificado.
Sección 01: Métodos de contacto de la Compañía Ordenados por Prioridad fue modificado.

La información y recomendaciones contenidas en el presente documento son, en el mejor entender y conocimiento de ExxonMobil, exactas y fidedignas en la fecha de emisión. Usted puede contactar a ExxonMobil para asegurarse que este es el documento más actualizado disponible de ExxonMobil. La información y recomendaciones son proporcionadas para la consideración y examen de los usuarios. Es responsabilidad del usuario para su propia satisfacción decidir si el producto es adecuado para su uso particular. Si el comprador reempaca este producto, es responsabilidad del usuario que la información relativa a salud, seguridad y otra información necesaria, este incluida con y/o en el recipiente. Advertencias adecuadas y procedimientos de manejo seguro deberán ser suministrados a los manipuladores y usuarios. Está estrictamente prohibida la alteración de este documento. Exceptuando por exigencias de la ley, no se permite la reproducción o retransmisión parcial ó total de este documento. El término "ExxonMobil" es usado por conveniencia, y puede incluir cualquiera, una ó más Afiliadas de ExxonMobil Chemical Company, Exxon Mobil Corporation, ó algunas afiliadas en las cuales tenga algún interés en forma directa ó indirecta.

Solo para uso interno
MHC: 0B, 0B, 0, 0, 0, 0 PPEC: C

DGN: 2010031XCO (1009011) (Latin America Core)

Copyright 2002 ExxonMobil Corporation, Reservados todos los derechos

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

SECCIÓN 1 IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTO Y COMPAÑÍA

De acuerdo a la fecha de revisión arriba indicada, esta (M)SDS cumple con las regulaciones en Colombia

PRODUCTO

Nombre del producto: **MOBILITH SHC 220**
Descripción del producto: Bases y aditivos sintéticos
Código del producto: 644021-00
Uso previsto: Grasa

IDENTIFICACION DE LA COMPAÑIA

Proveedor: **ExxonMobil de Colombia S.A.**
Calle 90 No. 21-32
Bogotá Colombia

24 Horas emergencia en salud LUBRICANTES (091) 628 3205 / 628 3430 / COMBUSTIBLES 018000913776

Información técnica del producto LUBRICANTES 018009120015 / COMBUSTIBLES 018000913776

SECCIÓN 2 COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES

Sustancia(s) peligrosas reportables ó sustancia(s) compleja(s).

Nombre	CAS#	Concentración*
ZINC DIALQUIL DITIOFOSFATO	68457-79-4	< 2.5%

* Todas las concentraciones están en porcentaje en peso a menos que el ingrediente sea un gas. Las concentraciones de gases están en porcentaje por volumen.

SECCIÓN 3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Este material no es considerado como peligroso de acuerdo con las guías reguladoras (ver la Sección 15 del (M)SDS).

EFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD

Orden bajo de toxicidad. Exposición excesiva puede ocasionar irritación a los ojos, a la piel ó irritación respiratoria. La inyección a alta presión bajo la piel puede causar daños graves.

NFPA ID de riesgo: Salud: 0 Inflamabilidad: 1 Reactividad: 0

Nota: Este material no se debería usar para ningún otro propósito que el uso previsto en la Sección 1 sin la asesoría de un experto. Los estudios sobre salud han mostrado que la exposición a productos químicos puede causar problemas riesgos potenciales para la salud de los humanos los cuales pueden variar entre las personas.

SECCIÓN 4 MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación

Bajo condiciones normales del uso previsto, no se espera que este material sea un riesgo de inhalación.

CONTACTO CON LA PIEL

Lave las áreas de contacto con agua y jabón. Si el producto se inyecta dentro ó debajo de la piel, o en cualquier parte del cuerpo, independientemente de la apariencia del área lastimada o su tamaño, el individuo debe ser evaluado inmediatamente por un médico como una emergencia quirúrgica. Aún cuando los síntomas iniciales de la inyección a alta presión sean mínimos ó ausentes, el tratamiento quirúrgico dentro de las primeras horas puede reducir en últimas el grado de lesión en forma significativa.

CONTACTO CON EL OJO

Enjuague completamente con agua. Si se presenta irritación, obtenga asistencia médica.

Ingestión

Normalmente no se requieren primeros auxilios. Si ocurre algún malestar busque atención médica.

SECCIÓN 5 MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

MEDIO DE EXTINCION

Medio de extinción adecuado: Use niebla de agua, espuma, químico seco ó dioxido de carbón (CO2) para extinguir las llamas.

Medio de extinción inadecuado: Corrientes directas de agua

CONTRA INCENDIOS

Instrucciones contra incendios: Evacue el área. Prevenga que el producto fluya fuera del área controlada por incendio o la dilución hacia fuentes de entrada, alcantarillados o suministro de agua potable. Los bomberos deberían utilizar equipo de protección estándar y en espacios cerrados, equipo de respiración autónomo (SCBA). Utilice agua en rocío para enfriar las superficies expuestas al fuego y para proteger al personal.

Productos de combustión peligrosos: Oxidos de azufre, Aldehídos, Productos de combustión incompleta, Oxidos de carbón, Humo

PROPIEDADES INFLAMABLES

Punto de inflamación [Método]: >204℃ (400℉) [EST. PARA ACEITE, ASTM D-92 (COC)]
Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire): LEL: N/D UEL: N/D
Temperatura de auto inflamación: N/D

SECCIÓN 6 MEDIDAS DE LIBERACION ACCIDENTAL

PROCEDIMIENTOS DE NOTIFICACIÓN

En el caso de un derrame o emisión accidental, notifique a las autoridades pertinentes de acuerdo con todos los reglamentos aplicables.

MANEJO DE DERRAMES

Derrame en tierra: Permita que el material derramado se solidifique y arrástrelo con palas adentro de un recipiente adecuado para reciclarlo o disponerlo. Retire el material derramado usando palas y colóquelo en un recipiente para reciclo ó desecho apropiado.

Derrame en agua: Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Confine inmediatamente el derrame con barreras flotantes. Advierta a otras embarcaciones.
Desnatar de la superficie.

Las recomendaciones para derrames en agua y en tierra se basan en el escenario más factible para este material; sin embargo, las condiciones geográficas, el viento, la temperatura, (y en caso de derrames en agua) la dirección y velocidad de olas, pueden influenciar en forma importante la acción apropiada que deba tomarse. Por esta razón, se deben consultar los expertos locales. Nota: Las regulaciones locales pueden prescribir ó limitar la acción a tomarse.

PRECAUCIONES MEDIO AMBIENTALES

Derrames grandes: Evite la entrada en corrientes de agua, alcantarillados, sótanos o áreas confinadas.

SECCIÓN 7 MANEJO Y ALMACENAMIENTO

MANEJO

Evite pequeños derrames y fugas para evitar riesgos de resbalamiento.

Acumulador estático: Este material no es un acumulador estático.

ALMACENAMIENTO

No almacene en recipientes abiertos o sin identificar.

SECCIÓN 8 CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

VALORES DE EXPOSICIÓN LÍMITE

Límites de exposición/estándares (Nota: Los límites de exposición no son aditivos)

Nombre de la sustancia	Forma	Límite / Norma			Nota	Fuente

NOTA: Límites y normas se muestran como guía solamente. Siga las regulaciones aplicables.

CONTROLES DE INGENIERIA

El nivel de protección y los tipos de controles necesarios variarán dependiendo del potencial de las condiciones de exposición. Medidas de control a considerar:

Ningún requisito especial bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

PROTECCIÓN PERSONAL

Las selecciones del equipo de protección personal varían con base en las condiciones potenciales de exposición tales como aplicaciones, prácticas de manejo, concentración y ventilación. La información sobre la selección del equipo protector a usarse con este material, como se indica mas abajo, está soportado sobre la base de uso normal.

Protección respiratoria: Si los controles de ingeniería no mantienen las concentraciones de contaminantes en el aire a niveles que sean adecuados para proteger la salud del trabajador, puede ser adecuado un respirador aprobado. Si es aplicable la selección, el uso y el mantenimiento del respirador debe estar de acuerdo con los requerimientos regulados. Los tipos de respiradores a ser considerados para este tipo de material incluyen:

Generalmente no se requiere protección bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

Para altas concentraciones en el aire, utilice un respirador con suministro de aire aprobado, operado en el modo de presión positiva. Los respiradores con suministro de aire con botella de escape pueden ser apropiados cuando los niveles de oxígeno son inadecuados, las propiedades de alerta de vapor / gas son pobres ó si puede exceder la capacidad / rata de un filtro de aire purificador.

Protección para las manos: Cualquier información proporcionada sobre un guante específico se basa en literatura publicada y datos del fabricante del guante. Las condiciones de trabajo pueden afectar considerablemente la durabilidad del guante; inspeccione y reemplace los guantes dañados. Los tipos de guantes considerados para este material incluyen:

Generalmente no se requiere protección bajo condiciones normales de uso.

Protección para los ojos: Si el contacto es probable, se recomiendan anteojos de seguridad con protecciones laterales.

Protección de la piel y el cuerpo: Cualquier información proporcionada sobre ropa específica se basa en la literatura publicada o datos del fabricante. Los tipos de ropa a considerar para este material incluyen:

Bajo condiciones normales de uso no se requiere generalmente protección para la piel . De acuerdo con las buenas prácticas de higiene industrial, se deben tomar precauciones para evitar el contacto con la piel.

Medidas de higiene específicas: Observe siempre las buenas prácticas de higiene personal, como lavarse después de manejar el material y antes de comer, beber y/o fumar. Rutinariamente lave la ropa de trabajo y el equipo de protección para remover los contaminantes.Descarte la ropa y el calzado contaminados que no se puedan limpiar. Mantenga unas buenas prácticas de mantenimiento.

CONTROLES MEDIO AMBIENTALES

Ver secciones 6, 7, 12, 13.

SECCIÓN 9 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Las propiedades físicas y químicas típicas se indican más abajo. Consulte al proveedor en la Sección 1 para obtener datos adicionales.

INFORMACIÓN GENERAL

Estado físico: Sólido
Forma: semi fluído

Color: Rojo
Olor: Característico
Umbral de olor: N/D

INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA LA SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Densidad relativa (a 15 ℃): 1
Punto de inflamación [Método]: >204℃ (400℉) [EST. PARA ACEITE, ASTM D-92 (COC)]
Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire): LEL: N/D UEL: N/D
Temperatura de auto inflamación: N/D
Punto de ebullición / Rango: > 316℃ (600℉)
Densidad del vapor (Aire = 1): N/D
Presión de vapor: < 0.013 kPa (0.1 mm Hg) a 20℃
Velocidad de evaporación (n-butil acetato = 1): N/D
pH: N/A
Log Pow (Logaritmo del coeficiente de partición de n-octanol/agua).: > 3.5
Solubilidad en agua: Insignificante
Viscosidad: 220 cSt (220 mm²/seg) a 40℃
Propiedades oxidantes: Ver secciones 3,15,16

OTRA INFORMACIÓN

Punto de congelamiento: N/D
Punto de fusión: N/D

Nota: La mayoría de las propiedades físicas arriba indicadas son para el componente del aceite en el material.

SECCIÓN 10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Bajo condiciones normales, el material es estable.

Condiciones a evitar: Calor excesivo. Fuentes de ignición de alta energía.

Materiales a evitar: Oxidantes fuertes

Productos de descomposición peligrosos: El material no se descompone a temperaturas ambiente.

Polimerización peligrosa: No ocurrirá

SECCIÓN 11 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad aguda

Ruta de exposición	Conclusión / Comentarios
Inhalación	
Toxicidad: Sin datos del punto final.	No determinado.
Irritación: Sin datos del punto final.	No determinado.
Ingestión	
Toxicidad (Rata): LD50> 2000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Piel	
Toxicidad (Conejo): LD50> 2000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales

	estructuralmente similares.
Irritación (Conejo): Información disponible.	Irritación insignificante de la piel a temperatura ambiente. Basado en la evaluación de los componentes.
Ojo	
Irritación (Conejo): Información disponible.	Puede causar molestia ligera de poca duración a los ojos. Basado en la evaluación de los componentes.

EFECTOS CRONICOS / OTROS

Contiene:

Bases sintéticas: Sobra la base de estudios en el laboratorio usando materiales similares y bajo condiciones normales de uso no se espera que causen efectos significativos a la salud. No mutagenicidad o genotoxicidad. No hubo sensibilización en pruebas en animales y humanos.

Información adicional disponible por solicitud.

Los siguientes ingredientes se mencionan en las listas de abajo: Ninguno.

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = NTP CARC	3 = IARC 1	5 = IARC 2B
2 = NTP SUS	4 = IARC 2A	6 = OSHA CARC

SECCIÓN 12 INFORMACIÓN ECOLÓGICA

La información suministrada se basa en datos disponibles para el material mismo, los componentes del material y materiales similares.

Ecotoxicidad

Material -- No se espera que sea nocivo para los organismos acuáticos.

Movilidad

Componente de base lubricante -- Baja solubilidad, flota y se espera que migre del agua a la tierra. Se espera que se reparta a sedimento y a sólidos del agua residual.

SECCIÓN 13 CONSIDERACIONES PARA DISPOSICION

Las recomendaciones sobre disposición se basan en el material tal como fue suministrado. La disposición debe estar de acuerdo con las leyes y regulaciones vigentes y las características del material al momento de la disposición.

RECOMENDACIONES PARA DISPOSICION

El producto es adecuado para quemarse en un quemador encerrado, controlado por el valor de combustible o la eliminación por incineración supervisada a muy altas temperaturas para evitar la formación de productos indeseables de la combustión.

Advertencia de recipiente vacío TEXTO DE LA ETIQUETA DE PRECAUCION: Los recipientes vacíos pueden

retener residuos y pueden ser peligrosos. NO PRESURICE, CORTE, SUELDE, SUELDE CON LATÓN, PERFORE, TRITURE O EXPONGA TALES RECIPIENTES AL CALOR, LLAMA, CHISPAS, ELECTRICIDAD ESTATICA, U OTRAS FUENTES DE IGNICION; ELLOS PUEDEN EXPLOTAR Y CAUSAR HERIDAS O LA MUERTE. No intente rellenar ó limpiar el recipiente debido a que el residuo es difícil de remover. Los tambores vacíos deben ser completamente drenados, tapados adecuadamente y devueltos a un reacondicionador de tambores. De acuerdo con las regulaciones Gubernamentales, la disposición final de los recipientes debe realizarse de manera segura para el medio ambiente.

SECCIÓN 14 INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

TERRESTRE (DOT) : No está regulado para transporte terrestre

MARINO (IMDG) : No está regulado para transporte marítimo de acuerdo al código IMDG

AIRE (IATA) : No está regulado para transporte aéreo

SECCIÓN 15 INFORMACION REGULADORA

ESTANDAR DE COMUNICACION DE PELIGRO OSHA: Cuando se usa para el propósito previsto, este material no se clasifica como peligroso de acuerdo con OSHA 29 CFR 1910.1200.

El material no es peligroso según lo definido por los criterios físico / químicos y de salud de las Directivas de la UE para sustancias / preparaciones peligrosas.

Etiquetado UE : No está regulado de acuerdo al criterio físico / químico y de salud humana de las Directivas de la CE.

LISTADO DEL INVENTARIO QUÍMICO NACIONAL: IECSC, TSCA

Casos especiales:

Inventario	Estado
ELINCS	Aplica restricciones

EPCRA: Este material no contiene sustancias extremadamente peligrosas.

SARA (311/312) CATEGORÍAS DE RIESGOS REPORTABLES SARA: Ninguno.

SARA (313) INVENTARIO DE DESCARGAS TÓXICAS:

Nombre Químico	Número CAS	Valor típico
ZINC DIALQUIL DITIOFOSFATO	68457-79-4	< 2.5%

Los siguientes ingredientes se mencionan en las listas de abajo:*

Nombre Químico	CAS Number	Listas de citaciones
DIFENILAMINA	122-39-4	5, 9, 18
ZINC DIALQUIL DITIOFOSFATO	68457-79-4	13, 15, 17
NEODECANOATO DE ZINC	27253-29-8	15

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = ACGIH TODAS	6 = TSCA 5a2	11 = CA P65 REPRO	16 = MN RTK
2 = ACGIH A1	7 = TSCA 5e	12 = CA RTK	17 = NJ RTK
3 = ACGIH A2	8 = TSCA 6	13 = IL RTK	18 = PA RTK
4 = OSHA Z	9 = TSCA 12b	14 = LA RTK	19 = RI RTK
5 = TSCA 4	10 = CA P65 CARC	15 = MI 293	

Clave de código: CARC=Cancerígeno; REPRO=Reproductivo

SECCIÓN 16 OTRA INFORMACIÓN

N/D = No determinado, N/A = No aplicable

ESTA HOJA DE SEGURIDAD CONTIENE LAS SIGUIENTES REVISIONES:

No hay información disponible de la revisión

La información y recomendaciones contenidas en el presente documento son, en el mejor entender y conocimiento de ExxonMobil, exactas y fidedignas en la fecha de emisión. Usted puede contactar a ExxonMobil para asegurarse que este es el documento más actualizado disponible de ExxonMobil. La información y recomendaciones son proporcionadas para la consideración y examen de los usuarios. Es responsabilidad del usuario para su propia satisfacción decidir si el producto es adecuado para su uso particular. Si el comprador reempaca este producto, es responsabilidad del usuario que la información relativa a salud, seguridad y otra información necesaria, este incluida con y/o en el recipiente. Advertencias adecuadas y procedimientos de manejo seguro deberán ser suministrados a los manipuladores y usuarios. Está estrictamente prohibida la alteración de este documento. Exceptuando por exigencias de la ley, no se permite la reproducción o retransmisión parcial ó total de este documento. El término "ExxonMobil" es usado por conveniencia, y puede incluir cualquiera, una ó más Afiliadas de ExxonMobil Chemical Company, Exxon Mobil Corporation, ó algunas afiliadas en las cuales tenga algún interés en forma directa ó indirecta.

Solo para uso interno

MHC: 0, 0, 0, 0, 0, 0 PPEC: A

DGN: 2010011XCO (553335) (Latin America Core)

Copyright 2002 ExxonMobil Corporation, Reservados todos los derechos

Material Safety Data Sheet

1. IDENTIFICATION OF THE SUBSTANCE/PREPARATION AND COMPANY/UNDERTAKING

Material Name : **Shell Alvania Grease EP(LF) 2**
Uses : Automotive and industrial grease.
Product Code : 001A0105

Manufacturer/Supplier : **Shell UK Oil Products Limited**
PO Box 3
Ellesmere Port
CH65 4HB
United Kingdom

Telephone : +44-(0) 151-350-4000
Fax : +44-(0) 151-350-4843

Emergency Telephone Number : +44-(0) 151-350-4595

2. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Preparation description : A lubricating grease containing highly-refined mineral oils and additives.

Additional Information : The highly refined mineral oil contains <3% (w/w) DMSO-extract, according to IP346.

3. HAZARDS IDENTIFICATION

EC Classification : Not classified as dangerous under EC criteria.

Health Hazards : Not expected to be a health hazard when used under normal conditions. Prolonged or repeated skin contact without proper cleaning can clog the pores of the skin resulting in disorders such as oil acne/folliculitis. High-pressure injection under the skin may cause serious damage including local necrosis. Used grease may contain harmful impurities.

Signs and Symptoms : Local necrosis is evidenced by delayed onset of pain and tissue damage a few hours following injection. Oil acne/folliculitis signs and symptoms may include formation of black pustules and spots on the skin of exposed areas. Ingestion may result in nausea, vomiting and/or diarrhoea.

Safety Hazards : Not classified as flammable but will burn.
Environmental Hazards : Not classified as dangerous for the environment.

4. FIRST AID MEASURES

General Information : Not expected to be a health hazard when used under normal conditions.

Inhalation : No treatment necessary under normal conditions of use. If symptoms persist, obtain medical advice.

Skin Contact	:	Remove contaminated clothing. Flush exposed area with water and follow by washing with soap if available. If persistent irritation occurs, obtain medical attention. When using high pressure equipment, injection of product under the skin can occur. If high pressure injuries occur, the casualty should be sent immediately to a hospital. Do not wait for symptoms to develop. Obtain medical attention even in the absence of apparent wounds.
Eye Contact	:	Flush eye with copious quantities of water. If persistent irritation occurs, obtain medical attention.
Ingestion	:	In general no treatment is necessary unless large quantities are swallowed, however, get medical advice.
Advice to Physician	:	Treat symptomatically. High pressure injection injuries require prompt surgical intervention and possibly steroid therapy, to minimise tissue damage and loss of function. Because entry wounds are small and do not reflect the seriousness of the underlying damage, surgical exploration to determine the extent of involvement may be necessary. Local anaesthetics or hot soaks should be avoided because they can contribute to swelling, vasospasm and ischaemia. Prompt surgical decompression, debridement and evacuation of foreign material should be performed under general anaesthetics, and wide exploration is essential.

5. FIRE FIGHTING MEASURES

Clear fire area of all non-emergency personnel.

Specific Hazards	:	Hazardous combustion products may include: A complex mixture of airborne solid and liquid particulates and gases (smoke). Carbon monoxide. Unidentified organic and inorganic compounds.
Extinguishing Media	:	Foam, water spray or fog. Dry chemical powder, carbon dioxide, sand or earth may be used for small fires only.
Unsuitable Extinguishing Media	:	Do not use water in a jet.
Protective Equipment for Firefighters	:	Proper protective equipment including breathing apparatus must be worn when approaching a fire in a confined space.

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Avoid contact with spilled or released material. For guidance on selection of personal protective equipment see Chapter 8 of this Material Safety Data Sheet. See Chapter 13 for information on disposal. Observe all relevant local and international regulations.

Protective measures	:	Avoid contact with skin and eyes. Use appropriate containment to avoid environmental contamination. Prevent from spreading or entering drains, ditches or rivers by using sand, earth, or other appropriate barriers.
Clean Up Methods	:	Shovel into a suitable clearly marked container for disposal or reclamation in accordance with local regulations.

Shell Alvania Grease EP(LF) 2
Version 1.1
Effective Date 05.03.2007
Material Safety Data Sheet according to EC directive 2001/58/EC

7. HANDLING AND STORAGE

General Precautions	:	Use local exhaust ventilation if there is risk of inhalation of vapours, mists or aerosols. Properly dispose of any contaminated rags or cleaning materials in order to prevent fires. Use the information in this data sheet as input to a risk assessment of local circumstances to help determine appropriate controls for safe handling, storage and disposal of this material.
Handling	:	Avoid prolonged or repeated contact with skin. Avoid inhaling vapour and/or mists. When handling product in drums, safety footwear should be worn and proper handling equipment should be used.
Storage	:	Keep container tightly closed and in a cool, well-ventilated place. Use properly labelled and closeable containers. Storage Temperature: 0 - 50°C / 32 - 122°F The storage of this product may be subject to the Control of Pollution (Oil Storage) (England) Regulations. Further guidance maybe obtained from the local environmental agency office.
Recommended Materials	:	For containers or container linings, use mild steel or high density polyethylene.
Unsuitable Materials	:	PVC.
Additional Information	:	Polyethylene containers should not be exposed to high temperatures because of possible risk of distortion. Exposure to this product should be reduced as low as reasonably practicable. Reference should be made to the Health and Safety Executive's publication "COSHH Essentials".

8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

Occupational Exposure Limits

Additional Information	:	Due to the product's semi-solid consistency, generation of mists and dusts is unlikely to occur.
Exposure Controls	:	The level of protection and types of controls necessary will vary depending upon potential exposure conditions. Select controls based on a risk assessment of local circumstances. Appropriate measures include: Adequate ventilation to control airborne concentrations. Where material is heated, sprayed or mist formed, there is greater potential for airborne concentrations to be generated.
Personal Protective Equipment	:	Personal protective equipment (PPE) should meet recommended national standards. Check with PPE suppliers.
Respiratory Protection	:	No respiratory protection is ordinarily required under normal conditions of use. In accordance with good industrial hygiene practices, precautions should be taken to avoid breathing of material. If engineering controls do not maintain airborne concentrations to a level which is adequate to protect worker health, select respiratory protection equipment suitable for the specific conditions of use and meeting relevant legislation.

Check with respiratory protective equipment suppliers. Where air-filtering respirators are suitable, select an appropriate combination of mask and filter. Select a filter suitable for combined particulate/organic gases and vapours [boiling point >65 °C (149 °F)] meeting EN141.

Hand Protection : Where hand contact with the product may occur the use of gloves approved to relevant standards (e.g. Europe: EN374, US: F739) made from the following materials may provide suitable chemical protection: PVC, neoprene or nitrile rubber gloves. Suitability and durability of a glove is dependent on usage, e.g. frequency and duration of contact, chemical resistance of glove material, glove thickness, dexterity. Always seek advice from glove suppliers. Contaminated gloves should be replaced. Personal hygiene is a key element of effective hand care. Gloves must only be worn on clean hands. After using gloves, hands should be washed and dried thoroughly. Application of a non-perfumed moisturizer is recommended.

Eye Protection : Wear safety glasses or full face shield if splashes are likely to occur. Approved to EU Standard EN166.

Protective Clothing : Skin protection not ordinarily required beyond standard issue work clothes.

Monitoring Methods : Monitoring of the concentration of substances in the breathing zone of workers or in the general workplace may be required to confirm compliance with an OEL and adequacy of exposure controls. For some substances biological monitoring may also be appropriate.

Environmental Exposure Controls : Minimise release to the environment. An environmental assessment must be made to ensure compliance with local environmental legislation.

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Appearance	:	Brown. Semi-solid.
Odour	:	Slight hydrocarbon.
pH	:	Not applicable.
Boiling point	:	Data not available
Dropping point	:	Typical 180 °C / 356 °F
Flash point	:	> 140 °C / 284 °F (COC)
Explosion / Flammability limits in air	:	Typical 1 - 10 %(V) (based on mineral oil)
Auto-ignition temperature	:	> 320 °C / 608 °F
Vapour pressure	:	< 0.5 Pa at 20 °C / 68 °F (estimated value(s))
Density	:	Typical 900 kg/m3 at 15 °C / 59 °F
Water solubility	:	Negligible.
n-octanol/water partition coefficient (log Pow)	:	> 6 (based on information on similar products)
Kinematic viscosity	:	Data not available
Vapour density (air=1)	:	> 1 (estimated value(s))
Evaporation rate (nBuAc=1)	:	Data not available

10. STABILITY AND REACTIVITY

Stability : Stable.

Conditions to Avoid : Extremes of temperature and direct sunlight.

Materials to Avoid : Strong oxidising agents.

Hazardous Decomposition Products : Hazardous decomposition products are not expected to form during normal storage.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Basis for Assessment : Information given is based on data on the components and the toxicology of similar products.

Acute Oral Toxicity : Expected to be of low toxicity: LD50 >2000 mg/kg , Rat

Acute Dermal Toxicity : Expected to be of low toxicity: LD50 >2000 mg/kg , Rabbit

Acute Inhalation Toxicity : Not considered to be an inhalation hazard under normal conditions of use.

Skin Irritation : Expected to be slightly irritating. Prolonged or repeated skin contact without proper cleaning can clog the pores of the skin resulting in disorders such as oil acne/folliculitis.

Eye Irritation : Expected to be slightly irritating.

Respiratory Irritation : Inhalation of vapours or mists may cause irritation.

Sensitisation : Not expected to be a skin sensitiser.

Repeated Dose Toxicity : Not expected to be a hazard.

Mutagenicity : Not considered a mutagenic hazard.

Carcinogenicity : Product contains mineral oils of types shown to be non-carcinogenic in animal skin-painting studies. Highly refined mineral oils are not classified as carcinogenic by the International Agency for Research on Cancer (IARC). Other components are not known to be associated with carcinogenic effects.

Reproductive and Developmental Toxicity : Not expected to be a hazard.

Additional Information : Used grease may contain harmful impurities that have accumulated during use.The concentration of such harmful impurities will depend on use and they may present risks to health and the environment on disposal. ALL used grease should be handled with caution and skin contact avoided as far as possible. High pressure injection of product into the skin may lead to local necrosis if the product is not surgically removed.

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Ecotoxicological data have not been determined specifically for this product. Information given is based on a knowledge of the components and the ecotoxicology of similar products.

Acute Toxicity : Poorly soluble mixture. May cause physical fouling of aquatic organisms. Expected to be practically non toxic: LL/EL/IL50 > 100 mg/l (to aquatic organisms) (LL/EL50 expressed as the nominal amount of product required to prepare aqueous test extract). Mineral oil is not expected to cause any chronic effects to aquatic organisms at concentrations less than 1 mg/l.

Mobility : Semi-solid under most environmental conditions. Floats on water. If it enters soil, it will adsorb to soil particles and will not be mobile.

Persistence/degradability : Expected to be not readily biodegradable. Major constituents

are expected to be inherently biodegradable, but the product contains components that may persist in the environment.

Bioaccumulation : Contains components with the potential to bioaccumulate.

Other Adverse Effects : Product is a mixture of non-volatile components, which are not expected to be released to air in any significant quantities. Not expected to have ozone depletion potential, photochemical ozone creation potential or global warming potential.

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Material Disposal : Recover or recycle if possible. It is the responsibility of the waste generator to determine the toxicity and physical properties of the material generated to determine the proper waste classification and disposal methods in compliance with applicable regulations. Do not dispose into the environment, in drains or in water courses.

Container Disposal : Dispose in accordance with prevailing regulations, preferably to a recognised collector or contractor. The competence of the collector or contractor should be established beforehand.

Local Legislation : Disposal should be in accordance with applicable regional, national, and local laws and regulations.
EU Waste Disposal Code (EWC): 12 01 12 spent waxes and fats. Classification of waste is always the responsibility of the end user.

14. TRANSPORT INFORMATION

ADR
This material is not classified as dangerous under ADR regulations.

RID
This material is not classified as dangerous under RID regulations.

ADNR
This material is not classified as dangerous under ADNR regulations.

IMDG
This material is not classified as dangerous under IMDG regulations.

IATA (Country variations may apply)
This material is not classified as dangerous under IATA regulations.

15. REGULATORY INFORMATION

The regulatory information is not intended to be comprehensive. Other regulations may apply to this material.

EC Classification : Not classified as dangerous under EC criteria.
EC Symbols : No Hazard Symbol required

Shell Alvania Grease EP(LF) 2
Version 1.1
Effective Date 05.03.2007
Material Safety Data Sheet according to EC directive 2001/58/EC

EC Risk Phrases : Not classified.
EC Safety Phrases : Not classified.
EINECS : All components listed or polymer exempt.
TSCA : All components listed.

Other Information : Environmental Protection Act 1990 (as amended). Health and Safety at Work Act 1974. Consumers Protection Act 1987. Control of Pollution Act 1974. Environmental Act 1995. Factories Act 1961. Carriage of Dangerous Goods by Road and Rail (Classification, Packaging and Labelling) Regulations. Chemicals (Hazard Information and Packaging for Supply) Regulations 2002. Control of Substances Hazardous to Health Regulations 1994 (as amended). Road Traffic (Carriage of Dangerous Substances in Packages) Regulations. Merchant Shipping (Dangerous Goods and Marine Pollutants) Regulations. Road Traffic (Carriage of Dangerous Substances in Road Tankers in Tank Containers) Regulations. Road Traffic (Training of Drivers of Vehicles Carrying Dangerous Goods) Regulations. Reporting of Injuries, Diseases and Dangerous Occurrences Regulations. Health and Safety (First Aid) Regulations 1981. Personal Protective Equipment (EC Directive) Regulations 1992. Personal Protective Equipment at Work Regulations 1992.

16. OTHER INFORMATION

R-phrase(s)

Not classified.

MSDS Version Number : 1.1

MSDS Effective Date : 05.03.2007

MSDS Revisions : A vertical bar (|) in the left margin indicates an amendment from the previous version.

MSDS Regulation : The content and format of this safety data sheet is in accordance with Commission Directive 2001/58/EC of 27 July 2001, amending for the second time Commission Directive 91/155/EEC.

MSDS Distribution : The information in this document should be made available to all who may handle the product.

Disclaimer : This information is based on our current knowledge and is intended to describe the product for the purposes of health, safety and environmental requirements only. It should not therefore be construed as guaranteeing any specific property of the product.

THE LINDE GROUP

HOJA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL (MSDS)

HELIO COMPRIMIDO
He

1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO QUIMICO Y LA COMPANIA

Nombre del producto: Helio
Familia química: Gas inerte
Nombre químico: Helio
Fórmula: He.
Sinónimos: No aplica
Usos: Gas de protección en soldadura de alta velocidad; detección de fugas tanto en laboratorios como en líneas de proceso industrial; gas de transporte en instrumentos de cromatografía; elevación de globos, tanto de análisis meteorológicos, sistemas de comunicación, publicidad, etc. y en atmósferas de protección.
Presentación: Como gas comprimido en cilindros.

Nota: Las especificaciones contenidas en esta hoja de seguridad aplican también para helio ultra alta pureza, helio alta pureza y helio U.S.P.

Fabricante :

Linde Colombia S.A
Pagina web: www.aga.com.co

Línea gratuita de atención nacional de emergencias 24 horas: 01-8000-919245.
Móvil: 3142956211.

2. COMPOSICIÓN, INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

COMPONENTE	% MOLAR	NUMERO CAS	LIMITES DE EXPOSICIÓN
Helio	99.995-99.999%	7440-59-7	**TLV :** Gas asfixiante simple

3. IDENTIFICACION DE PELIGROS

Resumen de emergencia
Gas a alta presión, inerte, incoloro y no tiene olor. El peligro primordial a la salud asociado con escapes de este gas es asfixia por desplazamiento del oxígeno.

Efectos potenciales para la salud

Inhalación: La exposición a concentraciones moderadas (atmósferas con un contenido de oxígeno entre 10 – 16%), puede causar mareo, dolor de cabeza, ruido en los oídos, somnolencia, fatiga anormal, respiración forzosa, pérdida del conocimiento depresión en todos los sentidos. Falta de suficiente oxígeno (por debajo del 10%) puede causar movimientos convulsivos, posible colapso respiratorio o muerte. Los órganos principalmente afectados por ésta exposición son los del sistema respiratorio.

AVISO: La práctica de inhalar helio intencionalmente para alterar la voz es extremadamente peligrosa y puede resultar en lesiones graves o muerte.

Carcinogenicidad: El helio no está listado por la NTP, OSHA, o IARC.

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar a la víctima al aire fresco lo más pronto posible. Personal profesionalmente entrenado debe suministrar ayuda médica como oxígeno suplementario y/o resucitación cardio-pulmonar.

5. MEDIDAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Punto de inflamación : No aplica.
Temperatura de auto ignición : No aplica.
Limites de Inflamabilidad : No aplica.

Sensibilidad de explosión a un impacto mecánico: No aplica.
Sensibilidad de explosión a una descarga eléctrica: No aplica.

Riesgo general: Gas no inflamable. Cuando los cilindros se exponen a intenso calor o llamas pueden explotar violentamente.

Medios de extinción: El helio no es inflamable y no acelera la combustión. Se pueden utilizar todos los agentes extintores conocidos.

Instrucciones para combatir incendios: Evacuar a todo el personal de la zona en peligro. El personal de rescate debe tener equipo de protección completa. Sería prudente remover todos los cilindros expuestos al calor a un área segura si no involucra riesgo al personal de rescate. De lo contrario, proteger al personal y rociar los cilindros con un chorro de agua desde un lugar seguro. Alejarse del área en caso de oír ruidos que provengan de los dispositivos de ventilación de seguridad o si ocurre cualquier cambio en el color de los envases.

Si un camión que transporta cilindros se ve involucrado en un incendio, aislar un área de 800 metros (1/2 milla) a la redonda.

6. MEDIDAS PARA ESCAPE ACCIDENTAL

En caso de escape evacuar a todo el personal de la zona afectada (hacia un lugar contrario a la dirección del viento). Aislar un área de 25 a 50 metros a la redonda. Localizar y sellar la fuente de escape del gas. Dejar que el gas se disipe. Monitorear el área para determinar los niveles de oxígeno. La atmósfera debe tener un mínimo de 19.5% de oxígeno antes de permitir el paso de personal al área afectada. Eliminar posibles fuentes de ignición. Ventilar el área encerrada o mover el cilindro con fuga a un área ventilada. Escapes sin control deben ser respondidos por personal profesionalmente entrenado usando un procedimiento establecido previamente.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Precauciones que deben tomarse durante el manejo de cilindros

Antes del uso: Mover los cilindros utilizando un carro porta cilindros o montacargas. Para descargarlos, usar un rodillo y una base de caucho. No hacerlos rodar ni arrastrarlos en posición horizontal. Evitar que se caigan o golpeen violentamente uno contra otro o con otras superficies. No se deben transportar en espacios cerrados como por ejemplo, el baúl de un automóvil, camioneta o van.

Durante su uso: No calentar el cilindro para acelerar la descarga del producto. Usar una válvula de contención o anti retorno en la línea de descarga para prevenir un contraflujo peligroso al sistema. Usar un regulador para reducir la presión al conectar el cilindro a tuberías o sistemas de baja presión (<200 bar–3.000 psig). Jamás descargar el contenido del cilindro hacia las personas, equipos, fuentes de ignición o a la atmósfera.

Después del uso: Cerrar la válvula principal del cilindro. Marcar los cilindros vacíos con una etiqueta que diga “VACIO”. Los cilindros deben ser devueltos al proveedor con el protector de válvula o la tapa. No deben reutilizarse cilindros que presenten fugas, daños por corrosión o que hayan sido expuestos al fuego o a un arco eléctrico. En estos casos notificar al proveedor para recibir instrucciones.

Precauciones que deben tomarse para el almacenamiento de cilindros

Almacenar los cilindros en posición vertical. Separar los cilindros vacíos de los llenos. Para esto usar el sistema de inventario “primero en llegar, primero en salir” con el fin de prevenir que los cilindros llenos sean almacenados por un largo período de tiempo.

El área de almacenamiento debe encontrarse delimitada para evitar el paso de personal no autorizado que pueda manipular de forma incorrecta el producto. Los cilindros deben ser almacenados en áreas secas, frescas y bien ventiladas, lejos de áreas congestionadas o salidas de emergencia. El área debe ser protegida con el fin de prevenir ataques químicos o daños mecánicos como cortes o abrasión sobre la superficie del cilindro. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 50º C (122º F) ni tampoco que entre en contacto con un sistema energizado eléctricamente. Señalizar el área con letreros que indiquen "PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL NO AUTORIZADO", "NO FUMAR" y con avisos donde se muestre el tipo de peligro representado por el producto. El almacén debe contar con un sistema extintor de fuego apropiado (por ejemplo, sistema de riego, extinguidores portátiles, etc.). Los cilindros no deben colocarse en sitios donde hagan parte de un circuito eléctrico. Cuando los cilindros de gas se utilicen en conjunto con soldadura eléctrica, no deben estar puestos a tierra ni tampoco se deben utilizar para conexiones a tierra; esto evita que el cilindro sea quemado por un arco eléctrico, afectando sus propiedades físicas o mecánicas.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN, PROTECCIÓN PERSONAL

Controles de ingeniería

Ventilación: Proporcionar ventilación natural o mecánica.

Equipos de detección: Utilizar sistemas de detección de gases diseñados de acuerdo con las necesidades. Se sugiere seleccionar una escala que permita mantener el nivel de oxígeno por encima de 19.5%. Solicitar asesoría técnica al respecto con el proveedor.

Protección respiratoria: Usar equipo de auto-contenido de presión positiva (SCBA), si el nivel de oxígeno está por debajo del 19.5%.

Vestuario protector: Para el manejo de cilindros es recomendable usar guantes de tipo industrial, gafas de seguridad y botas con puntera de acero.

Equipo contra incendios: El personal de rescate debe contar como mínimo, con un equipo de auto-contenido y protección personal completa a prueba de fuego (equipo para línea de fuego).

9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Densidad de gas a 21.1°C (70°F), 1 atm:	0.165 kg/m^3 (0.0103 lbs/$pies^3$)
Punto de ebullición a 1 atm:	-268.9 °C (-452.1°F)
Punto de congelación / fusión a 1 atm:	-271.3°C (-456.03°F)
Peso especifico (aire = 1) a 21.1°C (70°F):	0.1381
Peso molecular:	4
Solubilidad en agua vol/vol a 0°C (32°F) y 1 atm:	0.0094
Volumen especifico del gas 21,1°C (70°F) 1 atm :	6,061 m^3/kg (97.09 ft^3/lb)
Presión de vapor a 21.1°C (70°F):	No aplica.
Coeficiente de distribución agua / aceite:	No aplica.
Apariencia y color:	Gas incoloro y sin olor a presión y temperatura normal.

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: El helio es un gas inerte, estable en condiciones normales.

Condiciones a evitar: Evitar exponer cilindros a temperaturas altas o llamas directas porque pueden explotar violentamente.

Incompatibilidad: Ninguno el helio es un gas inerte.

Reactividad
a) Productos de descomposición: Ninguno.
b) Polimerización peligrosa: Ninguna.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

No hay datos específicos toxicológicos para el helio.

Capacidad irritante del material: Producto no irritante
Sensibilidad a materiales: El producto no causa sensibilidad en humanos

Efectos al sistema reproductivo

Habilidad mutable: No aplicable
Mutagenicidad: Ningún efecto mutagénico ha sido descrito para helio.
Embriotoxicidad: Ningún efecto embriotóxico ha sido descrito para el helio.
Teratogenicidad: Ningún efecto teratogénico ha sido descrito para helio.
Toxicidad Reproductiva: Ningún efecto de toxicidad reproductiva ha sido descrito para helio.

12. INFORMACION ECOLOGICA

No se espera ningún efecto ecológico. El helio no está identificado como contaminante marino por el D.O.T.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICION DEL PRODUCTO

No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa.

Regresar los cilindros vacíos al fabricante para que éste se encargue de su disposición final, de acuerdo con lo establecido por la normatividad ambiental.

14. INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

Sistema de identificación Naciones Unidas

Número de Naciones Unidas : **UN 1046**

Clase de peligro D.O.T : División 2.2
Rotulo y etiqueta D.O.T : GAS NO INFLAMABLE, NO TÓXICO

El helio se transporta en cilindros color marrón (color Panton 4625U), de acuerdo a lo establecido por la NTC 1672.

Información especial de transporte:
Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor.

Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que sabe que hacer en caso de accidente o de una emergencia.

Antes de transportar los cilindros:

Asegúrese de que los cilindros están asegurados al vehículo de transporte.

Asegúrese que las válvulas de los cilindros estén cerradas y no presenten fugas.

Asegúrese que el tapón del acoplamiento de la válvula (cuando exista), está adecuadamente apretado.

Asegúrese que la tapa y/o protección de seguridad de la válvula; (cuando exista), está adecuadamente apretada.

Asegurar una ventilación adecuada.

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Para la manipulación de ese producto deberán cumplirse los requisitos establecidos en la Ley 55 de 1.993 para el uso de sustancias químicas en el puesto de trabajo.

El transporte de este producto está sujeto a las disposiciones y requerimientos establecidos en el Decreto 1609 de 2.002 del Ministerio de Transporte.

Para la elaboración de las hojas de seguridad de materiales se encuentra reseñada en la Norma Técnica Colombiana NTC 4435.

Para el almacenamiento del producto se deben tener en cuenta los requerimientos establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 4975.

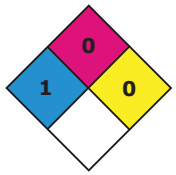
La identificación del producto por colores se encuentra reseñada en la Norma Técnica Colombiana NTC 1672.

16. INFORMACION ADICIONAL

En las zonas de almacenamiento de cilindros se debe contar con la siguiente información de riesgos:

Sistema de identificación NFPA 704

Salud: 1 "Ligeramente peligroso"
Inflamabilidad: 0 "No arde"
Reactividad: 0 "Estable"



Otro

Sistema de identificación HMIS III

Salida de válvula: CGA 580

Recomendaciones de material: Se puede usar la mayoría de los materiales más comunes.

Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, asegúrese de llevar a cabo un análisis completo de compatibilidad de materiales y seguridad industrial. Estas instrucciones han sido elaboradas por LINDE COLOMBIA S.A. Con base en la información disponible y el estudio de las aplicaciones más habituales registradas. Así que no se garantiza que su contenido sea suficiente en todos los casos y situaciones. No se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o daños resultantes de su utilización.

Esta hoja de seguridad es propiedad exclusiva de LINDE COLOMBIA S.A.
Está prohibida su reproducción total o parcial, con fines comerciales
por parte de personas ajenas a esta compañía.

THE LINDE GROUP

HOJA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL (MSDS)

HEXAFLUORURO DE AZUFRE SF_6

1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO QUIMICO Y LA COMPANIA

Nombre del producto: Hexafluoruro de azufre
Familia química: Ácido inorgánico
Nombre químico: Hexafluoruro de azufre
Fórmula: SF_6
Sinónimos: Ninguno
Usos: El Hexafluoruro de azufre es utilizado en equipos eléctricos como transformadores, interruptores automáticos, equipos de arranque de motores e interruptores de centro de transformación por su enorme capacidad dieléctrica; también es usado como aislante para conductores y condensadores.

Fabricante :

Linde Colombia S.A
Pagina web: www.aga.com.co

Línea gratuita de atención nacional de emergencias 24 horas: 01-8000-919245.
Móvil: 3142956211.

2. COMPOSICION, INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

COMPONENTE	% MOLAR	NUMERO CAS	LIMITES DE EXPOSICIÓN
Hexafluoruro de azufre	99.8-9.99%	2551-62-4	**NIOSH REL:** TWA 1000 ppm (6000 mg/ m^3) **OSHA PEL:** TWA 1000 ppm (6000 mg/ m^3)

3. IDENTIFICACION DE PELIGROS

Resumen de emergencia
Gas incoloro, sin olor, no tóxico y no inflamable. El peligro a la salud asociado con escapes de este gas es asfixia por desplazamiento de oxígeno. Se descompone en compuestos tóxicos de fluoruro a temperaturas sobre los 204° C (400° F).

Efectos potenciales para la salud

Inhalación: Individuos expuestos a altas concentraciones de este gas pueden experimentar síntomas como dolor de cabeza, zumbido en los oídos, vértigo, somnolencia, nausea, vómito, pérdida de la conciencia y depresión en todos los sentidos. Atmósferas por debajo del 6% de oxígeno pueden producir movimientos convulsivos, colapso respiratorio y muerte. La piel de la víctima puede tomar un color azul en casos de sobre exposición.

Carcinogenicidad: El hexafluoruro de azufre no está listado por la NTP, OSHA o IARC como material carcinogénico.

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Suministrar atención médica de forma inmediata. Llevar la víctima a un área no contaminada para que inhale aire fresco, mantenerla caliente y en reposo. Si la víctima se encuentra inconsciente, suministrar oxígeno suplementario o reanimación cardio-pulmonar.

5. MEDIDAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Punto de inflamación: No aplica.
Temperatura de auto ignición: No aplica.
Limites de Inflamabilidad: **Inferior (LEL)**: No aplica.
(% en aire por volumen) **Superior (UEL)**: No aplica.

Sensibilidad de explosión a un impacto mecánico: No aplica.
Sensibilidad de explosión a una descarga eléctrica: El hexafluoruro de azufre se puede descomponer parcialmente si se expone a una descarga eléctrica.

Riesgo general: Gas licuado no inflamable. Cuando los cilindros se exponen a intenso calor o llamas pueden explotar violentamente. Los productos de descomposición térmica son gases corrosivos y/o tóxicos como fluoruro de hidrógeno y dióxido de azufre.

Medios de extinción: Se pueden utilizar todos los medios de extinción conocidos. Polvo químico seco, dióxido de carbono, rocío de agua, niebla, etc.

Instrucciones para combatir incendios: Evacuar al personal de la zona de peligro. Si es posible, cerrar la válvula que alimenta la fuga. Enfriar los cilindros expuestos al fuego, rociándolos con agua desde un lugar seguro y retirarlos de la zona hacia un lugar ventilado. Se debe proporcionar ventilación para prevenir la acumulación del gas.

Si un camión que transporta cilindros se ve involucrado en un incendio, aislar un área de 100 a 200 metros a la redonda.

6. MEDIDAS PARA ESCAPE ACCIDENTAL

En caso de escape evacuar a todo el personal de la zona afectada (hacia un lugar contrario a la dirección del viento). Aislar un área de 25 a 50 metros a la redonda. Localizar y sellar la fuente de escape del gas. El personal que ingrese al área debe contar con equipo de auto contenido. Ventilar el área. Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos o en cualquier otro lugar donde la acumulación pueda ser peligrosa.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Precauciones que deben tomarse durante el manejo de cilindros

Antes del uso: Mover los cilindros utilizando un carro porta cilindros o montacargas. Para descargarlos, usar un rodillo y una base de caucho. No hacerlos rodar ni arrastrarlos en posición horizontal. Evitar que se caigan o golpeen violentamente uno contra otro o con otras superficies. No se deben transportar en espacios cerrados como por ejemplo, el baúl de un automóvil, camioneta o van.

Durante su uso: No usar adaptadores, herramientas que generen chispas ni calentar el cilindro para aumentar el grado de descarga del producto. Usar válvula de contención o de retroceso de llama para prevenir un contraflujo peligroso al sistema. Usar un regulador para reducir la presión al conectar el cilindro a tuberías o sistemas de presión baja (<200 bar-3000 psig). Jamás descargar el contenido del cilindro hacia las personas, equipo, fuentes de ignición, material incompatible o a la atmósfera. No usar aceites o grasas en las tuercas de ajuste o en el equipo de manejo de gas. Inspeccionar el sistema en busca de escapes usando agua y jabón. No intentar introducir objetos como alicates, destornilladores, palancas, etc. en la válvula ya que puede dañarla, causando un escape. Si el usuario experimenta alguna dificultad en el funcionamiento de la válvula del cilindro descontinuar el uso y llamar su proveedor de gases. No usar el cilindro como parte de un circuito eléctrico.

Después del uso: Cerrar la válvula principal del cilindro. Cerrar firmemente las válvulas. Marcar los cilindros vacíos con una etiqueta que diga "VACIO". Los cilindros deben ser devueltos al proveedor con el protector de válvula. No deben ser reutilizados cilindros que presenten fugas, daños por corrosión o que hayan sido expuestos al fuego. En estos casos notificar al proveedor, para recibir instrucciones.

Precauciones que deben tomarse para el almacenamiento de los cilindros

Almacenar los cilindros en posición vertical. Separar los cilindros vacíos de los llenos. Para esto, usar el sistema de inventario "el primero en llegar, primero en salir" para prevenir que los cilindros llenos sean almacenados por un largo periodo. Usar solo envases y equipo (tubería, válvulas, conectores, etc.) diseñado para almacenar hexafluoruro de azufre. Los cilindros pueden ser almacenados al descubierto pero en tal caso, deben ser protegidos contra la intemperie y humedad para prevenir la corrosión.

El área de almacenamiento debe encontrarse delimitada con el fin de evitar el paso de personal no autorizado que pueda manipular de forma incorrecta el producto. Almacenar lejos de áreas con mucho tráfico, de salidas de emergencia, áreas de procesamiento y producción y alejado de ascensores, salidas de edificio, cuartos y de pasillos principales que lleven a salidas. El área debe ser protegida con el fin de prevenir ataques químicos o daños mecánicos como corte o abrasión sobre la superficie del cilindro. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 50° C (122° F), que se encuentre bien ventilada y que tampoco entre en contacto con un sistema energizado eléctricamente. Señalizar el área con letreros que indiquen "PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL NO AUTORIZADO", "NO FUMAR" y con avisos donde se muestre el tipo de peligro representado por el producto. El almacén debe contar con un sistema extintor de fuego apropiado (por ejemplo, sistema de riego, extinguidores portátiles). Los cilindros no deben colocarse en sitios donde hagan parte de un circuito eléctrico. Cuando los cilindros de gas se utilicen en conjunto con soldadura eléctrica, no deben estar puestos a tierra ni tampoco se deben utilizar para conexiones a tierra; esto evita que el cilindro sea quemado por un arco eléctrico, afectando sus propiedades físicas o mecánicas.

8. CONTROLES DE EXPOSICION, PROTECCION PERSONAL

Controles de ingeniería

Para la manipulación de este gas se debe utilizar una campana con ventilación forzada y/o extracción local para prevenir la acumulación de concentraciones mayores al TWA. Los vapores densos requieren buena ventilación a nivel del piso.

Protección respiratoria: Usar equipo de auto-contenido de presión positiva (SCBA), cuando se presenten escapes de este gas o durante las emergencias.

Vestuario protector: Para el manejo de cilindros es recomendable usar guantes de tipo industrial, verificando que estén libres de aceite y grasa; gafas de seguridad y botas con puntera de acero.

Equipo contra incendios: El personal de rescate debe contar como mínimo, con un equipo de auto-contenido y protección personal completa a prueba de fuego.

Otros: Regadera de seguridad y fuente lava ojos.

9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Densidad del gas a 20° C (68° F), 1 atm:	6.17 kg/m^3 (0.385 lb/ft^3)
Temperatura de fusión:	–50.8° C (-59.4° F)
Temperatura de sublimación :	-64° C (-83.2° F)
pH:	No aplica
Gravedad especifica a 20° C (68° F), 1 atm:	5.11
Peso molecular:	146
Solubilidad en agua, vol/vol 25° C (77° F) y 1 atm:	0.001
Grado de expansión:	No aplica.
Olor umbral:	No aplica.
Volumen especifico del gas a 21.1° C (70° F) y 1 atm:	0.16 m^3/kg (2.5 ft^3/lb)
Presión de vapor a 21.1° C (70° F):	2156 Kpa abs (312.7 psia)
Apariencia y color:	Gas incoloro, sin olor.

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: El hexafluoruro de azufre es un gas estable en condiciones normales.

Incompatibilidad: El hexafluoruro de azufre no es reactivo con muchos químicos. De todas maneras puede reaccionar violentamente con disilane. El hexafluoruro de azufre es estable a temperaturas altas (240° C) cuando está contenido en aluminio, acero inoxidable, cobre, latón o plata. Otros metales pueden causar una descomposición lenta de compuestos fluoruro-azufrados.

Condiciones a evitar: Evitar exponer cilindros a temperaturas altas o llamas directas porque pueden romperse o estallar y evitar la humedad.

Reactividad
a) Productos de descomposición: Fluoruro de hidrógeno, dióxido de azufre y compuestos fluoruro-azufrados.
b) Polimerización peligrosa: No ocurrirá.

11. INFORMACION TOXICOLÓGICA

Capacidad irritante del material: El hexafluoruro de azufre no es irritante.
Sensibilidad al material: No se conoce que este producto cause sensibilidad en humanos.

Efectos al sistema reproductivo
Mutagenicidad: Ningún efecto mutagénico ha sido descrito.
Embriotoxicidad: Ningún efecto embriotóxico ha sido descrito.
Teratogenicidad: Ningún efecto teratogénico ha sido descrito.
Toxicidad Reproductiva: Ningún efecto de toxicidad reproductiva ha sido descrito.

12. INFORMACION ECOLÓGICA

Es un gas causante del efecto invernadero en el planeta, pero debido a su densidad no asciende a las capas altas de la atmósfera y su contribución al calentamiento global es mínima.

El producto no está identificado como un contaminante marino por el D.O.T.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICION DEL PRODUCTO

No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa.

Regresar los cilindros vacíos al fabricante para que éste se encargue de su disposición final, de acuerdo con lo establecido por la normatividad ambiental.

14. INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

Sistema de identificación Naciones Unidas

Número de Naciones Unidas : **UN 1080**

Clase de peligro D.O.T : División 2.2
Rotulo y etiqueta D.O.T : GAS NO INFLAMABLE, NO TÓXICO

El hexafluoruro de azufre se transporta en cilindros color ocre, según lineamientos establecidos al interior de la compañía.

Información especial de transporte:

Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor.

Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que sabe que hacer en caso de accidente o de una emergencia.

Antes de transportar los cilindros:

Asegúrese de que los cilindros están asegurados al vehículo de transporte.

Asegúrese que las válvulas de los cilindros estén cerradas y no presenten fugas.

Asegúrese que el tapón del acoplamiento de la válvula (cuando exista), está adecuadamente apretado.

Asegúrese que la tapa y/o protección de seguridad de la válvula; (cuando exista), está adecuadamente apretada.

Asegurar una ventilación adecuada.

15. INFORMACION REGLAMENTARIA

Para la manipulación de ese producto deberán cumplirse los requisitos establecidos en la Ley 55 de 1.993 para el uso de sustancias químicas en el puesto de trabajo.

El transporte de este producto está sujeto a las disposiciones y requerimientos establecidos en el Decreto 1609 de 2.002 del Ministerio de Transporte.

Para la elaboración de las hojas de seguridad de materiales se encuentra reseñada en la Norma Técnica Colombiana NTC 4435.

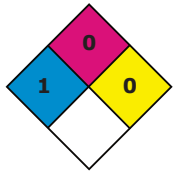
Para el almacenamiento del producto se deben tener en cuenta los requerimientos establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 4975.

16. INFORMACION ADICIONAL

En las zonas de almacenamiento de cilindros se debe contar con la siguiente información de riesgos :

Sistema identificación NFPA de 704

Salud : 1 "Ligeramente peligroso"
Inflamabilidad : 0 "No arde"
Reactividad : 0 "Estable"



Salida de válvula : CGA 590

Recomendaciones de material: El hexafluoruro de azufre no es corrosivo y se pueden usar todos los metales comúnmente usados para gases.

Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, asegúrese de llevar a cabo un análisis completo de compatibilidad de materiales y seguridad industrial. Estas instrucciones han sido elaboradas por LINDE COLOMBIA S.A. Con base en la información disponible y el estudio de las aplicaciones más habituales registradas. Así que no se garantiza que su contenido sea suficiente en todos los casos y situaciones. No se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o daños resultantes de su utilización.

Esta hoja de seguridad es propiedad exclusiva de LINDE COLOMBIA S.A.
Está prohibida su reproducción total o parcial, con fines comerciales
por parte de personas ajenas a esta compañía.

	INHIBIDOR DE CORROSION SP 400 (AEROSOL) **HEAVY DUTY CORROSION INIBHITOR** Tel: 01800511414 – 018000941414 Fax: 2323803 Emergencias 123 **UN 1950**	

Sección 1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO QUIMICO Y LA COMPAÑÍA

NOMBRE DEL PRODUCTO: Heavy Duty Corrosión Inhibitor SP 400 (aerosol)

FABRICADO POR: DESTISOL S.A.S, A.A 8873 Medellín (Teléfono 2619100Fax 2320426)

Sección 2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN DE INGREDIENTES

COMPONENTES	CAS #	ACGIH TLV	OSHA PEL	OTROS LIMITES	%
Destilado de Petróleo	*64742-47-8*	-	*400ppm*	*100ppm(Est)*	*10-30*
Mezcla Orgánica Alto PM	-	-	-	-	*1-25*
Complejo Orgánico Polar	-	-	-	-	*10-45*
Propano – Butano	*74-98-6*	-	*100 ppm*	*800 ppm*	*25-30*

Sección 3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Sobre exposición Aguda:	**Inhalación:** *En excesiva cantidad puede causar problemas respiratorios, dolor de cabeza y nauseas.* **Ojos:** *Causa irritación media. Pero no lesiona el tejido ocular.* **Piel:** *Puede causar resequedad.* **Ingestión:** *irritante gastrointestinal, pequeñas cantidades aspiradas durante la ingestión del producto o con el vomito puede causar daños pulmonares*
Sobre exposición Crónica:	*El contacto prolongado con la piel puede causar dermatitis.*
Condiciones Médicas Agravadas por Exposición:	*NO*
Indicar si el producto es inflamable:	*2.1*

Sección 4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

1. Inhalación:	*Trasladar al aire fresco, aplicar respiración artificial si es necesario*
2. Ojos:	*Lavar los ojos con abundante agua durante 15 minutos como mínimo, levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del producto*
3. Piel:	*Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, si la irritación persiste repetir el lavado*
4. Ingestión:	*No inducir al vómito, mantener a la persona estado de reposo. Solicitar atención medica inmediatamente.*

Sección 5. MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Punto de Inflamación:	*- 76 °C*	**Método:** *TCC-COC*	**TOC**
Limites de Inflamabilidad:	*% v/v*	**LEL:** *2.15*	**UEL:** *9.5*
Método para Extinguir:	*Polvo químico seco, Dióxido de carbono (CO_2), espuma regular, rocío de agua*		
Precauciones Particulares:	*Producto inflamable, Los envases de aerosol pueden explotar si son calentados por encima de 55°C. Tratar como un aceite combustible.*		

Sección 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

- *Evacuar la zona de peligro*
- *Ubíquese en dirección del viento y no se acerque si no cuenta con elementos de protección personal apropiados.*
- *Evitar que la fuga o derrame penetre en las alcantarillas y desagües o corrientes de agua potable*
- *Evite zonas bajas*
- *Elimine toda fuente de ignición como llamas, cigarrillos o chispas*
- *Detenga o controle la fuga, si esta capacitado para hacerlo*
- *Pequeños derrames: Limpiar con material absorbente y el líquido restante lavarlo con abundante agua y jabón.*
- *Derrames Grandes: contener con un dique y bombear a contenedores de metal cerrados y adecuadamente etiquetados y por último traslade a un lugar seguro.*

Sección 7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Precauciones a Tomarse en Manipulación y Almacenaje:	*Utilizar siempre protección personal así sea para exposiciones cortas, almacenar en lugares ventilados, frescos y secos, lejos de fuentes de calor e ignición*
Precauciones a Tomarse en caso de Derrame:	*Recoger con material inerte , el liquido restante lavarlo con abundante agua*
Disposición de Desechos:	*Desechar de acuerdo a las regulaciones locales. No puede ser arrojado a corrientes de agua potable.*

Sección 8. CO
CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Vías Respiratorias:	*En caso de requerirse. ventilación asistida con tanques cuando la concentración de vapores está por encima del TLV*
Guantes:	*Resistentes a los disolventes*
Ojos y Rostro:	*Monogafa de seguridad con protección lateral*
Otras Protecciones:	*Generalmente no son necesarios. En sitios confinados se recomienda usar protección personal. Estación y ducha lavaojos.*

Sección 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Gravedad Específica:	*0.90 Kg./L*	**Presión de Vapor:**	*ND*
Punto de Ebullición:	*55 °C*	**% Volátiles:**	*73*
Punto de Congelación:	*N.A*	**Rata de Evaporación:**	*Baja (0.001 Tolueno =1)*

Apariencia y Olor:	*Liquido color ámbar, olor agradable*	**Densidad del Vapor:**	*Mayor o igual que el aire*
PH:	*N.A*	**Solubilidad:**	*Insoluble en Agua*

Sección 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad:	*Producto estable*
Productos Peligrosos de Descomposición:	*Monóxido de Carbono*
Materiales a Evitar:	*Agentes Oxidantes Fuertes*
Condiciones a Evitar:	*Mantener los recipientes cerrados cuando estos no se esté empleando. No presurice, corte, solde o exponga el producto al calor, llamas o fuentes de de ignición.*

Sección 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA			
Condiciones Médicas Agravadas por Exposición:	*NO*		
Químico listado como cancerígeno:	*NO. Este producto no contiene ingredientes peligrosos según Título III de SARA (Superfund Amendment and Reauthorización Act.).*		
Potencial Cancerígeno:	**Monogramas Larc:** *NO*	**Monogramas Larc:** *NO*	**Monogramas Larc:** *NO*

Sección 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Evitar la dispersión del producto hacia desagües y zonas fluviales, asimismo impedir que el producto penetre en el ambiente.

Sección 13. CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN

Desechar los recipientes cerrados cuando esos no se estén empleando. No presurice, solde, o exponga al fuego el producto al calor, llamas o fuentes de ignición.

Sección 14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Para el transporte de mercancías peligrosas se debe cumplir como mínimo con los siguientes requisitos:

- *La carga del vehículo debe estar debidamente acomodada, estibada, apilada, sujeta y cubierta de tal forma que no presente ningún riesgo para la vida de las personas y el medio ambiente; no debe interferir la visibilidad del conductor, como tampoco debe comprometer la estabilidad o conducción del vehículo, ni obstaculizar los dispositivos y rótulos de identificación reflectivos y las placas de identificación del número de las naciones unidas (UN) la cual determina el tipo de mercancía que se esta transportando.*
- *Los vehículos deben poseer sistemas de comunicación tales como: teléfono celular, radioteléfono, radio, entre otros.*
- *Contar con un dispositivo sonoro o pito, que se active en el momento en el cual el vehículo se encuentre en movimiento de reversa.*
- *Portar mínimo dos (2) extintores tipo multipropósito, con un agente acorde al producto y la cantidad que se esta transportando, los cuales deben estar ubicados en la cabina y cerca de la carga, en sitios visibles y de fácil acceso y que se pueda disponer de ellos rápidamente en caso de presentarse una emergencia.*

Asimismo el conductor del vehículo debe contar con los elementos básicos para la atención de emergencias como: Ropa protectora, linterna, botiquín de primeros auxilios, equipo para recolección y limpieza, material absorbente.

- *Antes de iniciar la operación se debe inspeccionar el vehículo, verificando que la unidad de transporte y demás dispositivos se encuentren en óptimas condiciones de operación tanto físicas como mecánicas y eléctricas. De lo contrario debe abstenerse de movilizarlo.*
- *Las operaciones de carga y descarga de la mercancía de sustancias peligrosas debe hacerse únicamente por personal debidamente capacitado.*
- *Si usted es transportador de productos químicos lleve la hoja de vida de cada vehículo actualizada donde se registre el mantenimiento preventivo y correctivo efectuado.*
- *Notifique cualquier incidente, accidente o avería que se presente durante el viaje a la autoridad local más cercana y/o al comité para la atención y prevención de desastres, a la empresa transportadora y al teléfono que aparece en la tarjeta de emergencia.*
- *Verifique que los paneles y rótulos correspondan con el tipo de sustancia a transportar y que corresponda con la escrita en la remisión entregada.*
- *Conozca, lea y mantenga a la mano las tarjetas de emergencia de los productos químicos que esta transportando.*
- *observe y acate las normas de transito por carretera y aplique las técnicas de manejo defensivo.*

Información IMO

Nombre: Aerosol Número UN: 1950
Clase: 2 División: 2.1

Sección 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Almacenar en un lugar fresco y seco
Debe cumplir con los estatutos del transporte: ley 336/96 capítulo VIII de la seguridad, capítulo IX.

Sanciones y procedimiento 4 capítulo X transporte internacional y fronterizo código nacional de tránsito terrestre Decreto 1344/70, modificado por la ley 33/86 artículo 48 transportar cargas sin las medidas de protección, higiene y seguridad, decreto 1609 de 2002 y demás disposiciones locales.

Sección 16. INFORMACIÓN ADICIONAL

La información y recomendaciones indicadas en este producto pueden no ser válidos si éste es usado en combinación con otros materiales y expresamente indicados en el ítem 10 de estabilidad y reactividad.
Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular

ELABORADO POR:	**DESTISOL S.A.S**	**FECHA ORIGINAL:**	05- 1997
		FECHA DE REVISION:	06 - 2010

SECCION 1 PRODUCTO QUIMICO E IDENTIFICACION DE LA EMPRESA

NOMBRE DEL PRODUCTO KLEN

NOMBRE DE LA COMPAÑIA BIOQUIMAT LTDA
CALLE 35ª SUR Nº 72N- 35 BOGOTA
TELEFONO: (057)0914533270 – 5630826
TELEFAX: 2737873
WEBSITE: www.bioquimat.com
PARA EMERGENCIAS QUÍMICAS LAS 24 HORAS, LLAME AL TELÉFONO 018000916012 PARA FUERA DE BOGOTÁ. 2886012 BOGOTA CISPROQUIM

USO DEL PRODUCTO Limpiador y desengrasante para uso en la industria, talleres de automóviles y maquinaria, industria aeronáutica, de alimentos, ayuntamientos, imprentas y periódicos, industrias navales, escuelas y colegios.

COMPONENTES PELIGROSOS	CAS
Hidróxido de Sodio	1310-73-2
Metasilicato de Sodio	10213-79-3

SECCION 2 COMPOSICION E INFORMACION SOBRE INGREDIENTES

COMPONENTE	NUMERO CAS	TVL	%
Hidróxido de Sodio	1310-73-2	2 mg/m^3	≤ 1.0
Butil Cellosolve	111-76-2	No establecido	≥7.0
Meta-silicato de Sodio	10213-79-3	2 mg/m^3	≥7.0
E.D.T.A	60-00-4	No establecido	≤ 1.0
Secreto Comercial	ND	ND	≤ 3.0

SECCION 3 IDENTIFICACION DE PELIGROS

VISION GENERAL SOBRE LAS EMERGENCIAS

KLEN es mezcla de agentes limpiadores desengrasantes. Peligro un índice riesgo serio para la salud. Por inhalación puede causar irritación, tos y enema pulmonar, en contacto con los ojos puede causar quemaduras severas

NUMERO UN No se requiere
CLASIFICACIÓN DE MATERIAL PELIGROSO No peligroso
EFECTOS POR SOBRE EXPOSICION
CONTACTO CON LA PIEL Puede causar irritación
CONTACTO CON LOS OJOS Causa irritación y severas quemaduras en la cornea
INHALACIÓN Dificultad al respirar y enema pulmonar
INGESTIÓN Causa dolor abdominal, nauseas, vomito y diarrea

Índice de Riesgo	Escala de Calificación
Salud: 2	0=mínimo
Fuego: 0	1=ligero
Reactividad: 0	2=moderado
Especial: 0	3=serio
	4=severo

SECCION 4 PROCEDIMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS

INHALACION La exposición repetitiva puede ocasionar leve irritación en la garganta; trasladase a un área ventilada y respire aire fresco, si persiste la irritación consulte al médico

INGESTION Ingerir varios vasos de agua. No induzca al vómito. En caso de malestar estomacal consulte al médico.
PIEL Lavarse con abundante agua mínimo por 15 minutos
OJOS Inmediatamente lave los ojos con abundante agua al menos por 15 minutos. Quite los lentes de contacto (si tuviera), levante los parpados mientras se enjuaga. Si persiste la irritación consulte al médico.

SECCION 5 MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

KLEN es estable, no inflama y no arde
PUNTO DE CHISPA No inflamable
LIMITE DE EXPLOSIVIDAD No conocido
MEDIO DE EXTINCION Agua, polvo químico seco, CO_2 o espuma
PROCEDIMIENTOS ESPECIALES DE EXTINCION No inflamable. No explosivo. No requiere de procedimientos especiales
EPP Los utilizados por el personal entrenado contra incendio.
MEDIDAS DE HIGIENE Cambiarse de ropa, lavarse bien con abúndate agua y jabón las manos y la cara.

SECCION 6 MEDIDAS EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL

Para atender un derrame utilice los elementos de protección personal adecuados, botas de seguridad antideslizantes, guantes resistentes a sustancias alcalinas y gafas de seguridad.
DERRAME EN TIERRA: Impida la descarga adicional de material, si es posible hacerlo sin peligro. En el caso de derrames pequeños se emplean procedimientos de limpieza; en el caso de derrames grandes se emplean procedimientos de limpieza y si se produce en áreas públicas, se notifican a las autoridades.
Impedir la entrada del líquido a las coladeras, arroyuelos y zonas bajas. Contener el líquido derramado con arena, tierra o aserrín. El líquido contenido o absorbido con el material absorbente se debe disponer en una bolsa roja identificada adecuadamente con el nombre de la sustancia y la identificación de la empresa. Recuperar mediante bombeo o con un absorbente adecuado, si no es posible su recuperación puede lavarse con agua. Consulte a un experto en la recuperación del material y asegúrese de las normas y regulaciones de las autoridades locales.
DERRAME EN AGUA: Si el material es innecesario, o irrecuperable puede verterse al agua bien diluido.

SECCION 7 MANEJO Y ALMACENAMIENTO

TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO: Ambiente.
PRESIÓN DE ALMACENAMIENTO: Atmosférico.
ALMACENAMIENTO
No requiere de precauciones especiales. Almacenar en lugar fresco y bien ventilado. Mantener el envase bien cerrado. Manténgase fuera del alcance de los niños. Leer las instrucciones antes de utilizar el producto. Evitar el contacto con los ojos y la piel.

SECCION 8 CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCION PERSONAL

CONTROLES DE INGENIERIA
Ventilación local y general para asegurar que la concentración no exceda los limites de exposición ocupacional. Control exhaustivo de las condiciones de procesos. Debe disponerse de ducha y estaciones lavaojos.
LIMITE DE EXPOSICIÓN La formula KLEN no ofrece riesgo o peligro cuando es usado de acuerdo a las instrucciones impresas en la etiqueta.
PROTECCIÓN RESPIRATORIA Mascara con filtros para vapores orgánicos
VENTILACION Área ventilada para evitar la concentración de vapores no exceda los limites de exposición ocupacional
GUANTES Resistentes a sustancias alcalinas

PROTECCION DE LOS OJOS	Monogafas
OTROS EQUIPOS DE PROTECCION	Ninguno
MEDIDAS DE HIGIENE	Lavarse con abundante agua y jabón las manos y la cara, después de trabajar con este producto.

SECCION 9 PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

FISICO	Líquido
PUNTO DE EBULLICION	100 °C
RATA DE EVAPORACION AGUA = 1	1
GRAVEDAD ESPECIFICA	1.040 – 1.060
pH	12.5 – 13.5
PUNTO DE INFLAMACIÓN	No inflamable
SOLUBILIDAD EN EL AGUA	Completamente miscible
BIODEGRABILIDAD	Totalmente biodegradable
APARIENCIA Y OLOR	Líquido amarillo - olor suave

SECCION 10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD	Estable
MATERIALES A EVITAR	Ácidos minerales concentrados
RIESGO DE POLIMERIZACION	No ocurre
PRODUCTOS DE DESCOMPOSICION	No se descompone a temperatura ambiente.
CONDICIONES A EVITAR	Ninguno conocido

SECCION 11 INFORMACION TOXICOLOGICA

ND

SECCION 12 INFORMACION ECOLÓGICA

Es un producto totalmente biodegradable

SECCION 13 CONSEDRACIONES PARA LA DISPOSICION DEL PRODUCTO

Favor referirse a las secciones 5, 6 y 15 para información legal y de disposición final.
Para la disposición final del producto este puede verterse en la cañería bien diluido ya que es un producto biodegradable. En caso de un derrame contener el líquido derramado con un material absorbente. El líquido contenido o absorbido con el material absorbente se debe disponer en una bolsa roja identificada adecuadamente con el nombre de la sustancia y la identificación de la empresa. Los residuos que queden después de limpiar se pueden limpiar con trapeador, si el material es irrecuperable puede lavarse con agua

SECCION 14 INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

Rotulo UN	Ninguno en especial
Temperatura de Transporte	Ambiente

SECCION 15 INFORMACION REGLAMENTARIA

- ✓ Ley 769-2002. Código Nacional de Tránsito Terrestre. Artículo 32: La carga de un vehículo debe estar debidamente empacada, rotulada, embalada y cubierta conforme a la normatividad técnica nacional
- ✓ Ley 55 de Julio 2 de 1993. Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.

- ✓ Decreto 1609 del 31 de Julio de 2002, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera
- ✓ Los residuos de estas sustancias están considerados en: Ministerio de salud. Resolución 2309 de 1986, por la cual se hacen necesario dictar normales especiales complementarias para la cumplida ejecución de las leyes que reglan los residuos sólidos y concretamente lo referente a residuos especiales
- ✓ Decreto 4741-2005. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

SECCION 16 OTRAS INFORMACIONES

La información y recomendaciones aquí contenidas son, según el mejor saber y entender de BIOQUIMAT LTDA, seguras y confiables hasta el momento de edición, pero son ofrecidas sin ninguna garantía. Están referidas al material específico y pueden no ser válidas si este producto es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Las condiciones de uso del material están bajo el control del usuario por lo tanto, es responsabilidad del usuario comprobar él mismo la veracidad y el alcance de tal información para su caso particular de uso.

Ficha de Datos de Seguridad

Número de Revisión: 005.2 **Fecha de edición:** 05/21/2009

1. IDENTIFICACIÒN DE LA PREPARADO Y DE L'EMPRESA

Denominación del producto: **LOCTITE® 242® THREADLOCKER**
Tipo de producto: Sellador anaeróbico

Numéro de IDH: 135355
Numéro de artículo: 24231
Región: Estados Unidos

Denominación de la empresa:
Henkel Corporation
1001 Trout Brook Crossing
Rocky Hill, Connecticut 06067

Datos del contacto:
Teléfono: 860.571.5100
Teléfono de Emergencia: 860.571.5100
Internet: www.henkelna.com

2. POSIBLES PELIGROS DEL PRODUCTO

INFORMACIÓN DE EMERGENCIA

Estado físico: Líquido
Color: Azul
Olor: Suave

HMIS:
SALUD: *2
INFLAMABILIDAD: 1
PELIGRO FÍSICO: 1
Protección personal: Ver la sección 8 de MSDS

ADVERTENCIA: CAUSAS IRRITACIÓN DE OJOS.
PUEDE CAUSAR IRRITACIÓN DE PIEL.
PUEDE PROVOCAR REACCIÓN CUTÁNEA ALÉRGICA.
PUEDE PROVOCAR IRRITACIÓN DEL TRACTO RESPIRATORIO.

Vía de Base Exposición: Ojos, Inhalación, Piel

Efectos potenciales sobre la salud

Inhalación: Puede causar irritación de vías respiratorias.
Contacto de la piel: Puede ser causa de reacción cutánea alérgica. Puede causar irritación en la piel.
Contacto con los ojos: El contacto con los ojos provocará irritación.
Ingestión: No se espera que sea nocivo por ingestión.

Condiciones existentes que se agravan con la exposición: Trastornos oculares, cutáneos y respiratorios.

Este material es considerado peligroso por la OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200).

Diríjase a la sección 11 para información toxocológica adicional.

3. COMPOSICIÓN / DATOS SOBRE LOS COMPONENTES

Ingredientes peligrosos	Número CAS	%
Dimetacrilato de poliglicol	25852-47-5	60 - 100
Oleic acid 5.5EO	9004-96-0	10 - 30
Saccharin	81-07-2	1 - 5
Sílice ahumada	112945-52-5	1 - 5
Peroxido de hidrogeno cumeno	80-15-9	1 - 5
Propanodiol-1,2	57-55-6	1 - 5
Dioxido de titanio	13463-67-7	0.1 - 1

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Muévase al aire fresco. Si la respiración es difícil, dar oxígeno. Si a dejado de respirar, darle respiración artificial. Manténgalo caliente y callado. Obtenga atención médica.

Contacto de la piel: Lávese con agua y jabón. Quitar ropa y calzado contaminados. Lavar ropa antes de volver a usarla. Si se manifiestan y persisten los síntomas, obténgase atención médica.

Contacto con los ojos: Lávese con cantidades copiosas de agua, de preferencia, agua tibia durante por lo menos 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos todo el tiempo. Obtenga atención médica.

Ingestión: No provocar vómitos. Manténgase calmado al individuo. Obtenga atención médica.

5. MEDIDAS PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS

Punto de inflamación: > 93.3 °C (> 199.94 °F) Vaso cerrado de Tagliabue.

Lanzamiento de la flama: No aplicable

Temperatura de autoinflamación: Indeterminado

Límites de inflamabilidad/explosión, inferior: 2.6 % (Propilenglicol)

Límites de inflamabilidad/explosión, superior: 12.5 % (Propilenglicol)

Medios de extinción adecuados: Espuma, sustancia química seca o dióxido de carbono.

Procedimientos especiales de lucha contra incendios: Ninguna

Riesgos de incendio o explosión inusuales: Ninguna

Formación de productos de combustión o gases: Óxidos de carbono. Óxidos de azufre. Óxidos de nitrógeno. Vapores orgánicos irritantes.

6. MEDIDAS EN CASO DE LIBERACIÓN IMPREVISTA

Utilizar la protección personal recomendada a la Sección 8, aislar la zona peligrosa y rechazar el acceso al personal inútil y no protegido.

Medidas medio ambientales: No permita que el producto ingrese a cursos de agua o de alcantarillado.

Métodos de limpieza: Recojer con un producto absorbente inerte (por ejemplo, arena, diatomita, fijador de ácidos, fijador universal, serrín). Consérvelo en un contenedor cerrado, parcialmente lleno, hasta su eliminación.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manejo: Prevenga el contacto con ojos, piel y ropa. No respire los vapores. Lave después de manejarlo.

Almacenamiento: Para el almacenamiento seguro, almacénese a temperatura o inferior 38 °C (100.4 °F)
Manténgase en un área fresca con buena ventilación, alejado del calor, chispas y llamas al descubierto. Manténgase el recipiente firmemente cerrado hasta que se vaya a usar.

Para obtener información sobre el plazo de validez del producto póngaseen contacto con Servicio para el Cliente (Customer Service) de Henkel el (800) 243-4874.

8. LIMITACIÓN DE EXPOSICIÓN Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los empleadores deberían completar una evaluación de todos los lugares de trabajo para determinar la necesidad de, y la selección de, una exposición correcta y controles del equipo de protección para cada tarea realizada.

Ingredientes peligrosos	ACGIH TLV	OSHA PEL	AIHA WEEL	OTRO
Dimetacrilato de poliglicol	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Oleic acid 5.5EO	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Saccharin	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Sílice ahumada	10 mg/m3 TWA Polvo de inhalable 3 mg/m3 TWA Fracción respirable	20 MPPCF TWA 0.8 mg/m3 TWA	Ninguno	Ninguno
Peroxido de hidrogeno cumeno	Ninguno	Ninguno	1 ppm (6 mg/m3) TWA (PIEL)	Ninguno
Propanodiol-1,2	Ninguno	Ninguno	10 mg/m3 TWA Aerosol	Ninguno
Dioxido de titanio	10 mg/m3 TWA	15 mg/m3 TWA Polvo total	Ninguno	Ninguno

Indicaciones acerca la estructuración instalaciones técnicas: No se indican requisitos de ventilación específicos, pero aún así puede que se precise de ventilación forzada si las concentraciones exceden de los límites de exposición laborales.

Protección respiratoria: Úsese el respirador aprobado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral (NIOSH) si existe el potencial de exceder el(los) límite(s) de exposición.

Protección de los ojos: Anteojos de seguridad o lentes de seguridad con viseras laterales protectoras.

Protección de la piel y del cuerpo: Úsense guantes impermeables e indumentaria protectora según proceda para evitar el contacto con la piel. Guantes de neopreno. Guantes de hule butílico. Guantes de goma natural.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Estado físico: Líquido
Color: Azul
Olor: Suave
Olor umbral: No disponibles
pH: No aplicable
Presión de vapor: < 5 mm/Hg (27 °C (80.6 °F))
Punto / zona de ebullición: > 149 °C (> 300.2 °F)
Punto/área de fusión: No disponibles
Peso específico: 1.1 a 23.9 °C (75.02 °F)
Densidad de Vapour: No disponibles
Punto de inflamación: > 93.3 °C (> 199.94 °F) Vaso cerrado de Tagliabue.
Lanzamiento de la flama: No aplicable
Límites de inflamabilidad/explosión, inferior: 2.6 % (Propilenglicol)
Límites de inflamabilidad/explosión, superior: 12.5 % (Propilenglicol)
Temperatura de autoinflamación: Indeterminado
Indice de evaporación: No disponibles
Solubilidad: Ligero
Coeficiente de reparto (n-octanol/agua): No disponibles
Tenor VOC: 4.48 %; 49.3 g/l EPA Method 24

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable

Reacciones peligrosas: No ocurrirá.

Productos de descomposición peligrosos: Óxidos de carbono. Óxidos de azufre. Óxidos de nitrógeno. Vapores orgánicos irritantes.

Productos incompatibles: Agentes oxidante enérgico. Iniciadores de radicales libres. Agentes reductores fuertes. Álcalis. Oxígeno scavengers. Otros iniciadores de polimerización. Cobre. Hierro. Cinc. Aluminio. Óxido.

Condiciones a evitar: Vea "Manejo y almacenamiento" (Sección 7) e "Incompatibilidad" (Sección 10).

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Producto de toxicidad aguda por vía oral: LD50 (Rata) > 10,000 mg/kg

Producto de toxicidad aguda por vía cutánea: LD50 (Conejo) > 5,000 mg/kg

Ingredientes peligrosos	NTP Carcionogénico	IARC Carcionogénico	OSHA Carcionogénico (Regulación específica)
Dimetacrilato de poliglicol	No	No	No
Oleic acid 5.5EO	No	No	No
Saccharin	No	No	No
Sílice ahumada	No	No	No
Peroxido de hidrogeno cumeno	No	No	No
Propanodiol-1,2	No	No	No
Dioxido de titanio	No	Groupo 2B	No

Ingredientes peligrosos	Efectos sobre la salud/Órganos blanco
Dimetacrilato de poliglicol	Irritante, Alergeno
Oleic acid 5.5EO	Irritante
Saccharin	Ningún órgano blanco
Sílice ahumada	Polvo irritante
Peroxido de hidrogeno cumeno	Alergeno, Sistema nervioso central, Corrosivo, Irritante, Mutágeno
Propanodiol-1,2	Irritante
Dioxido de titanio	Irritante, Respiratorio

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Informaciones ecologicas: No disponibles

13. NOTAS PARA LA ELIMINACIÓN

La Información Proveida es Para Producto no Usado.

Método recomendado de eliminación: Sigue los locales, estatales, federales y Provincial referente a la eliminación.

Número de desecho peligroso: No una basura arriesgada RCRA.

14. INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

Las clasificaciones de transporte en esta sección son sólo para el embalaje no a granel (a menos que se especifique de otro modo). La clasificación de transporte puede ser diferente para el embalaje a granel.

Estados Unidos Transportación Terrestre (49 CFR)

Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

Transportación Aérea Internacional (ICAO/IATA)

Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

Transportación Maritima (IMO/IMDG)

Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Información Regulatoria de Estados Unidos

TSCA 8 (b) Estado de Inventario: Todos los componentes figuran en el Toxic Substances Control Act Inventory (Inventario de la Ley de Control de Sustancias Tóxicas),

TSCA 12 (b) Notificación de Exportación: Ninguno pasa los requisitos minimos

Sección 302 EHS de CERCLA/SARA: Ninguno pasa los requisitos minimos

Sección 311/312 de CERCLA/SARA: Salud Inmediata, Salud Retrasada

CERCLA/SARA 313: Este producto contiene las siguientes sustancias químicas tóxicas sujetas a los requisitos de notificación de la sección 313 de la Emergency Planning and Community Right-To-Know Act (Ley de Planificación de Emergencia y del Derecho de Saber de la Comunidad) de 1986 (40 CFR 372). Peroxido de hidrogeno cumeno (CAS# 80-15-9).

Propuesta de California 65: Este producto contiene unas sustancias químicas conocidas en el Estado de California causar el cáncer. Este producto contiene unas sustancias químicas conocidas el Estado de California causar defectos de nacimiento u otro daño reproductivo.

Información Regulatoria de Canadá

Estado CEPA DSL/NDSL: Todos los componentes figuran en la Domestic substances list (lista de sustancias Nacionales), o están exentos de ello.

Clase de peligro WHMIS: D.2.A, D.2.B

16. OTROS DATOS

Esta hoja de datos contiene cambios con respecto a la versión anterior en la(s) sección(es): Nuevo formato de Ficha de Seguridad del Material.

Preparado por: Kyra Kozak Woods, Manager, Asuntos Regulatorios

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD: La información contenida en la presente se suministra con fines de información solamente y se considera que es fidedigna. Sin embargo, Henkel Corporation no asume ninguna responsabilidad en relación con ningún resultado obtenido por personas sobre cuyos métodos Henkel Corporation no ejerce ningún control. Queda la responsabilidad del usuario determinar la idoneidad de los productos de Henkel o cualquier método de producción mencionado en la presente para un propósito en particular, y adoptar tales precauciones como fuese aconsejable para la protección de propiedad y de personas contra cualquier peligro que pudiera implicarse en el manejo y uso de cualquiera de los productos de Henkel Corporation. En vista de lo precedente, Henkel Corporation anula específicamente todas las garantías, expresas o implícitas, incluyendo garantías de comerciabilidad e idoneidad para un fin en particular, que surjan de la venta o uso de los productos de Henkel Corporation. En adición, Henkel Corporation no se hace responsable de daños resultantes o imprevistos de cualquier clase, incluyendo utilidades perdidas.

Safety Data Sheet according to (EC) No 1907/2006 - ISO 11014-1

Loctite 275

sds no. : 173044
V002.0
Revision: 17.05.2010
printing date: 03.11.2010

1. Identification of the substance/preparation and of the company/undertaking

Trade name:
Loctite 275

Intended use:
Adhesive

Company name:
Henkel Ireland Limited
Product Safety & Regulatory Affairs
Tallaght Business Park, Whitestown
Dublin 24

Ireland

Phone: +353 (14046444)
Fax-no.: +353 (14519926)

E-mail address of person responsible for Safety Data Sheet:
ua-productsafety.uk@uk.henkel.com

Emergency information:
24 Hours Emergency Tel: +44 (0)1442 278497

2. Hazards identification

R20 Harmful by inhalation.
R36/37 Irritating to eyes and respiratory system.
R52/53 Harmful to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.

3. Composition / information on ingredients

General chemical description:
Methacrylate resin based threadlocker

Declaration of ingredients according to (EC) No 1907/2006:

Hazardous components CAS-No.	EINECS ELINCS	content	Classification
Cumene hydroperoxide 80-15-9	201-254-7	> 1 - < 3 %	T - Toxic; R23 Xn - Harmful; R21/22, R48/20/22 O - Oxidizing; R7 C - Corrosive; R34 N - Dangerous for the environment; R51, R53
Cumene 98-82-8	202-704-5	> 0,1 - < 1 %	R10 Xn - Harmful; R65 Xi - Irritant; R37 N - Dangerous for the environment; R51, R53
N,N-dimethyl-o-toluidine 609-72-3	210-199-8	> 0,1 - < 1 %	R52, R53 T - Toxic; R23/24/25 R33

For full text of the R-Phrases indicated by codes see section 16 'Other Information'.

Substances without classification may have community workplace exposure limits available.

4. First aid measures

Inhalation:
Move to fresh air. If symptoms persist, seek medical advice.

Skin contact:
Rinse with running water and soap.
Seek medical advice.

Eye contact:
Rinse immediately with plenty of running water (for 10 minutes). Seek medical attention if necessary.

Ingestion:
Rinse out mouth, drink 1-2 glasses of water, do not induce vomiting.
Seek medical advice.

5. Fire fighting measures

Combustion behaviour:
Non flammable product (flash point is greater than 100°C (CC))

Suitable extinguishing media:
foam, extinguishing powder, carbon dioxide.

Hazardous combustion products:
Trace amounts of toxic and/or irritating fumes may be released and the use of breathing apparatus is recommended.

6. Accidental release measures

Personal precautions:
Avoid skin and eye contact.
Ensure adequate ventilation.

Environmental precautions:
Do not let product enter drains.

Clean-up methods:
For small spills wipe up with paper towel and place in container for disposal.
For large spills absorb onto inert absorbent material and place in sealed container for disposal.

7. Handling and storage

Handling:
Use only in well-ventilated areas.
Prolonged or repeated skin contact should be avoided to minimise any risk of sensitisation.

Storage:
Store in original containers at 8-21C (46.4-69.8F) and do not return residual materials to containers as contamination may reduce the shelf life of the bulk product.

8. Exposure controls / personal protection

Components with specific control parameters for workplace:
Valid for
Great Britain
Basis
UK EH40 WELs

Ingredient	ppm	mg/m3	Type	Category	Remarks
CUMENE 98-82-8	25	125	Time Weighted Average (TWA).		EH40 WEL
CUMENE 98-82-8	50	250	Short Term Exposure Limit (STEL):		EH40 WEL
CUMENE 98-82-8			Skin designation:	Can be absorbed through the skin.	EH40 WEL
CUMENE 98-82-8			Skin designation:	Can be absorbed through the skin.	ECTLV
CUMENE 98-82-8	50	250	Short Term Exposure Limit (STEL):	Indicative	ECTLV
CUMENE 98-82-8	20	100	Time Weighted Average (TWA).	Indicative	ECTLV

Respiratory protection:
Use only in well-ventilated areas.

Hand protection:
Chemical-resistant protective gloves (EN 374).
Suitable materials for short-term contact or splashes (recommended: at least protection index 2, corresponding to > 30 minutes permeation time as per EN 374):
nitrile rubber (IIR; >= 0.4 mm thickness)
Suitable materials for longer, direct contact (recommended: protection index 6, corresponding to > 480 minutes permeation time as per EN 374):
nitrile rubber (IIR; >= 0.4 mm thickness)
This information is based on literature references and on information provided by glove manufacturers, or is derived by analogy with similar substances. Please note that in practice the working life of chemical-resistant protective gloves may be considerably shorter than the permeation time determined in accordance with EN 374 as a result of the many influencing factors (e.g. temperature). If signs of wear and tear are noticed then the gloves should be replaced.

Eye protection:
Wear protective glasses.

Skin protection:
Wear suitable protective clothing.

General protection and hygiene measures:
Good industrial hygiene practices should be observed.

9. Physical and chemical properties

Phys./chem. properties:

pH-value ()	3,00 - 6,00
Boiling point	> 200,0 °C (> 392 °F)
Flash point	> 100 °C (> 212 °F)
Vapor pressure (25,0 °C (77 °F))	< 0,1300000 mbar
Density ()	1,0800 g/cm3
Solubility (qualitative) (Solvent: Water)	Not miscible
Solubility (qualitative) (Solvent: Acetone)	Miscible

VOC content (1999/13/EC)	< 3,00 %

10. Stability and reactivity

Conditions to avoid:
Stable under normal conditions of storage and use.
No decomposition if stored and applied as directed.

Materials to avoid:
Peroxides.
Reaction with strong bases
Reaction with strong acids.
Reaction with strong oxidants.

11. Toxicological information

Oral toxicity:
May cause irritation to the digestive tract.
This material is considered to have low toxicity if swallowed.

Inhalative toxicity:
Harmful by inhalation.
Irritating to respiratory system

Skin irritation:
This product is considered to have low dermal toxicity.
Prolonged or repeated contact may cause skin irritation.

Eye irritation:
Irritating to eyes.

12. Ecological information

Ecotoxicity:
Harmful to aquatic organisms.
May cause long-term adverse effects in the aquatic environment.

Mobility:
Cured adhesives are immobile.

Bioaccumulative potential:
Does not bioaccumulate.

Ecotoxicity:

Hazardous components CAS-No.	Species	Exposure time	Value type	Value
Cumene hydroperoxide 80-15-9	Ide, silver or golden orfe (Leuciscus idus)	48 h	LC 50	14 mg/l
Cumene hydroperoxide 80-15-9	Water flea (Daphnia magna)	24 h	EC 50	7 mg/l
Cumene 98-82-8	Trout family (Salmonidae)	96 h	LC 50	4,8 mg/l
N,N-dimethyl-o-toluidine 609-72-3	Fathead minnow (Pimephales promelas)	96 h	LC 50	46 mg/l

General ecological information:
Harmful to aquatic organisms.
May cause long-term adverse effects in the aquatic environment.
Do not empty into drains / surface water / ground water.

13. Disposal considerations

Product disposal:
Dispose of in accordance with local and national regulations.
Contribution of this product to waste is very insignificant in comparison to article in which it is used

Waste code(EWC):
08 04 09 waste adhesives and sealants containing organic solvents and other dangerous substances

Disposal of uncleaned packages:
After use, tubes, cartons and bottles containing residual product should be disposed of as chemically contaminated waste in an authorised legal land fill site or incinerated.

14. Transport information

General information:
Not hazardous according to RID, ADR, ADNR, IMDG, IATA-DGR.

15. Regulations - classification and identification

Indication of danger:

Xn - Harmful

Contains
Cumene hydroperoxide

Risk phrases:
R20 Harmful by inhalation.
R36/37 Irritating to eyes and respiratory system.
R52/53 Harmful to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.

Safety phrases:
S23 Do not breathe vapour.
S25 Avoid contact with eyes.
S26 In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice.
S51 Use only in well-ventilated areas.
S61 Avoid release to the environment. Refer to special instructions/Safety data sheets.

Additional labeling:
For consumer use only: S2 Keep out of the reach of children
S46 If swallowed, seek medical advice immediately and show this container or label.

16. Other information

The labelling of the product is indicated in Section 15. The full text of the R-phrases indicted by codes in this safety data sheet are as follows:
R10 Flammable.
R21/22 Harmful in contact with skin and if swallowed.
R23 Toxic by inhalation.
R23/24/25 Toxic by inhalation, in contact with skin and if swallowed.
R33 Danger of cumulative effects.
R34 Causes burns.
R37 Irritating to respiratory system.
R48/20/22 Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and if swallowed.
R51 Toxic to aquatic organisms.
R52 Harmful to aquatic organisms.
R53 May cause long-term adverse effects in the aquatic environment.
R65 Harmful: may cause lung damage if swallowed.
R7 May cause fire.

Further information:
This information is based on our current level of knowledge and relates to the product in the state in which it is delivered. It is intended to describe our products from the point of view of safety requirements and is not intended to guarantee any particular properties.
This safety data sheet was prepared in accordance with Council Directive 67/548/EEC and it's subsequent amendments, and Commission Directive 1999/45/EC.

Ficha de Datos de Seguridad

Número de Revisión: 004.5 **Fecha de edición:** 06/22/2010

1. IDENTIFICACIÒN DE LA PREPARADO Y DE L'EMPRESA

Denominación del producto: LOCTITE® 277™ THREADLOCKER HIGH STRENGTH
Tipo de producto: Sellador Anaerobio

Numéro de IDH: 88448
Numéro de artículo: 27731
Región: Estados Unidos

Denominación de la empresa:
Henkel Corporation
One Henkel Way
Rocky Hill, Connecticut 06067

Datos del contacto:
Teléfono: 860.571.5100
Teléfono de Emergencia: 860.571.5100
Internet: www.henkelna.com

2. POSIBLES PELIGROS DEL PRODUCTO

INFORMACIÓN DE EMERGENCIA

Estado físico: Líquido
Color: Rojo
Olor: Característico

HMIS:
SALUD: *2
INFLAMABILIDAD: 1
PELIGRO FÍSICO: 1
Protección personal: Ver la sección 8 de MSDS

ADVERTENCIA: PUEDE PROVOCAR REACCIÓN CUTÁNEA ALÉRGICA.
PUEDE PROVOCAR IRRITACIÓN OCULAR Y DEL TRACTO RESPIRATORIO.

Vía de Base Exposición: Ojos, Inhalación, Piel

Efectos potenciales sobre la salud

Inhalación: Puede causar irritación de vías respiratorias.
Contacto de la piel: Puede ser causa de reacción cutánea alérgica.
Contacto con los ojos: Puede provocar irritación.
Ingestión: Puede ser nocivo si se traga.

Condiciones existentes que se agravan con la exposición: Trastornos oculares, cutáneos y respiratorios.

Este material es considerado peligroso por la OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200).

Diríjase a la sección 11 para información toxocológica adicional.

3. COMPOSICIÓN / DATOS SOBRE LOS COMPONENTES

Ingredientes peligrosos	Número CAS	%
Dimetacrilato de poliglicol	25852-47-5	30 - 60
Resina de fumarato de bisfenol A	39382-25-7	30 - 60
Peroxido de hidrogeno cumeno	80-15-9	1 - 5
Saccharin	81-07-2	1 - 5

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Muévase al aire fresco. Si se manifiestan y persisten los síntomas, obténgase atención médica.

Contacto de la piel: Lávese con agua y jabón. Quitar ropa y calzado contaminados. Lavar ropa antes de volver a usarla. Si se manifiestan y persisten los síntomas, obténgase atención médica.

Contacto con los ojos: Lávese con cantidades copiosas de agua, de preferencia, agua tibia durante por lo menos 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos todo el tiempo. Obtenga atención médica.

Ingestión: No provocar vómitos. Manténgase calmado al individuo. Obtenga atención médica.

5. MEDIDAS PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS

Punto de inflamación: > 93.3 °C (> 199.94 °F) Vaso cerrado de Tagliabue.

Temperatura de autoinflamación: No disponibles

Límites de inflamabilidad/explosión, inferior: No disponibles

Límites de inflamabilidad/explosión, superior: No disponibles

Medios de extinción adecuados: Si el producto es envuelto en fuego, extinga con polvo seco, espuma o dióxido de carbón.

Procedimientos especiales de lucha contra incendios: Póngase un respirador autónomo y un equipo protector completo, como un traje de bombero.

Riesgos de incendio o explosión inusuales: Ninguna

Formación de productos de combustión o gases: Óxidos de carbono. Óxidos de azufre. Óxidos de nitrógeno. Vapores orgánicos irritantes.

6. MEDIDAS EN CASO DE LIBERACIÓN IMPREVISTA

Utilizar la protección personal recomendada a la Sección 8, aislar la zona peligrosa y rechazar el acceso al personal inútil y no protegido.

Medidas medio ambientales: Área ventilada. No permita que el producto ingrese a cursos de agua o de alcantarillado.

Métodos de limpieza: Recojer con un producto absorbente inerte (por ejemplo, arena, diatomita, fijador de ácidos, fijador universal, serrín). Consérvelo en un contenedor cerrado, parcialmente lleno, hasta su eliminación.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manejo: Prevenga el contacto con ojos, piel y ropa. No respire los vapores. Lave después de manejarlo.

Almacenamiento: Para el almacenamiento seguro, almacénese a temperatura o inferior 38 °C (100.4 °F)
Manténgase en un área fresca con buena ventilación, alejado del calor, chispas y llamas al descubierto. Manténgase el recipiente firmemente cerrado hasta que se vaya a usar.

Para obtener información sobre el plazo de validez del producto póngaseen contacto con Servicio para el Cliente (Customer Service) de Henkel el (800) 243-4874.

8. LIMITACIÓN DE EXPOSICIÓN Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los empleadores deberían completar una evaluación de todos los lugares de trabajo para determinar la necesidad de, y la selección de, una exposición correcta y controles del equipo de protección para cada tarea realizada.

Ingredientes peligrosos	ACGIH TLV	OSHA PEL	AIHA WEEL	OTRO
Dimetacrilato de poliglicol	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Resina de fumarato de bisfenol A	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Peroxido de hidrogeno cumeno	Ninguno	Ninguno	1 ppm (6 mg/m3) TWA (PIEL)	Ninguno
Saccharin	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno

Indicaciones acerca la estructuración instalaciones técnicas: Se recomienda la ventilación por extracción local cuando la ventilación general no es suficiente para controlar la contaminación transmitida por el aire por debajo de los límites de exposición laboral.

Protección respiratoria: No es requerido algún equipo cuando las condiciones de ventilación son las adecuadas. Si las concentraciones del aires contaminado estan arriba de los límites de exposición aplicables, usar un equipo de protección respiratoria aprobado por NIOSH. Use un respirador contra vapores orgánicos para concentraciones que excedan el Limite de Exposición Ocupacional.

Protección de los ojos: Anteojos de seguridad o lentes de seguridad con viseras laterales protectoras.

Protección de la piel y del cuerpo: Úsense guantes impermeables e indumentaria protectora según proceda para evitar el contacto con la piel. Guantes de neopreno. Guantes de hule butílico. Guantes de goma natural.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Estado físico: Líquido
Color: Rojo
Olor: Característico
Olor umbral: No disponibles
pH: No aplicable
Presión de vapor: < 5 mm/Hg (27 °C (80.6 °F))
Punto / zona de ebullición: > 149 °C (> 300.2 °F)
Punto/área de fusión: No disponibles
Peso específico: 1.1
Densidad de Vapour: No disponibles
Punto de inflamación: > 93.3 °C (> 199.94 °F) Vaso cerrado de Tagliabue.
Límites de inflamabilidad/explosión, inferior: No disponibles
Límites de inflamabilidad/explosión, superior: No disponibles
Temperatura de autoinflamación: No disponibles
Indice de evaporación: No disponibles
Solubilidad: Ligero
Coeficiente de reparto (n-octanol/agua): No disponibles
Tenor VOC: 0.71 %; 7.13 g/l

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable

Reacciones peligrosas: No ocurrirá.

Productos de descomposición peligrosos: Óxidos de carbono. Óxidos de azufre. Óxidos de nitrógeno. Vapores orgánicos irritantes. Fenólicos.

Productos incompatibles: Ácidos fuertes y agentes oxidantes. Cobre Òxido. Hierro. Oxígeno scavengers. Álcalis fuertes. Agentes reductores. Otros iniciadores de polimerización.

Condiciones a evitar: Vea "Manejo y almacenamiento" (Sección 7) e "Incompatibilidad" (Sección 10).

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Producto de toxicidad aguda por vía oral: LD50 (Rata) > 5,000 mg/kg (Estimado)

Producto de toxicidad aguda por vía cutánea: LD50 (Conejo) > 2,000 mg/kg (Estimado)

Ingredientes peligrosos	NTP Carcionogénico	IARC Carcionogénico	OSHA Carcionogénico (Regulación específica)
Dimetacrilato de poliglicol	No	No	No
Resina de fumarato de bisfenol A	No	No	No
Peroxido de hidrogeno cumeno	No	No	No
Saccharin	No	No	No

Ingredientes peligrosos	Efectos sobre la salud/Órganos blanco
Dimetacrilato de poliglicol	Irritante, Alergeno
Resina de fumarato de bisfenol A	Irritante, Alergeno
Peroxido de hidrogeno cumeno	Alergeno, Sistema nervioso central, Corrosivo, Irritante, Mutágeno
Saccharin	Ningún órgano blanco

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Informaciones ecologicas: No disponibles

13. NOTAS PARA LA ELIMINACIÓN

La Información Proveida es Para Producto no Usado.

Método recomendado de eliminación: Sigue los locales, estatales, federales y Provincial referente a la eliminación.

Número de desecho peligroso: No una basura arriesgada RCRA.

14. INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

Las clasificaciones de transporte en esta sección son sólo para el embalaje no a granel (a menos que se especifique de otro modo). La clasificación de transporte puede ser diferente para el embalaje a granel.

Estados Unidos Transportación Terrestre (49 CFR)
Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

Transportación Aérea Internacional (ICAO/IATA)
Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

Transportación Maritima (IMO/IMDG)
Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Información Regulatoria de Estados Unidos

TSCA 8 (b) Estado de Inventario: Todos los componentes figuran en el Toxic Substances Control Act Inventory (Inventario de la Ley de Control de Sustancias Tóxicas),
TSCA 12 (b) Notificación de Exportación: Ninguno pasa los requisitos minimos

Sección 302 EHS de CERCLA/SARA: Ninguno pasa los requisitos minimos
Sección 311/312 de CERCLA/SARA: Salud Retrasada, Salud Inmediata

CERCLA/SARA 313: Este producto contiene las siguientes sustancias químicas tóxicas sujetas a los requisitos de notificación de la sección 313 de la Emergency Planning and Community Right-To-Know Act (Ley de Planificación de Emergencia y del Derecho de Saber de la Comunidad) de 1986 (40 CFR 372). Peroxido de hidrogeno cumeno (CAS# 80-15-9).

CERCLA Cantidad reportable: Peroxido de hidrogeno cumeno (CAS# 80-15-9) 10 libra. (4.54 kg)
Saccharin (CAS# 81-07-2) 100 libra. (45.4 kg)

Propuesta de California 65: Este producto contiene unas sustancias químicas conocidas en el Estado de California causar el cáncer.

Información Regulatoria de Canadá

Estado CEPA DSL/NDSL: Todos los componentes figuran en la Domestic substances list (lista de sustancias Nacionales), o están exentos de ello.

Clase de peligro WHMIS: D.2.B

16. OTROS DATOS

Esta hoja de datos contiene cambios con respecto a la versión anterior en la(s) sección(es): 8

Preparado por: Kyra Kozak Woods, Manager, Asuntos Regulatorios

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD: La información contenida en la presente se suministra con fines de información solamente y se considera que es fidedigna. Sin embargo, Henkel Corporation no asume ninguna responsabilidad en relación con ningún resultado obtenido por personas sobre cuyos métodos Henkel Corporation no ejerce ningún control. Queda la responsabilidad del usuario determinar la idoneidad de los productos de Henkel o cualquier método de producción mencionado en la presente para un propósito en particular, y adoptar tales precauciones como fuese aconsejable para la protección de propiedad y de personas contra cualquier peligro que pudiera implicarse en el manejo y uso de cualquiera de los productos de Henkel Corporation. En vista de lo precedente, Henkel Corporation anula específicamente todas las garantías, expresas o implícitas, incluyendo garantías de comerciabilidad e idoneidad para un fin en particular, que surjan de la venta o uso de los productos de Henkel Corporation. En adición, Henkel Corporation no se hace responsable de daños resultantes o imprevistos de cualquier clase, incluyendo utilidades perdidas.

LOCTITE®

Henkel

Revision Number: 002.3

Issue date: 01/19/2010

1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product name: LOCTITE® Copper-Based Anti-Seize Lubricant
Product type: Lubricant

IDH number: 160796
Item number: 51007
Region: United States

Company address:
Henkel Corporation
One Henkel Way
Rocky Hill, Connecticut 06067

Contact information:
Telephone: 860.571.5100
Emergency telephone: 860.571.5100
Internet: www.henkelna.com

2. HAZARDS IDENTIFICATION

EMERGENCY OVERVIEW

Physical state: Paste
Color: copper
Odor: Mild

HMIS:
HEALTH: *1
FLAMMABILITY: 1
PHYSICAL HAZARD: 0
Personal Protection: See MSDS Section 8

CAUTION: MAY CAUSE EYE AND SKIN IRRITATION.

Relevant routes of exposure: Skin, Eyes

Potential Health Effects

Inhalation: This product has low volatility and is not expected to cause respiratory tract irritation during normal conditions of use. Inhalation of copper fumes may result in metal fume fever. Symptoms include metallic taste, discoloration of skin or hair.

Skin contact: Prolonged or repeated contact may cause irritation.

Eye contact: Contact with eyes will cause irritation.

Ingestion: Ingestion may cause gastrointestinal irritation, nausea, vomiting and diarrhea. Principal hazard of ingestion is aspiration into the lungs and subsequent pneumonitis.

Existing conditions aggravated by exposure: Eye, skin, and respiratory disorders.

This material is considered hazardous by the OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200).

See Section 11 for additional toxicological information.

3. COMPOSITION / INFORMATION ON INGREDIENTS

Hazardous components	CAS NUMBER	%
Distillates (petroleum), hydrotreated heavy naphthenic	64742-52-5	30 - 60
Calcium dihydroxide	1305-62-0	10 - 30
Mineral oil light naphthenic hydrotreat. <3% DMSO	64742-53-6	10 - 30
Copper	7440-50-8	10 - 30
Graphite	7782-42-5	5 - 10
Quartz (SiO2)	14808-60-7	0.1 - 1

4. FIRST AID MEASURES

Inhalation: Move to fresh air. If symptoms persist, seek medical advice.

Skin contact: Wash with soap and water. If symptoms develop and persist, get medical attention.

Eye contact: Get medical attention. Immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes.

Ingestion: Aspiration may cause pulmonary edema and pneumonitis. Do not induce vomiting. Get medical attention.

5. FIRE FIGHTING MEASURES

Flash point: > 93 °C (> 199.4 °F)

Autoignition temperature: Not determined

Flammable/Explosive limits - lower: Not determined

Flammable/Explosive limits - upper: Not determined

Extinguishing media: Carbon dioxide. Dry chemical. Foam. Water spray or fog.

Special firefighting procedures: None

Unusual fire or explosion hazards: None

Hazardous combustion products: Oxides of carbon.

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Use personal protection recommended in Section 8, isolate the hazard area and deny entry to unnecessary and unprotected personnel.

Environmental precautions: Do not allow material to contaminate ground water system.

Clean-up methods: Follow all local, state, federal and provincial regulations for disposal. Scrape up as much material as possible. Clean residue with soap and water.

7. HANDLING AND STORAGE

Handling: Wash thoroughly after handling. Keep container closed. Avoid contact with eyes, skin and clothing.

Storage: Keep in a cool, well ventilated area.

For information on product shelf life contact Henkel Customer Service at (800) 243-4874.

8. EXPOSURE CONTROLS / PERSONAL PROTECTION

Employers should complete an assessment of all workplaces to determine the need for, and selection of, proper exposure controls and protective equipment for each task performed.

Hazardous components	ACGIH TLV	OSHA PEL	AIHA WEEL	OTHER
Distillates (petroleum), hydrotreated heavy naphthenic	5 mg/m3 TWA mist 10 mg/m3 STEL mist	5 mg/m3 TWA mist	None	None
Calcium dihydroxide	5 mg/m3 TWA	5 mg/m3 TWA Respirable fraction. 15 mg/m3 TWA Total dust.	None	None
Mineral oil light naphthenic hydrotreat. <3% DMSO	5 mg/m3 TWA Mist. 10 mg/m3 STEL Mist.	500 ppm (2,000 mg/m3) TWA	None	None
Copper	1 mg/m3 TWA (as Cu) Dust and mist. 0.2 mg/m3 TWA Fume.	1 mg/m3 TWA (as Cu) Dust and mist. 0.1 mg/m3 TWA (as Cu) Fume.	None	None
Graphite	2 mg/m3 TWA Respirable fraction.	5 mg/m3 TWA Respirable fraction. 15 mg/m3 TWA Total dust. 15 MPPCF TWA	None	None
Quartz (SiO2)	0.025 mg/m3 TWA Respirable fraction.	2.4 MPPCF TWA Respirable. 0.1 mg/m3 TWA Respirable. 0.3 mg/m3 TWA Total dust.	None	None

Engineering controls: Use only with adequate ventilation. Local exhaust ventilation is recommended when general ventilation is not sufficient to control airborne contamination below occupational exposure limits.

Respiratory protection: Use NIOSH approved respirator if there is potential to exceed exposure limit(s). Observe OSHA regulations for respiratory use (29 CFR 1910.134).

Eye/face protection: Goggles. Safety glasses with side-shields.

Skin protection: Cover as much of the exposed skin area as possible with appropriate clothing.

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Physical state: Paste
Color: copper
Odor: Mild
Odor threshold: Not available
pH: Not applicable
Vapor pressure: < 5.0 mm hg
Boiling point/range: > 260 °C (> 500°F)
Melting point/ range: Not available
Specific gravity: 1.30
Vapor density: Heavier than air.
Flash point: > 93 °C (> 199.4 °F)
Flammable/Explosive limits - lower: Not determined
Flammable/Explosive limits - upper: Not determined
Autoignition temperature: Not determined
Evaporation rate: Slower than ether.
Solubility in water: Insoluble
Partition coefficient (n-octanol/water): Not determined
VOC content: Essentially Zero

10. STABILITY AND REACTIVITY

Stability: Stable at normal conditions.

Hazardous reactions: Will not occur.

Hazardous decomposition products: Hydrocarbons. Oxides of carbon.

Incompatible materials: Strong acids and strong bases. Oxidizing agents.

Conditions to avoid: Prolonged exposure to heat.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Hazardous components	NTP Carcinogen	IARC Carcinogen	OSHA Carcinogen (Specifically Regulated)
Distillates (petroleum), hydrotreated heavy naphthenic	No	No	No
Calcium dihydroxide	No	No	No
Mineral oil light naphthenic hydrotreat. <3% DMSO	No	No	No
Copper	No	No	No
Graphite	No	No	No
Quartz (SiO2)	Known carcinogen.	Group 1	No

Hazardous components	Health Effects/Target Organs
Distillates (petroleum), hydrotreated heavy naphthenic	Irritant
Calcium dihydroxide	Irritant, Corrosive
Mineral oil light naphthenic hydrotreat. <3% DMSO	Irritant
Copper	Allergen, Blood, Central nervous system, Developmental, Gastrointestinal, Immune system, Irritant, Kidney, Liver, Mutagen, Sensory, Skin
Graphite	Lung
Quartz (SiO2)	Immune system, Lung, Some evidence of carcinogenicity

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Ecological information: Not available

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Information provided is for unused product only.

Recommended method of disposal: Follow all local, state, federal and provincial regulations for disposal.

Hazardous waste number: Not a RCRA hazardous waste.

14. TRANSPORT INFORMATION

U.S. Department of Transportation Ground (49 CFR)

Proper shipping name: Environmentally hazardous substances, liquid, n.o.s. (Copper)
Hazard class or division: 9
Identification number: UN 3082
Packing group: III
Marine pollutant: Copper
DOT Reportable quantity: Copper

International Air Transportation (ICAO/IATA)

Proper shipping name: Not regulated
Hazard class or division: None
Identification number: None
Packing group: None

Water Transportation (IMO/IMDG)

Proper shipping name: ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S. (Copper)
Hazard class or division: 9
Identification number: UN 3082
Packing group: III
Marine pollutant: Copper

15. REGULATORY INFORMATION

United States Regulatory Information

TSCA 8 (b) Inventory Status: All components are listed or are exempt from listing on the Toxic Substances Control Act Inventory.
TSCA 12(b) Export Notification: None above reporting de minimus

CERCLA/SARA Section 302 EHS: None above reporting de minimus
CERCLA/SARA Section 311/312: Immediate Health
CERCLA/SARA 313: This product contains the following toxic chemicals subject to the reporting requirements of section 313 of the Emergency Planning and Community Right-To-Know Act of 1986 (40 CFR 372). Copper (CAS# 7440-50-8).

California Proposition 65: No California Proposition 65 listed chemicals are known to be present.

Canada Regulatory Information

CEPA DSL/NDSL Status: All components are listed on or are exempt from listing on the Canadian Domestic Substances List.
WHMIS hazard class: D.2.A, D.2.B

16. OTHER INFORMATION

This material safety data sheet contains changes from the previous version in sections: New Material Safety Data Sheet format.

Prepared by: C.J. Michaels, Manager, Regulatory Affairs

DISCLAIMER: The data contained herein are furnished for information only and are believed to be reliable. However, Henkel Corporation does not assume responsibility for any results obtained by persons over whose methods Henkel Corporation has no control. It is the user's responsibility to determine the suitability of Henkel's products or any production methods mentioned herein for a particular purpose, and to adopt such precautions as may be advisable for the protection of property and persons against any hazards that may be involved in the handling and use of any of Henkel Corporation's products. In light of the foregoing, Henkel Corporation specifically disclaims all warranties, express or implied, including warranties of merchantability and fitness for a particular purpose, arising from sale or use of Henkel Corporation's products. Henkel Corporation further disclaims any liability for consequential or incidental damages of any kind, including lost profits.

Ficha de Datos de Seguridad

Fecha de revisión: 06/27/2008 **Fecha de emisión:** 06/27/2008

1. IDENTIFICACION DE LA SUBSTANCIA/PRODUCTO Y DE LA SOCIEDAD/EMPRESA

Nombre del producto: LOCTITE® 515™ GASKET ELIMINATOR® FLANGE SEALANT PART NO. 51531
Tipo de producto: Anaeróbico Adhesivo
Numéro de artículo: 51531 / IDH No. 135479
Región: Estados Unidos

Dirección de la compañía:
Henkel Corporation
One Henkel Way
Rocky Hill, Connecticut 06067

Datos del contacto:
Teléfono: (860) 571-5100
Teléfono de emergencia: (860) 571-5100
Internet: www.henkelna.com

2. COMPOSICION/INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

Componentes peligrosos	%	ACGIH TLV	OSHA PEL	OTRO
Resina de poliuretano-metacrilato PROPRIETARY	60-100	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Sílica amorfa fumada sin substancias cristalinas 112945-52-5	5-10	10mg/m^3 TWA inhalable 3mg/m^3 TWA respirable	6mg/m^3 TWA	Ninguno
Dimetacrilato de poliglicol 25852-47-5	10-30	Ninguno	None	Ninguno
Ácido acrílico 79-10-7	1-5	2 ppm TWA (skin)	10 ppm TWA; 30 mg/m³	1 ppm TWA (skin); 3 ppm STEL (skin)
Hidroperóxido de cumeno 80-15-9	1-5	Ninguno	Ninguno	1 ppm (6 mg/m^3) Skin (WEEL)
Glicol de etileno 107-21-1	0.1-1	100 mg/m^3 Ceiling	Ninguno	Ninguno
1-Acetil-2-fenilidrazina 114-83-0	0.1-1	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Sacarina 81-07-2	1-5	Ninguno	Ninguno	Ninguno

3. IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS

INFORMACIÓN DE EMERGENCIA

Estado físico: gel
Color: Púrpura
Olor: Penetrante

HMIS:
SALUD: 2*
INFLAMABILIDAD: 1
PELIGRO FÍSICO: 1
Protección personal: Véase la Sección 8

ADVERTENCIA: PRODUCE IRRITACIÓN EN LOS OJOS, PIEL Y TRACTO RESPIRATORIO.
PUEDE PROVOCAR REACCIÓN CUTÁNEA ALÉRGICA.
PUEDE SER NOCIVO SI SE TRAGA.

Vías de exposición relevantes: Piel, Inhalación , los ojos

Efectos potenciales sobre la salud

Inhalación: Puede provocar irritación en la nariz y la garganta.
Contacto con la piel: Irrita la piel. Puede ser causa de reacción cutánea alérgica.
Contacto con los ojos: Los vapores pueden irritar los ojos. El contacto con los ojos causará irritación.
Ingestión: Puede provocar irritación del tracto gastrointestinal si se traga.

Condiciones existentes que se agravan con la exposición: Ácido acrílico: Trastornos respiratorios. Enfermedades de los pulmones.

Diríjase a la sección 11 para información toxocológica adicional.

4. PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar al aire limpio. Si se manifiestan y persisten los síntomas, obténgase atención médica.

Contacto con la piel: Lávese con agua y jabón. Retírense la indumentaria y el calzado contaminados. Lávese la indumentaria antes de volverse a usar. Obténgase atención médica si se presentan síntomas.

Contacto con los ojos: Lávese con cantidades copiosas de agua, de preferencia, agua tibia durante por lo menos 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos todo el tiempo. Obténgase atención médica.

Ingestión: No provocar vómitos. Manténgase calmado al individuo. Consulte al médico.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Punto de inflamación: Más de 93°C (200°F)Vaso cerrado de Tagliabue.

Temperatura de autoignición: No está disponible.

Límites de inflamabilidad/explosión, inferior %: No está disponible

Límites de inflamabilidad/explosión, superior %: No está disponible

Medios de extinción adecuados: Espuma, sustancia química seca o dióxido de carbono. .

Procedimientos especiales de lucha contra incendios: Ninguno.

Riesgos de incendio o explosión inusuales: Ninguno.

Productos de combustión peligrosos: Óxidos de carbono. Óxidos de azufre. Óxidos de nitrógeno. Vapores orgánicos irritantes.

6. MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones para la protección del medio ambiente: Impídase que el producto entre a los desagües o las aguas al descubierto.

Métodos de limpieza: Asegúrese una ventilación apropiada Absórbase con absorbente inerte. Almacénese en un recipiente cerrado, en parte lleno, hasta que se vaya a eliminar.

7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

Manipulación: Evítese el contacto con los ojos, la piel y la indumentaria. No respirar nebulización o vapores.

Almacenamiento: Para el almacenamiento seguro, almacénese a temperatura de 38°C (100°F) o inferior.

Productos incompatibles: Referirse a la Sección 10.

Para obtener información sobre el plazo de validez del producto póngase en contacto con Servicio para el Cliente (Customer Service) de Loctite en el (800) 243-4874.

8. CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

Controles técnicos: Úsese ventilación por extracción local para mantener las concentraciones en el aire inferiores a los límites de exposición establecidos.

Protección respiratoria: Úsese el respirador aprobado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral (NIOSH) si existe el potencial de exceder el(los) límite(s) de exposición.

Protección de la piel y del cuerpo: Úsense guantes impermeables e indumentaria protectora según proceda para evitar el contacto con la piel. Guantes de neopreno. Guantes de hule butílico. Guantes de goma natural.

Protección de los ojos: Anteojos de seguridad o lentes de seguridad con viseras laterales protectoras.

Diríjase a la sección 2 para limites de exposición.

9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Estado físico: gel
Color: Púrpura
Olor: Penetrante
Presión de vapor: Menor que 10 mm Hg a 27ºC (80ºF)
PH: No aplicable.
Temperatura de ebullición/rango: Más de 149ºC (300ºF)
Temperatura de fusión/rango: No está disponible.
Peso específico: 1.1
Densidad de vapor: No está disponible.
Indice de evaporación: No está disponible.
Solubilidad: Ligero
Coeficiente de reparto (n-octanol/agua): No está disponible.
Contenido de compuestos orgánicos volátiles (VOC): 1.4069%;15.48 g/L

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable.

Polimerización: No ocurrirá.

Productos de descomposición peligrosos: Óxidos de carbono. Óxidos de azufre. Óxidos de nitrógeno. Vapores orgánicos irritantes.

Materias a evitar: Oxidantes fuertes.

Condiciones a evitar: Ver "Manejo y Almacenamiento" (Sección 7) e "Incompatibilidad" en la Sección 10.

11. INFORMACION TOXICOLOGICA

Datos de toxicidad del producto: LD50 (oral) aguda: mayor que 5000 (rata). (estimado) LD50 dérmica aguda, mayor que 2000 mg/kg (conejo) (estimada).

Estatus Carcionogénico

Componentes peligrosos	NTP Carcionogénico	IARC Carcionogénico	OSHA Carcionogénico
Resina de poliuretano-metacrilato PROPRIETARY	No	No	No
Sílica amorfa fumada sin substancias cristalinas 112945-52-5	No	No	No
Dimetacrilato de poliglicol 25852-47-5	No	No	No
Ácido acrílico 79-10-7	No	No	No
Hidroperóxido de cumeno 80-15-9	No	No	No
Glicol de etileno 107-21-1	No	No	No
1-Acetil-2-fenilidrazina 114-83-0	No	No	No
Sacarina 81-07-2	No	No	No

Organo Literatura Referimiento y Otrosefeitos de Salud

Componentes peligrosos	Efectos sobre la salud/Órganos blanco
Resina de poliuretano-metacrilato PROPRIETARY	Alergeno , Irritante
Sílica amorfa fumada sin substancias cristalinas 112945-52-5	Polvo irritante
Dimetacrilato de poliglicol 25852-47-5	Alergeno , Irritante
Ácido acrílico 79-10-7	Alergeno , Corrosivo, Irritante, Riñón, Hígado
Hidroperóxido de cumeno 80-15-9	Alergeno , Sistema nervioso central, Corrosivo, Irritante, Mutágeno
Glicol de etileno 107-21-1	Sangre, Médula ósea , Sistema nervioso central, Del desarrollo , los ojos, Irritante, Riñón, Hígado, Metabólico
1-Acetil-2-fenilidrazina 114-83-0	Alergeno , Sangre, Riñón, Mutágeno , Cierta evidencia de carcinogenicidad
Sacarina 81-07-2	Ningún órgano blanco

12. INFORMACIONES ECOLOGICAS

Información ecológica: No está disponible

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACION

La Información Proveida es Para Producto no Usado

Método recomendado de eliminación: Elimínese conforme a las regulaciones gubernamentales federales, estatales y locales.

Número de desecho peligroso de EPA: No es un desecho peligroso regulado por RCRA.

14. INFORMACION RELATIVA AL TRANSPORTE

Estados Unidos Transportación Terrestre (49 CFR)

Denominación adecuada de envío: No restringido.
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno.
Grupo de embalaje: Ninguno.

Transportación Aérea Internacional

Denominación adecuada de envío: No restringido.
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno.
Grupo de embalaje: Ninguno

Transportación Maritima

Denominación adecuada de envío:	No restringido
Clase o división de peligro:	Ninguno
Número de identificación:	Ninguno
Grupo de embalaje:	Ninguno
Contaminante marino:	Ninguno

15. INFORMACION REGLAMENTARIA

Información Regulatoria de Estados Unidos

TSCA 8 (b) Estado de Inventario: Todos los componentes figuran en el Toxic Substances Control Act Inventory (Inventario de la Ley de Control de Sustancias Tóxicas), o están exentos de ello.

TSCA 12 (b) Notificación de Exportación: Ninguno.

Sección 302 EHS de CERCLA/SARA: Ninguno pasa los requisitos minimos.

Sección 311/312 de CERCLA/SARA: Peligro a la Salud inmediato, Riesgo a largo plazo para la salud

CERCLA/SARA 313: Este producto contiene las siguientes sustancias químicas tóxicas sujetas a los requisitos de notificación de la sección 313 de la Emergency Planning and Community Right-To-Know Act (Ley de Planificación de Emergencia y del Derecho de Saber de la Comunidad) de 1986 (40 CFR 372). Hidroperóxido de cumeno (CAS# 80-15-9). Ácido acrílico (CAS# 79-10-7) .

Propuesta de California 65: Este producto contiene una sustancia química para la que el Estado de California tiene conocimiento que produce cáncer y defectos de nacimiento u otros daños en la reproducción.

Información Regulatoria de Canada

Estado CEPA DSL/NDSL: Todos los componentes figuran en la Domestic substances list (lista de sustancias Nacionales), o están exentos de ello.

Clase de peligro WHMIS: D.2.A , D.2.B

16. OTRAS INFORMACIONES

Esta hoja de datos contiene cambios con respecto a la versión anterior en la(s) sección(es): 9, 15

Preparado por: Asuntos Regulatorios

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD: La información contenida en la presente se suministra con fines de información solamente y se considera que es fidedigna. Sin embargo, Henkel Corporation no asume ninguna responsabilidad en relación con ningún resultado obtenido por personas sobre cuyos métodos Henkel Corporation no ejerce ningún control. Queda la responsabilidad del usuario determinar la idoneidad de los productos de Henkel o cualquier método de producción mencionado en la presente para un propósito en particular, y adoptar tales precauciones como fuese aconsejable para la protección de propiedad y de personas contra cualquier peligro que pudiera implicarse en el manejo y uso de cualquiera de los productos de Henkel Corporation. En vista de lo precedente, Henkel Corporation anula específicamente todas las garantías, expresas o implícitas, incluyendo garantías de comerciabilidad e idoneidad para un fin en particular, que surjan de la venta o uso de los productos de Henkel Corporation. En adición, Henkel Corporation no se hace responsable de daños resultantes o imprevistos de cualquier clase, incluyendo utilidades perdidas.

Ficha de Datos de Seguridad

Número de Revisión: 005.1

Fecha de edición: 07/09/2010

1. IDENTIFICACIÒN DE LA PREPARADO Y DE L'EMPRESA

Denominación del producto: **545 Thread Sealant Pneumatic/Hydraulic Fittings**

Tipo de producto: Sellador Anaerobio

Numéro de IDH: 135486

Numéro de artículo: 54531

Región: Estados Unidos

Denominación de la empresa:
Henkel Corporation
One Henkel Way
Rocky Hill, Connecticut 06067

Datos del contacto:
Teléfono: 860.571.5100
Teléfono de Emergencia: 860.571.5100
Internet: www.henkelna.com

2. POSIBLES PELIGROS DEL PRODUCTO

INFORMACIÓN DE EMERGENCIA

Estado físico: Líquido
Color: Lila
Olor: Suave

HMIS:
SALUD: *2
INFLAMABILIDAD: 1
PELIGRO FÍSICO: 1
Protección personal: Ver la sección 8 de MSDS

ADVERTENCIA: CAUSA IRRITACIÓN A LOS OJOS Y A LA PIEL
PUEDE PROVOCAR REACCIÓN CUTÁNEA ALÉRGICA.
PUEDE PROVOCAR IRRITACIÓN DEL TRACTO RESPIRATORIO.
PUEDE SER NOCIVO SI SE TRAGA.

Vía de Base Exposición: Ojos, Inhalación, Piel

Efectos potenciales sobre la salud

Inhalación:	Puede causar irritación de vías respiratorias.
Contacto de la piel:	Puede ser causa de reacción cutánea alérgica. Irritación cutánea moderada.
Contacto con los ojos:	El contacto con los ojos provocará irritación.
Ingestión:	Puede ser nocivo si se traga.

Condiciones existentes que se agravan con la exposición: Trastornos oculares, cutáneos y respiratorios.

Este material es considerado peligroso por la OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200).

Diríjase a la sección 11 para información toxocológica adicional.

3. COMPOSICIÓN / DATOS SOBRE LOS COMPONENTES

Ingredientes peligrosos	Número CAS	%
Diotanoato poliglicólico	18268-70-7	30 - 60
Dimetacrilato de poliglicol	25852-47-5	10 - 30
Metacrilato de 2-hidroxietilo	868-77-9	10 - 30
Sílice ahumada	112945-52-5	1 - 5
Peroxido de hidrogeno cumeno	80-15-9	1 - 5
1-Acetilo-2-Fenilhidrazina	114-83-0	0.1 - 1

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Muévase al aire fresco. Si no hay respiración, darla artificialmente. Si la respiración es difícil, dar oxígeno. Si se manifiestan y persisten los síntomas, obténgase atención médica.

Contacto de la piel: Quitar ropa y calzado contaminados. Lávese con agua y jabón. Si se manifiestan y persisten los síntomas, obténgase atención médica. Lavar ropa antes de volver a usarla.

Contacto con los ojos: Lávese con cantidades copiosas de agua, de preferencia, agua tibia durante por lo menos 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos todo el tiempo. Obtenga atención médica.

Ingestión: No provocar vómitos. Manténgase calmado al individuo. Obtenga atención médica.

5. MEDIDAS PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS

Punto de inflamación: > 93.3 °C (> 199.94 °F) Vaso cerrado de Tagliabue.

Temperatura de autoinflamación: No disponibles

Límites de inflamabilidad/explosión, inferior: No disponibles

Límites de inflamabilidad/explosión, superior: No disponibles

Medios de extinción adecuados: Espuma, sustancia química seca o dióxido de carbono.

Procedimientos especiales de lucha contra incendios: Póngase un respirador autónomo y un equipo protector completo, como un traje de bombero.

Riesgos de incendio o explosión inusuales: Ninguna

Formación de productos de combustión o gases: Óxidos de carbono. Óxidos de azufre. Óxidos de nitrógeno. Vapores orgánicos irritantes.

6. MEDIDAS EN CASO DE LIBERACIÓN IMPREVISTA

Utilizar la protección personal recomendada a la Sección 8, aislar la zona peligrosa y rechazar el acceso al personal inútil y no protegido.

Medidas medio ambientales: No permita que el producto ingrese a cursos de agua o de alcantarillado.

Métodos de limpieza: Recojer con un producto absorbente inerte (por ejemplo, arena, diatomita, fijador de ácidos, fijador universal, serrín). Consérvelo en un contenedor cerrado, parcialmente lleno, hasta su eliminación.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manejo: Prevenga el contacto con ojos, piel y ropa. No respire los vapores. Lave después de manejarlo.

Almacenamiento: Para el almacenamiento seguro, almacénese a temperatura o inferior 38 °C (100.4 °F)
Manténgase en un área fresca con buena ventilación, alejado del calor, chispas y llamas al descubierto. Manténgase el recipiente firmemente cerrado hasta que se vaya a usar.

Para obtener información sobre el plazo de validez del producto póngaseen contacto con Servicio para el Cliente (Customer Service) de Henkel el (800) 243-4874.

8. LIMITACIÓN DE EXPOSICIÓN Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los empleadores deberían completar una evaluación de todos los lugares de trabajo para determinar la necesidad de, y la selección de, una exposición correcta y controles del equipo de protección para cada tarea realizada.

Ingredientes peligrosos	ACGIH TLV	OSHA PEL	AIHA WEEL	OTRO
Diotanoato poliglicólico	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Dimetacrilato de poliglicol	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Metacrilato de 2-hidroxietilo	Ninguno	Ninguno	Ninguno	3 ppm Ceiling1
Sílice ahumada	10 mg/m3 TWA Polvo de inhalable 3 mg/m3 TWA Fracción respirable	20 MPPCF TWA 0.8 mg/m3 TWA	Ninguno	Ninguno
Peroxido de hidrogeno cumeno	Ninguno	Ninguno	1 ppm (6 mg/m3) TWA (PIEL)	Ninguno
1-Acetilo-2-Fenilhidrazina	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno

Indicaciones acerca la estructuración instalaciones técnicas: No se indican requisitos de ventilación específicos, pero aún así puede que se precise de ventilación forzada si las concentraciones exceden de los límites de exposición laborales.

Protección respiratoria: Si las concentraciones del aires contaminado estan arriba de los límites de exposición aplicables, usar un equipo de protección respiratoria aprovado por NIOSH. Use un respirador contra vapores orgánicos para concentraciones que excedan el Limite de Exposición Ocupacional.

Protección de los ojos: Anteojos de seguridad o lentes de seguridad con viseras laterales protectoras.

Protección de la piel y del cuerpo: Úsense guantes impermeables e indumentaria protectora según proceda para evitar el contacto con la piel. Guantes de hule butílico. Guantes de goma natural. Las recomendaciones de guantes son basadas sobre los resultados de permeación de productos similares. Guantes de neopreno.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Estado físico: Líquido
Color: Lila
Olor: Suave
Olor umbral: No disponibles
pH: No aplicable
Presión de vapor: < 5 mm/Hg (27 °C (80.6 °F))
Punto / zona de ebullición: > 149 °C (> 300.2 °F)
Punto/área de fusión: No disponibles
Peso específico: 1.02
Densidad de Vapour: No disponibles
Punto de inflamación: > 93.3 °C (> 199.94 °F) Vaso cerrado de Tagliabue.
Límites de inflamabilidad/explosión, inferior: No disponibles
Límites de inflamabilidad/explosión, superior: No disponibles
Temperatura de autoinflamación: No disponibles
Indice de evaporación: No disponibles
Solubilidad: Ligero
Coeficiente de reparto (n-octanol/agua): No disponibles
Tenor VOC: 1.99 %; 19.01 g/l

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable

Reacciones peligrosas: No ocurrirá.

Productos de descomposición peligrosos: Óxidos de carbono. Óxidos de azufre. Óxidos de nitrógeno. Fenólicos. Vapores orgánicos irritantes.

Productos incompatibles: Agentes oxidante enérgico. Agentes reductores. Ácidos. Bases. Òxido. Cinc. Aluminio. Hierro. Cobre Álcalis. Aldehídos. Aminas. Iniciadores de radicales libres. Peróxidos.

Condiciones a evitar: Exposición a la luz del sol. Calor, llamas, chispas y otras fuentes de ignición. Vea "Manejo y almacenamiento" (Sección 7) e "Incompatibilidad" (Sección 10).

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Producto de toxicidad aguda por vía oral: LD50 (Rata) > 5,000 mg/kg (Estimado)

Producto de toxicidad aguda por vía cutánea: LD50 (Conejo) > 2,000 mg/kg (Estimado)

Ingredientes peligrosos	NTP Carcionogénico	IARC Carcionogénico	OSHA Carcionogénico (Regulación específica)
Diotanoato poliglicólico	No	No	No
Dimetacrilato de poliglicol	No	No	No
Metacrilato de 2-hidroxietilo	No	No	No
Sílice ahumada	No	No	No
Peroxido de hidrogeno cumeno	No	No	No
1-Acetilo-2-Fenilhidrazina	No	No	No

Ingredientes peligrosos	Efectos sobre la salud/Órganos blanco
Diotanoato poliglicólico	Irritante
Dimetacrilato de poliglicol	Irritante, Alergeno
Metacrilato de 2-hidroxietilo	Irritante, Alergeno
Sílice ahumada	Polvo irritante
Peroxido de hidrogeno cumeno	Alergeno, Sistema nervioso central, Corrosivo, Irritante, Mutágeno
1-Acetilo-2-Fenilhidrazina	Alergeno, Sangre, Riñón, Mutágeno, Cierta evidencia de carcinogenicidad

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Informaciones ecologicas: No disponibles

13. NOTAS PARA LA ELIMINACIÓN

La Información Proveida es Para Producto no Usado.

Método recomendado de eliminación: Sigue los locales, estatales, federales y Provincial referente a la eliminación.

Número de desecho peligroso: No una basura arriesgada RCRA.

14. INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

La clasificación de envío en esta sección son para los envases a granel. La clasificación para envío puede ser diferente para empaques que no sean a granel como a excepciones de envasado. Consulte a los documentos de embarque para el la clasificación de transporte de paquetes específicos.

Estados Unidos Transportación Terrestre (49 CFR)
Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

Transportación Aérea Internacional (ICAO/IATA)
Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

Transportación Maritima (IMO/IMDG)
Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Información Regulatoria de Estados Unidos

TSCA 8 (b) Estado de Inventario: Todos los componentes figuran en el Toxic Substances Control Act Inventory (Inventario de la Ley de Control de Sustancias Tóxicas),

TSCA 12 (b) Notificación de Exportación: Ninguno pasa los requisitos minimos

Sección 302 EHS de CERCLA/SARA: Ninguno pasa los requisitos minimos

Sección 311/312 de CERCLA/SARA: Salud Inmediata, Salud Retrasada

CERCLA/SARA 313: Este producto contiene las siguientes sustancias químicas tóxicas sujetas a los requisitos de notificación de la sección 313 de la Emergency Planning and Community Right-To-Know Act (Ley de Planificación de Emergencia y del Derecho de Saber de la Comunidad) de 1986 (40 CFR 372). Peroxido de hidrogeno cumeno (CAS# 80-15-9).

Propuesta de California 65: Este producto contiene unas sustancias químicas conocidas en el Estado de California causar el cáncer. Este producto contiene unas sustancias químicas conocidas el Estado de California causar defectos de nacimiento u otro daño reproductivo.

Información Regulatoria de Canadá

Estado CEPA DSL/NDSL: Todos los componentes figuran en la Domestic substances list (lista de sustancias Nacionales), o están exentos de ello.

Clase de peligro WHMIS: D.2.B

16. OTROS DATOS

Esta hoja de datos contiene cambios con respecto a la versión anterior en la(s) sección(es): Nuevo formato de Ficha de Seguridad del Material.

Preparado por: Kyra Kozak Woods, Manager, Asuntos Regulatorios

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD: La información contenida en la presente se suministra con fines de información solamente y se considera que es fidedigna. Sin embargo, Henkel Corporation no asume ninguna responsabilidad en relación con ningún resultado obtenido por personas sobre cuyos métodos Henkel Corporation no ejerce ningún control. Queda la responsabilidad del usuario determinar la idoneidad de los productos de Henkel o cualquier método de producción mencionado en la presente para un propósito en particular, y adoptar tales precauciones como fuese aconsejable para la protección de propiedad y de personas contra cualquier peligro que pudiera implicarse en el manejo y uso de cualquiera de los productos de Henkel Corporation. En vista de lo precedente, Henkel Corporation anula específicamente todas las garantías, expresas o implícitas, incluyendo garantías de comerciabilidad e idoneidad para un fin en particular, que surjan de la venta o uso de los productos de Henkel Corporation. En adición, Henkel Corporation no se hace responsable de daños resultantes o imprevistos de cualquier clase, incluyendo utilidades perdidas.

Ficha de Datos de Seguridad

Número de Revisión: 003.1 **Fecha de edición:** 10/12/2009

1. IDENTIFICACIÒN DE LA PREPARADO Y DE L'EMPRESA

Denominación del producto: **LOCTITE® 567™ PST® PIPE SEALANT WITH PTFE THREAD SEALANT PART NO. 56747**
Numéro de IDH: 135491
Tipo de producto: Sellador Anaerobio
Numéro de artículo: 56747
Región: Estados Unidos

Denominación de la empresa:
Henkel Corporation
One Henkel Way
Rocky Hill, Connecticut 06067

Datos del contacto:
Teléfono: 860.571.5100
Teléfono de Emergencia: 860.571.5100
Internet: www.henkelna.com

2. POSIBLES PELIGROS DEL PRODUCTO

INFORMACIÓN DE EMERGENCIA

Estado físico: Pasta
Color: Blanco
Olor: Suave

HMIS:
SALUD: *2
INFLAMABILIDAD: 1
PELIGRO FÍSICO: 1
Protección personal: Ver la sección 8 de MSDS

ADVERTENCIA: CAUSAS IRRITACIÓN DE OJOS.
PUEDE PROVOCAR REACCIÓN CUTÁNEA ALÉRGICA.
PUEDE PROVOCAR IRRITACIÓN DEL TRACTO RESPIRATORIO.

Vía de Base Exposición: Ojos, Inhalación, Piel

Efectos potenciales sobre la salud

Inhalación: Puede causar irritación de vías respiratorias.
Contacto de la piel: Puede causar irritación en la piel. Puede ser causa de reacción cutánea alérgica.
Contacto con los ojos: El contacto con los ojos provocará irritación.
Ingestión: No se espera que sea nocivo por ingestión.

Condiciones existentes que se agravan con la exposición: Trastornos oculares, cutáneos y respiratorios.

Este material es considerado peligroso por la OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200).

Diríjase a la sección 11 para información toxocológica adicional.

3. COMPOSICIÓN / DATOS SOBRE LOS COMPONENTES

Ingredientes peligrosos	Número CAS	%
Resina de fumarato de bisfenol A	39382-25-7	30 - 60
Dimetacrilato de poliglicol	25852-47-5	10 - 30
Laurato de poliglicol	9004-81-3	10 - 30
Polyethylene glycol monococoate	61791-29-5	10 - 30
Dioxido de titanio	13463-67-7	1 - 5
Silice ahumada	112945-52-5	1 - 5
Saccharin	81-07-2	1 - 5
Epichlorohydrin-4,4'-isopropylidene diphenol resin	25068-38-6	1 - 5
Glicol de etileno	107-21-1	0.1 - 1

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Muévase al aire fresco. Si no hay respiración, darla artificialmente. Si la respiración es difícil, dar oxígeno. Si se manifiestan y persisten los síntomas, obténgase atención médica.

Contacto de la piel: Quitar ropa y calzado contaminados. Lávese con agua y jabón. Lavar ropa antes de volver a usarla. Si se manifiestan y persisten los síntomas, obténgase atención médica.

Contacto con los ojos: Lávese con cantidades copiosas de agua, de preferencia, agua tibia durante por lo menos 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos todo el tiempo. Obtenga atención médica.

Ingestión: No provocar vómitos. Manténgase calmado al individuo. Obtenga atención médica.

5. MEDIDAS PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS

Punto de inflamación: > 93.3 °C (> 199.94 °F)

Temperatura de autoinflamación: No disponibles

Límites de inflamabilidad/explosión, inferior: No disponibles

Límites de inflamabilidad/explosión, superior: No disponibles

Medios de extinción adecuados: Espuma, sustancia química seca o dióxido de carbono.

Procedimientos especiales de lucha contra incendios: Póngase un respirador autónomo y un equipo protector completo, como un traje de bombero.

Riesgos de incendio o explosión inusuales: Ninguna

Formación de productos de combustión o gases: Óxidos de carbono. Óxidos de nitrógeno. Óxidos de azufre. Compuestos de flúor tóxicos. Vapores orgánicos irritantes.

6. MEDIDAS EN CASO DE LIBERACIÓN IMPREVISTA

Utilizar la protección personal recomendada a la Sección 8, aislar la zona peligrosa y rechazar el acceso al personal inútil y no protegido.

Medidas medio ambientales: No permita que el producto ingrese a cursos de agua o de alcantarillado.

Métodos de limpieza: Recojer con un producto absorbente inerte (por ejemplo, arena, diatomita, fijador de ácidos, fijador universal, serrín). Consérvelo en un contenedor cerrado, parcialmente lleno, hasta su eliminación.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manejo: Prevenga el contacto con ojos, piel y ropa. No respire los vapores. Lave después de manejarlo.

Almacenamiento: Para el almacenamiento seguro, almacénese a temperatura o inferior 38 °C (100.4 °F)
Manténgase en un área fresca con buena ventilación, alejado del calor, chispas y llamas al descubierto. Manténgase el recipiente firmemente cerrado hasta que se vaya a usar.

Para obtener información sobre el plazo de validez del producto póngaseen contacto con Servicio para el Cliente (Customer Service) de Henkel el (800) 243-4874.

8. LIMITACIÓN DE EXPOSICIÓN Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los empleadores deberían completar una evaluación de todos los lugares de trabajo para determinar la necesidad de, y la selección de, una exposición correcta y controles del equipo de protección para cada tarea realizada.

Ingredientes peligrosos	ACGIH TLV	OSHA PEL	AIHA WEEL	OTRO
Resina de fumarato de bisfenol A	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Dimetacrilato de poliglicol	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Laurato de poliglicol	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Polyethylene glycol monococoate	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Dioxido de titanio	10 mg/m3 TWA	15 mg/m3 TWA Polvo total	Ninguno	Ninguno
Sílice ahumada	10 mg/m3 TWA Polvo de inhalable 3 mg/m3 TWA Fracción respirable	20 MPPCF TWA 0.8 mg/m3 TWA	Ninguno	Ninguno
Saccharin	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Epichlorohydrin-4,4'-isopropylidene diphenol resin	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Glicol de etileno	100 mg/m3 Máximo Aerosol	Ninguno	Ninguno	Ninguno

Indicaciones acerca la estructuración instalaciones técnicas: No se indican requisitos de ventilación específicos, pero aún así puede que se precise de ventilación forzada si las concentraciones exceden de los límites de exposición laborales.

Protección respiratoria: Use el respirador de aire suministrado aprobado de un NIOSH con un cartucho orgánico si el potencial para exceder límites de exposición establecidos existe.

Protección de los ojos: Anteojos de seguridad o lentes de seguridad con viseras laterales protectoras.

Protección de la piel y del cuerpo: Neopreno, Hule-butil, o guantes de hule-nitrilo. Úsense guantes impermeables e indumentaria protectora según proceda para evitar el contacto con la piel.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Estado físico: Pasta
Color: Blanco
Olor: Suave
Olor umbral: No disponibles
pH: No aplicable
Presión de vapor: < 5 mm/Hg (27 °C (80.6 °F))
Punto / zona de ebullición: > 300 °F (> 148.9 °C) ninguno
Punto/área de fusión: No disponibles
Peso específico: 1.14
Densidad de Vapour: No disponibles
Punto de inflamación: > 93.3 °C (> 199.94 °F)
Límites de inflamabilidad/explosión, inferior: No disponibles
Límites de inflamabilidad/explosión, superior: No disponibles
Temperatura de autoinflamación: No disponibles
Indice de evaporación: No disponibles
Solubilidad: Ligero
Coeficiente de reparto (n-octanol/agua): No disponibles
Tenor VOC: 0.13 %; 1.38 g/l

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable

Reacciones peligrosas: No ocurrirá.

Productos de descomposición peligrosos: Óxidos de nitrógeno. Óxidos de carbono. Óxidos de azufre. Compuestos de flúor tóxicos. Fenólicos. Vapores orgánicos irritantes.

Productos incompatibles: Iniciadores de radicales libres. Aminas. Aldehídos. Álcalis. Cobre Aluminio. Óxido. Bases. Ácidos. Agentes oxidante enérgico. Peróxidos. Hierro. Agentes reductores. Cinc.

Condiciones a evitar: Calor, llamas, chispas y otras fuentes de ignición. Vea "Manejo y almacenamiento" (Sección 7) e "Incompatibilidad" (Sección 10). Exposición a la luz del sol.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Producto de toxicidad aguda por vía oral: LD50 (Rata) > 10,000 mg/kg

Producto de toxicidad aguda por vía cutánea: LD50 (Conejo) > 2,000 mg/kg

Ingredientes peligrosos	NTP Carcionogénico	IARC Carcionogénico	OSHA Carcionogénico (Regulación específica)
Resina de fumarato de bisfenol A	No	No	No
Dimetacrilato de poliglicol	No	No	No
Laurato de poliglicol	No	No	No
Polyethylene glycol monococoate	No	No	No
Dioxido de titanio	No	Groupo 2B	No
Sílice ahumada	No	No	No
Saccharin	No	No	No
Epichlorohydrin-4,4'-isopropylidene diphenol resin	No	No	No
Glicol de etileno	No	No	No

Ingredientes peligrosos	Efectos sobre la salud/Órganos blanco
Resina de fumarato de bisfenol A	Irritante, Alergeno
Dimetacrilato de poliglicol	Irritante, Alergeno
Laurato de poliglicol	Alergeno, Irritante
Polyethylene glycol monococoate	Ningún órgano blanco
Dioxido de titanio	Irritante, Respiratorio, Cierta evidencia de carcinogenicidad
Sílice ahumada	Polvo irritante
Saccharin	Ningún órgano blanco
Epichlorohydrin-4,4'-isopropylidene diphenol resin	Alergeno, Irritante
Glicol de etileno	Sangre, Médula ósea, Sistema nervioso central, Del desarrollo, Ojos, Irritante, Riñón, Hígado, Metabólico

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Informaciones ecologicas: No disponibles

13. NOTAS PARA LA ELIMINACIÓN

La Información Proveida es Para Producto no Usado.

Método recomendado de eliminación: Sigue los locales, estatales, federales y Provincial referente a la eliminación.

Número de desecho peligroso: No una basura arriesgada RCRA.

14. INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

Las clasificaciones de transporte en esta sección son sólo para el embalaje no a granel (a menos que se especifique de otro modo). La clasificación de transporte puede ser diferente para el embalaje a granel.

Estados Unidos Transportación Terrestre (49 CFR)

Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

Transportación Aérea Internacional (ICAO/IATA)

Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

Transportación Maritima (IMO/IMDG)

Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Información Regulatoria de Estados Unidos

TSCA 8 (b) Estado de Inventario: Todos los componentes figuran en el Toxic Substances Control Act Inventory (Inventario de la Ley de Control de Sustancias Tóxicas),

TSCA 12 (b) Notificación de Exportación: Ninguno pasa los requisitos minimos

Sección 302 EHS de CERCLA/SARA: Ninguno pasa los requisitos minimos

Sección 311/312 de CERCLA/SARA: Salud Inmediata, Salud Retrasada

CERCLA/SARA 313: Ninguno pasa los requisitos minimos

Propuesta de California 65: Este producto contiene unas sustancias químicas conocidas en el Estado de California causar el cáncer. Este producto contiene unas sustancias químicas conocidas el Estado de California causar defectos de nacimiento u otro daño reproductivo.

Información Regulatoria de Canadá

Estado CEPA DSL/NDSL: Todos los componentes figuran en la Domestic substances list (lista de sustancias Nacionales), o están exentos de ello.

Clase de peligro WHMIS: D.2.A, D.2.B

16. OTROS DATOS

Esta hoja de datos contiene cambios con respecto a la versión anterior en la(s) sección(es): Nuevo formato de Ficha de Seguridad del Material.

Preparado por: Kyra Kozak Woods, Manager, Asuntos Regulatorios

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD: La información contenida en la presente se suministra con fines de información solamente y se considera que es fidedigna. Sin embargo, Henkel Corporation no asume ninguna responsabilidad en relación con ningún resultado obtenido por personas sobre cuyos métodos Henkel Corporation no ejerce ningún control. Queda la responsabilidad del usuario determinar la idoneidad de los productos de Henkel o cualquier método de producción mencionado en la presente para un propósito en particular, y adoptar tales precauciones como fuese aconsejable para la protección de propiedad y de personas contra cualquier peligro que pudiera implicarse en el manejo y uso de cualquiera de los productos de Henkel Corporation. En vista de lo precedente, Henkel Corporation anula específicamente todas las garantías, expresas o implícitas, incluyendo garantías de comerciabilidad e idoneidad para un fin en particular, que surjan de la venta o uso de los productos de Henkel Corporation. En adición, Henkel Corporation no se hace responsable de daños resultantes o imprevistos de cualquier clase, incluyendo utilidades perdidas.

LOCTITE®

Henkel

Número de Revisión: 002.2 **Fecha de edición:** 10/26/2010

1. IDENTIFICACIÒN DE LA PREPARADO Y DE L'EMPRESA

Denominación del producto: **Loctite(R) 5699 Grey High Performance RTV Silicone Gasket Maker**
Tipo de producto: Silicona

Numéro de IDH: 135271
Numéro de artículo: 18582
Región: Estados Unidos

Denominación de la empresa:
Henkel Corporation
One Henkel Way
Rocky Hill, Connecticut 06067

Datos del contacto:
Teléfono: 860.571.5100
Teléfono de Emergencia: 860.571.5100
Internet: www.henkelna.com

2. POSIBLES PELIGROS DEL PRODUCTO

INFORMACIÓN DE EMERGENCIA

Estado físico: Pasta
Color: Gris
Olor: Suave

HMIS:
SALUD: *2
INFLAMABILIDAD: 1
PELIGRO FÍSICO: 0
Protección personal: Ver la sección 8 de MSDS

ADVERTENCIA: PUEDE CAUSAR IRRITACIÓN A LOS OJOS, PIEL Y AL TRACTO RESPIRATORIO.
PUEDE PROVOCAR REACCIÓN CUTÁNEA ALÉRGICA.

Vía de Base Exposición: Ojos, Inhalación, Piel

Efectos potenciales sobre la salud

Inhalación: La inhalación de vapores o neblina de este producto puede irritar al sistema respiratorio. Cuando se calienta a temperaturas de más de 150° C (300° F) en presencia de aire, las siliconas pueden formar vapores de formaldehído. El formaldehído representa un posible peligro de cáncer y es un sensibilizador conocido de la piel y respiratorio. Sus vapores irritan los ojos, la nariz y la garganta. Se pueden establecer condiciones de manejo seguras manteniendo las concentraciones de los vapores de formaldehído por debajo del límite admisible de OSHA. El silano es un irritante de la piel y los ojos y puede provocar quemaduras cutáneas. La baja concentración hace que sea improbable tal sobreexposición y minimiza su efecto sobre la salud y la seguridad.

Contacto de la piel: El contacto prolongado o repetitivo puede causar irritación. El contacto repetido o prolongado con la piel puede traer como resultado sensibilización alérgica.

Contacto con los ojos: Los vapores pueden irritar los ojos. El contacto con los ojos causará irritación. El contacto prolongado o repetido puede empeorar la irritacion

Ingestión: Contiene material que puede ser ligeramente tóxico. No se espera bajo condiciones normales de uso.

Condiciones existentes que se agravan con la exposición: Trastornos de la piel.

Este material es considerado peligroso por la OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200).

Diríjase a la sección 11 para información toxocológica adicional.

3. COMPOSICIÓN / DATOS SOBRE LOS COMPONENTES

Ingredientes peligrosos	Número CAS	%
Siloxanes and Silicones, di-Me, hydroxy-terminated	70131-67-8	30 - 60
Carbonato de calcio	471-34-1	10 - 30
Butan-2-ona-O,O',O''-(vinilsililidin)trioxima	2224-33-1	5 - 10
Silica hidrófoba amorfa	68909-20-6	1 - 5
Butanona-oxima	96-29-7	1 - 5
Aluminio	7429-90-5	0.1 - 1

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Sacar al aire libre. Si persisten los síntomas buscar asistencia médica.

Contacto de la piel: Lávese con agua y jabón. Límpiese la pasta con toalla de papel o trapo.

Contacto con los ojos: Enjuagar inmediatamente con abundancia de agua, también debajo de los párpados, por lo menos durante 15 minutos. Obtenga atención médica.

Ingestión: Manténgase calmado al individuo. No provocar vómitos. Obtenga atención médica.

5. MEDIDAS PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS

Punto de inflamación: > 93 °C (> 199.4 °F)

Temperatura de autoinflamación: No disponibles

Límites de inflamabilidad/explosión, inferior: No aplicable

Límites de inflamabilidad/explosión, superior: No aplicable

Medios de extinción adecuados: Producto químico seco. Dióxido de carbono. Espuma.

Procedimientos especiales de lucha contra incendios: Use un aparato de respiración autocontenido.

Riesgos de incendio o explosión inusuales: Ninguna

Formación de productos de combustión o gases: Óxidos de carbono. Óxidos de silicio. Formaldehído.

6. MEDIDAS EN CASO DE LIBERACIÓN IMPREVISTA

Utilizar la protección personal recomendada a la Sección 8, aislar la zona peligrosa y rechazar el acceso al personal inútil y no protegido.

Medidas medio ambientales: No permita que el producto ingrese a cursos de agua o de alcantarillado.

Métodos de limpieza: Retire la mayor cantidad de material posible. Manténgase buena ventilación en caso de derrames grandes. Consérvelo en un contenedor cerrado, parcialmente lleno, hasta su eliminación.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manejo: Prevenga el contacto con ojos, piel y ropa. No respire los vapores. Lave después de manejarlo. No toque los lentes de contacto hasta que sus manos esten libres completamente de sellador. Los residuos de sellador pueden transferirse a los lentes y causar irritacion a los ojos.

Almacenamiento: Para el almacenamiento seguro, almacénese entre 8 °C (46.4 °F) y 28 °C (82.4 °F)
Manténgase el recipiente cerrado. Almacénese en un área seca por debajo de 90°F.

Para obtener información sobre el plazo de validez del producto póngaseen contacto con Servicio para el Cliente (Customer Service) de Henkel el (800) 243-4874.

8. LIMITACIÓN DE EXPOSICIÓN Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los empleadores deberían completar una evaluación de todos los lugares de trabajo para determinar la necesidad de, y la selección de, una exposición correcta y controles del equipo de protección para cada tarea realizada.

Ingredientes peligrosos	ACGIH TLV	OSHA PEL	AIHA WEEL	OTRO
Siloxanes and Silicones, di-Me, hydroxy-terminated	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Carbonato de calcio	10 mg/m3 TWA Polvo total	5 mg/m3 TWA Fracción respirable 15 mg/m3 TWA Polvo total	Ninguno	Ninguno
Butan-2-ona-O,O',O''-(vinilsililidin)trioxima	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Silica hidrófoba amorfa	10 mg/m3 TWA Polvo inhalable	6 mg/m3 TWA	Ninguno	Ninguno
Butanona-oxima	Ninguno	Ninguno	10 ppm (36 mg/m3) TWA (Sensibilizador de la piel)	Ninguno
Aluminio	1 mg/m3 TWA Fracción respirable	15 mg/m3 TWA (como Al) Polvo total 5 mg/m3 TWA (como Al) Polvo respirable	Ninguno	Ninguno

Indicaciones acerca la estructuración instalaciones técnicas: Proveer adecuada ventilación de extracción local para mantener la exposición al trabajador debajo de los límites de exposición.

Protección respiratoria: Úsese un respirador, aprobado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral (NIOSH), si existe el potencial de sobrepasar los límites de exposición establecidos.

Protección de los ojos: Anteojos de seguridad o lentes de seguridad con viseras laterales protectoras.

Protección de la piel y del cuerpo: Guantes de nitrilo. Úsense guantes impermeables e indumentaria protectora según proceda para evitar el contacto con la piel. Uso recomendado

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Estado físico: Pasta
Color: Gris
Olor: Suave
Olor umbral: No disponibles
pH: No aplicable
Presión de vapor: < 5 mm/Hg
Punto / zona de ebullición: No aplicable
Punto/área de fusión: No disponibles
Peso específico: 1.5 a 20 °C (68°F)
Densidad de Vapour: Más pesado que el aire.
Punto de inflamación: > 93 °C (> 199.4 °F)
Límites de inflamabilidad/explosión, inferior: No aplicable
Límites de inflamabilidad/explosión, superior: No aplicable
Temperatura de autoinflamación: No disponibles
Indice de evaporación: No disponibles
Solubilidad: Polimeriza al contacto con agua.
Coeficiente de reparto (n-octanol/agua): No disponibles
Tenor VOC: 3.31 %; 49.65 g/l

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable

Reacciones peligrosas: No ocurrirá.

Productos de descomposición peligrosos: Óxidos de silicio. Óxidos de carbono. Durante el curado se forma metil etil cetoxima. Formaldehído.

Productos incompatibles: Ácidos y bases. Oxidantes. Se polimeriza en contacto con el agua.

Condiciones a evitar: Evítese el contacto con ácidos y agentes oxidantes. Altas temperaturas. Humedad.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Ingredientes peligrosos	NTP Carcionogénico	IARC Carcionogénico	OSHA Carcionogénico (Regulación específica)
Siloxanes and Silicones, di-Me, hydroxy-terminated	No	No	No
Carbonato de calcio	No	No	No
Butan-2-ona-O,O',O''-(vinilsililidin)trioxima	No	No	No
Silica hidrófoba amorfa	No	No	No
Butanona-oxima	No	No	No
Aluminio	No	No	No

Ingredientes peligrosos	Efectos sobre la salud/Órganos blanco
Siloxanes and Silicones, di-Me, hydroxy-terminated	Ningún órgano blanco
Carbonato de calcio	Polvo irritante
Butan-2-ona-O,O',O''-(vinilsililidin)trioxima	Irritante, Alergeno
Silica hidrófoba amorfa	Ningún órgano blanco
Butanona-oxima	Alergeno, Sangre, Sistema nervioso central, Ojos, Irritante, Cierta evidencia de carcinogenicidad
Aluminio	Sistema nervioso central, Irritante, Pulmón

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Informaciones ecologicas: Henkel no ha llevado a cabo estudios específicos sobre la ecotoxicidado el destino ambiental de este material; sin embargo, datos ampliamente disponibles sobre el material indican que las descargas incontroladas alsuelo, agua subterránea, o aguas superficiales pudiera suponer efectos ecológicos agudos y/o crónicos, en función de la cantidad y concentración de las descargas. No se considera que las descargas decomponentes volátiles a la atmosfera supongan consecuencias ecológicas significativas, a condición de que las descargas mencionadas no sean superiores a los niveles de exposición que figuran en este documento. Enconsecuencia, deben tomarse todas las medidas pertinentes para evitarlas descargas al medio ambiente sin ningún control, y cualquier derrameu otras descargas fuera de control que llegasen a ocurrir se deberán contener y limpiar inmediatamente de conformidad con la Sección 6.

13. NOTAS PARA LA ELIMINACIÓN

La Información Proveida es Para Producto no Usado.

Método recomendado de eliminación: El caucho curado puede incinerarse o vertirse en terraplén conforme a las regulaciones de la Autoridad para la Protección Medioambiental (EPA) y locales.

Número de desecho peligroso: No una basura arriesgada RCRA.

14. INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

Estados Unidos Transportación Terrestre (49 CFR)
Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

Transportación Aérea Internacional (ICAO/IATA)
Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

Transportación Maritima (IMO/IMDG)
Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno
Excepciones: Ninguna

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Información Regulatoria de Estados Unidos

TSCA 8 (b) Estado de Inventario: Todos los componentes figuran en el Toxic Substances Control Act Inventory (Inventario de la Ley de Control de Sustancias Tóxicas),

TSCA 12 (b) Notificación de Exportación: Ninguno pasa los requisitos minimos

Sección 302 EHS de CERCLA/SARA: Ninguno pasa los requisitos minimos

Sección 311/312 de CERCLA/SARA: Salud Inmediata, Salud Retrasada

CERCLA/SARA 313: Ninguno pasa los requisitos minimos

Propuesta de California 65: Este producto contiene unas sustancias químicas conocidas en el Estado de California causar el cáncer. Este producto contiene unas sustancias químicas conocidas el Estado de California causar defectos de nacimiento u otro daño reproductivo.

Información Regulatoria de Canadá

Estado CEPA DSL/NDSL: Uno o más componentes no figuran en la Domestic Substances List (Lista de Sustancias Nacionales), o bien en la Non-Domestic Substances List (Lista de Sustancias No Nacionales), y no están exentos de ello.

Clase de peligro WHMIS: D.2.A, D.2.B

16. OTROS DATOS

Esta hoja de datos contiene cambios con respecto a la versión anterior en la(s) sección(es): Información corregida en Sección(es): 3,15

Preparado por: Lou Fabrizio, Senior Especialisto de Asuntos Regulatorios

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD: La información contenida en la presente se suministra con fines de información solamente y se considera que es fidedigna. Sin embargo, Henkel Corporation no asume ninguna responsabilidad en relación con ningún resultado obtenido por personas sobre cuyos métodos Henkel Corporation no ejerce ningún control. Queda la responsabilidad del usuario determinar la idoneidad de los productos de Henkel o cualquier método de producción mencionado en la presente para un propósito en particular, y adoptar tales precauciones como fuese aconsejable para la protección de propiedad y de personas contra cualquier peligro que pudiera implicarse en el manejo y uso de cualquiera de los productos de Henkel Corporation. En vista de lo precedente, Henkel Corporation anula específicamente todas las garantías, expresas o implícitas, incluyendo garantías de comerciabilidad e idoneidad para un fin en particular, que surjan de la venta o uso de los productos de Henkel Corporation. En adición, Henkel Corporation no se hace responsable de daños resultantes o imprevistos de cualquier clase, incluyendo utilidades perdidas.

Ficha de Datos de Seguridad

Número de Revisión: 004.1 **Fecha de edición:** 03/16/2010

1. IDENTIFICACIÒN DE LA PREPARADO Y DE L'EMPRESA

Denominación del producto: **LOCTITE® SUPERFLEX® CLEAR RTV SILICONE ne Adhesive Sealant**
Tipo de producto: Silicona

Numéro de IDH: 193999
Numéro de artículo: 59575
Región: Estados Unidos

Denominación de la empresa:
Henkel Corporation
One Henkel Way
Rocky Hill, Connecticut 06067

Datos del contacto:
Teléfono: 860.571.5100
Teléfono de Emergencia: 860.571.5100
Internet: www.henkelna.com

2. POSIBLES PELIGROS DEL PRODUCTO

INFORMACIÓN DE EMERGENCIA

Estado físico: Pasta
Color: Traslúcido
Olor: Ác. Acético

HMIS:
SALUD: *2
INFLAMABILIDAD: 1
PELIGRO FÍSICO: 0
Protección personal: Ver la sección 8 de MSDS

ADVERTENCIA: EL CONTACTO PROLONGADO O CONSTANTE CON EL SELLADOR SIN CURAR PUEDE CAUSAR IRRITACIÓN A LOS OJOS, PIEL Y VIAS RESPIRATORIAS.
EL CONTACTO PROLONGADO O CONSTANTE PUEDE CAUSAR REACCION ALERGIA EN LA PIEL.

Vía de Base Exposición: Ojos, Inhalación, Piel

Efectos potenciales sobre la salud

Inhalación: El ácido acético producido durante el curado puede irritar ojos, nariz y garganta. Cuando se calienta a temperaturas de más de 150° C (300° F) en presencia de aire, las siliconas pueden formar vapores de formaldehído. El formaldehído representa un posible peligro de cáncer y es un sensibilizador conocido de la piel y respiratorio. Sus vapores irritan los ojos, la nariz y la garganta. Se pueden establecer condiciones de manejo seguras manteniendo las concentraciones de los vapores de formaldehído por debajo del límite admisible de OSHA.
Contacto de la piel: Prolongado o repetido contacto con el sellador no curado puede causar irritación en la piel.
Contacto con los ojos: Los vapores pueden irritar los ojos. El contacto con los ojos causará irritación.
Ingestión: No se espera bajo condiciones normales de uso. No se espera que sea nocivo por ingestión.

Condiciones existentes que se agravan con la exposición: Trastornos oculares, cutáneos y respiratorios.

Este material es considerado peligroso por la OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200).

Diríjase a la sección 11 para información toxocológica adicional.

3. COMPOSICIÓN / DATOS SOBRE LOS COMPONENTES

Ingredientes peligrosos	Número CAS	%
Resina de silicona	Proprietario	60 - 100
Destilados (petróleo), fracción intermedia tratada con hidrógeno	64742-46-7	10 - 30
Dioxido de silicio, preparado quimicamente	7631-86-9	10 - 30
Triacetoxietilsilano	17689-77-9	1 - 5
Triacetato de metilsilanotriilo	4253-34-3	1 - 5
Acido acético	64-19-7	1 - 5

La exposición a la humedad durante el curado desprenderá 1-5 % de Acido acetico.

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Sacar al aire libre. Si persisten los síntomas buscar asistencia médica.

Contacto de la piel: Límpiese la pasta con toalla de papel o trapo. Lávese con agua y jabón.

Contacto con los ojos: Enjuagar a fondo con abundancia de agua, también debajo de los párpados. Si persiste la irritación de los ojos, consultar a un especialista.

Ingestión: No provocar vómitos. Si una persona se siente mal o le aparecen síntomas de irritación en la piel, consultar a un médico.

5. MEDIDAS PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS

Punto de inflamación: > 93 °C (> 199.4 °F) Vaso cerrado de Tagliabue.

Temperatura de autoinflamación: No disponibles

Límites de inflamabilidad/explosión, inferior: 4 % (ácido acético)

Límites de inflamabilidad/explosión, superior: 19.9 % (ácido acético)

Medios de extinción adecuados: Espuma, sustancia química seca o dióxido de carbono.

Procedimientos especiales de lucha contra incendios: Ninguna

Riesgos de incendio o explosión inusuales: Ninguna

Formación de productos de combustión o gases: Formaldehído. Niebla de silica. Humo y vapores acre.

6. MEDIDAS EN CASO DE LIBERACIÓN IMPREVISTA

Utilizar la protección personal recomendada a la Sección 8, aislar la zona peligrosa y rechazar el acceso al personal inútil y no protegido.

Medidas medio ambientales: No permita que el producto ingrese a cursos de agua o de alcantarillado.

Métodos de limpieza: Retire la mayor cantidad de material posible. El material derramado se solidificará. Consérvelo en un contenedor cerrado, parcialmente lleno, hasta su eliminación. Manténgase buena ventilación en caso de derrames grandes.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manejo: Evítese el contacto con los ojos, la piel y la indumentaria. No toque los lentes de contacto hasta que sus manos esten libres completamente de sellador. Los residuos de sellador pueden transferirse a los lentes y causar irritacion a los ojos.

Almacenamiento: Almacénese en un área seca por debajo de 90°F. Manténgase el recipiente cerrado.

Para obtener información sobre el plazo de validez del producto póngaseen contacto con Servicio para el Cliente (Customer Service) de Henkel el (800) 243-4874.

8. LIMITACIÓN DE EXPOSICIÓN Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los empleadores deberían completar una evaluación de todos los lugares de trabajo para determinar la necesidad de, y la selección de, una exposición correcta y controles del equipo de protección para cada tarea realizada.

Ingredientes peligrosos	ACGIH TLV	OSHA PEL	AIHA WEEL	OTRO
Resina de silicona	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Destilados (petróleo), fracción intermedia tratada con hidrógeno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Dioxido de silicio, preparado quimicamente	6 mg/m3 TWA	20 MPPCF TWA 0.8 mg/m3 TWA	Ninguno	3 mg/m3 TWA Fracción respirable
Triacetoxietilsilano	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Triacetato de metilsilanotriilo	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Acido acético	10 ppm TWA 15 ppm STEL	10 ppm (25 mg/m3) TWA	Ninguno	Ninguno

Indicaciones acerca la estructuración instalaciones técnicas: Asegurarse de una ventilación adecuada, especialmente en locales cerrados. Úsese ventilación local si la ventilación general es insuficiente para mantener la concentración de vapores inferior a los límites de exposición establecidos.

Protección respiratoria: Úsese el respirador aprobado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral (NIOSH) si existe el potencial de exceder el(los) límite(s) de exposición.

Protección de los ojos: Anteojos de seguridad o lentes de seguridad con viseras laterales protectoras.

Protección de la piel y del cuerpo: Guantes impermeables a prueba de sustancias químicas. Guantes de nitrilo. Guantes de hule butílico.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Estado físico: Pasta
Color: Traslúcido
Olor: Ác. Acético
Olor umbral: No disponibles
pH: No disponibles
Presión de vapor: < 10 mm/Hg (20 °C (68°F))
Punto / zona de ebullición: No disponibles
Punto/área de fusión: No disponibles
Peso específico: 1.01 a 20 °C (68°F)
Densidad de Vapour: Más pesado que el aire.
Punto de inflamación: > 93 °C (> 199.4 °F) Vaso cerrado de Tagliabue.
Límites de inflamabilidad/explosión, inferior: 4 % (ácido acético)
Límites de inflamabilidad/explosión, superior: 19.9 % (ácido acético)
Temperatura de autoinflamación: No disponibles
Indice de evaporación: No disponibles
Solubilidad: No soluble. Polimeriza al contacto con agua.
Coeficiente de reparto (n-octanol/agua): No disponibles
Tenor VOC: 3.08 %; 32 g/l

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable

Reacciones peligrosas: No ocurrirá.

Productos de descomposición peligrosos: Se libera ácido acético lentamente la contacto con la humedad. Formaldehído.

Productos incompatibles: Ácidos. Bases. Oxidantes. Agua.

Condiciones a evitar: Calentamiento prolongado a temperaturas superiores a 150°C (302°F). Exposición a la humedad.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Ingredientes peligrosos	NTP Carcionogénico	IARC Carcionogénico	OSHA Carcionogénico (Regulación específica)
Resina de silicona	No	No	No
Destilados (petróleo), fracción intermedia tratada con hidrógeno	No	No	No
Dioxido de silicio, preparado quimicamente	No	No	No
Triacetoxietilsilano	No	No	No
Triacetato de metilsilanotriilo	No	No	No
Acido acético	No	No	No

Ingredientes peligrosos	Efectos sobre la salud/Órganos blanco
Resina de silicona	Ningún órgano blanco
Destilados (petróleo), fracción intermedia tratada con hidrógeno	Irritante
Dioxido de silicio, preparado quimicamente	Polvo irritante
Triacetoxietilsilano	Ningún órgano blanco
Triacetato de metilsilanotriilo	Irritante, Alergeno
Acido acético	Alergeno, Corrosivo, Ojos, Gastrointestinal, Sistema inmunitario, Irritante, Riñón

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Informaciones ecologicas: Henkel no ha llevado a cabo estudios específicos sobre la ecotoxicidad el destino ambiental de este material; sin embargo, datos ampliamente disponibles sobre el material indican que las descargas incontroladas alsuelo, agua subterránea, o aguas superficiales pudiera suponer efectos ecológicos agudos y/o crónicos, en función de la cantidad y concentración de las descargas. No se considera que las descargas decomponentes volátiles a la atmosfera supongan consecuencias ecológicas significativas, a condición de que las descargas mencionadas no sean superiores a los niveles de exposición que figuran en este documento. Enconsecuencia, deben tomarse todas las medidas pertinentes para evitarlas descargas al medio ambiente sin ningún control, y cualquier derrameu otras descargas fuera de control que llegasen a ocurrir se deberán contener y limpiar inmediatamente de conformidad con la Sección 6.

13. NOTAS PARA LA ELIMINACIÓN

La Información Proveida es Para Producto no Usado.

Método recomendado de eliminación: Sigue los locales, estatales, federales y Provincial referente a la eliminación. El caucho curado puede incinerarse o vertirse en terraplén conforme a las regulaciones de la Autoridad para la Protección Medioambiental (EPA) y locales.

Número de desecho peligroso: No una basura arriesgada RCRA.

14. INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

Estados Unidos Transportación Terrestre (49 CFR)
Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

Transportación Aérea Internacional (ICAO/IATA)
Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

Transportación Maritima (IMO/IMDG)
Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Información Regulatoria de Estados Unidos

TSCA 8 (b) Estado de Inventario: Todos los componentes figuran en el Toxic Substances Control Act Inventory (Inventario de la Ley de Control de Sustancias Tóxicas),
TSCA 12 (b) Notificación de Exportación: Ninguno pasa los requisitos minimos

Sección 302 EHS de CERCLA/SARA: Ninguno pasa los requisitos minimos
Sección 311/312 de CERCLA/SARA: Salud Inmediata
CERCLA/SARA 313: Ninguno pasa los requisitos minimos

Propuesta de California 65: No químicos de California Proposición 65 productos están presentes.

Información Regulatoria de Canadá

Estado CEPA DSL/NDSL: Todos los componentes figuran en la Domestic substances list (lista de sustancias Nacionales), o están exentos de ello.
Clase de peligro WHMIS: D.2.B

16. OTROS DATOS

Esta hoja de datos contiene cambios con respecto a la versión anterior en la(s) sección(es): Nuevo formato de Ficha de Seguridad del Material.

Preparado por: Lou Fabrizio, Senior Especialisto de Asuntos Regulatorios

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD: La información contenida en la presente se suministra con fines de información solamente y se considera que es fidedigna. Sin embargo, Henkel Corporation no asume ninguna responsabilidad en relación con ningún resultado obtenido por personas sobre cuyos métodos Henkel Corporation no ejerce ningún control. Queda la responsabilidad del usuario determinar la idoneidad de los productos de Henkel o cualquier método de producción mencionado en la presente para un propósito en particular, y adoptar tales precauciones como fuese aconsejable para la protección de propiedad y de personas contra cualquier peligro que pudiera implicarse en el manejo y uso de cualquiera de los productos de Henkel Corporation. En vista de lo precedente, Henkel Corporation anula específicamente todas las garantías, expresas o implícitas, incluyendo garantías de comerciabilidad e idoneidad para un fin en particular, que surjan de la venta o uso de los productos de Henkel Corporation. En adición, Henkel Corporation no se hace responsable de daños resultantes o imprevistos de cualquier clase, incluyendo utilidades perdidas.

LOCTITE®

Material Safety Data Sheet

Henkel Technologies

Revision Date: 08/29/2003 **Issue date:** 08/29/2003

1. CHEMICAL PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product name: Loctite(R) Superflex(R) Red High Temp RTV Silicone Adhesive Sealant
Item number: 59675
Product type: Silicone
Region: United States
Company address:
Henkel Loctite Corporation
1001 Trout Brook Crossing
Rocky Hill, Connecticut 06067
Contact Information:
Telephone: 860.571.5100
Emergency telephone: 860.571.5100
Internet: www.loctite.com

2. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Hazardous components	%	ACGIH TLV	OSHA PEL	OTHER
Methyltriacetoxysilane 4253-34-3	1-5	None	None	None
Ethyltriacetoxysilane 17689-77-9	1-5	None	None	None

Exposure to moisture during cure will release 1-5% acetic acid. The above components are hazardous as defined in 29 CFR 1910.1200.

3. HAZARDS IDENTIFICATION

EMERGENCY OVERVIEW

HMIS:

Physical state: Paste
Color: Red
Odor: Acetic Acid

HEALTH: 2
FLAMMABILITY: 1
PHYSICAL HAZARD: 0
Personal Protection: See Section 8

CAUTION: MAY CAUSE EYE, SKIN AND RESPIRATORY TRACT IRRITATION.

Relevant routes of exposure: Skin contact, Eye contact, Inhalation

Potential Health Effects

Inhalation: Acetic acid produced during cure may irrritate eyes, nose and throat. When heated to temeraptures exceeding 300° F (150° C) in the presence of air, silicones may form formaldehyde vapors. Formaldehyde is a potential cancer hazard and a known skin and respiratory sensitizer. Vapors irritate the eyes, nose and throat. Safe handling conditions may be maintained by keeping formaldehyde vapor concentrations below the OSHA permissible limt.

Skin contact: May cause skin irritation.

Eye contact: Vapors may irritate eyes. Contact with eyes will cause irritation.

Ingestion: Not expected to be harmful by ingestion.

Existing conditions aggravated by exposure: Eye, skin, and respiratory disorders.

See Section 11 for additional toxicological information.

4. FIRST AID MEASURES

Inhalation: Remove to fresh air. If discomfort persists seek medical attention.

Skin contact: Wipe off paste with paper towel or cloth. Wash with soap and water.

Eye contact: Rinse thoroughly with plenty of water, also under the eyelids. If eye irritation persists, consult a specialist.

Ingestion: Do not induce vomiting. If a person feels unwell or symptoms of skin irritation appear, consult a physician.

Notes to physician: Treat symptomatically.

5. FIRE-FIGHTING MEASURES

Flash point: Greater than 93ºC (200ºF) Tagliabue closed cup

Autoignition temperature: Not available

Flammable/Explosive limits-lower %: Acetic acid: 4%

Flammable/Explosive limits-upper %: Acetic acid: 19.9%@ 200®F

Extinguishing media: Foam, dry chemical or carbon dioxide.

Special fire fighting procedures: None

Unusual fire or explosion hazards: None

Hazardous combustion products: Formaldehyde. Silica Mist Acrid smoke and fumes.

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Environmental precautions: Prevent product from entering drains or open waters.

Clean-up methods: Scrape up as much material as possible. Spilled material will solidify. Store in a closed container until ready for disposal. Maintain good ventilation for large spills.

7. HANDLING AND STORAGE

Handling: Avoid contact with eyes, skin and clothing. Do not get in eyes. Do not get on skin or clothing. Do not wear contact lenses.

Storage: Store in a dry area below 90° F Keep container closed.

Incompatible products: Avoid contact with water Acids. Oxidizing agents.

For information on product shelf life contact Henkel Loctite Customer Service at (800) 243-4874.

8. EXPOSURE CONTROLS / PERSONAL PROTECTION

Engineering controls: Ensure adequate ventilation.

Respiratory protection: No personal respiratory protective equipment normally required. Use NIOSH approved respirator if there is potential to exceed exposure limit(s).

Skin protection: Chemical resistant, impermeable gloves.

Eye/face protection: Chemical splash goggles or safety glasses with side shields.

See Section 2 for exposure limits.

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Physical state: Paste
Color: Red
Odor: Acetic Acid
Vapor pressure: <10 mmHg @20°C (68° F)
pH: Not applicable
Boiling point/range: Not available
Melting point/range: Not available
Specific gravity: 1.01 at 20 deg. C
Vapor density: Heavier than air
Evaporation rate: Not available
Solubility in water: Insoluble Polymerizes in presence of water
Partition coefficient (n-octanol/water): Not available
VOC content: 4.7%; 47.47 grams/liter

10. STABILITY AND REACTIVITY

Stability: Stable.

Hazardous polymerization: Will not occur.

Hazardous decomposition products: Acetic acid is liberated slowly upon contact with moisture. Formaldehyde.

Incompatability: Acids. Bases. Oxidizing agents. Water.

Conditions to avoid: Prolonged heating at temperatures above 150°C °c. Exposure to moisture.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Carcinogen Status

Hazardous components	NTP Carcinogen	IARC Carcinogen	OSHA Carcinogen
Methyltriacetoxysilane	No	No	No
Ethyltriacetoxysilane	No	No	No

Literature Referenced Target Organ & Other Health Effects

Hazardous components	Health Effects/Target Organs
Methyltriacetoxysilane	Allergen, Irritant
Ethyltriacetoxysilane	No Target Organs

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Ecological information: No specific studies have been conducted by Loctite on the ecotoxicity or environmental fate of this material; however, commonly available data on the material indicate that uncontrolled releases to soil, groundwater, or surface waters could entail acute and/or chronic ecological effects, depending on the quantity and concentration of such releases. Releases of volatile components to the atmosphere are not believed to entail significant ecological consequences provided such releases are within the exposure levels set forth in this document. Accordingly, all appropriate measures should be taken to avoid uncontrolled releases to the environment, and any spills or other uncontrolled releases which may occur should be contained and cleaned up immediately in accordance with Section 6.

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Information provided is for unused product only.

Recommended method of disposal: Dispose according to EPA and local governmental regulations. Cured rubber can be incinerated or landfilled following EPA and local regulations.

EPA hazardous waste number: Not a RCRA hazardous waste.

14. TRANSPORT INFORMATION

U.S. Department of Transportation Ground (49 CFR):

Proper shipping name:	Not regulated
Hazard class or division:	None
Identification number:	None
Packing group:	None

International Air Transportation (ICAO/IATA):

Proper shipping name:	Not regulated
Hazard class or division:	None
Identification number:	None
Packing group:	None

WaterTransportation (IMO/IMDG):

Proper shipping name:	Not regulated
Hazard class or division:	None
Identification number:	None
Packing group:	None
Marine pollutant:	None known

15. REGULATORY INFORMATION

United States Regulatory Information

TSCA 8 (b) Inventory Status: All components are listed or are exempt from listing on the Toxic Substances Control Act Inventory.
TSCA 12 (b) Export Notification: None.

CERCLA/SARA Section 302 EHS: None.
CERCLA/SARA Section 311/312: None.
CERCLA/SARA 313: None.

California Proposition 65: No California Proposition 65 listed chemicals are known to be present.

Canada Regulatory Information

CEPA DSL/NDSL Status: All components are listed on or are exempt from listing on the Domestic Substances List.
WHMIS hazard class: D.2.B

16. OTHER INFORMATION

This material safety data sheet contains changes from the previous version in sections:
New Material Safety Data Sheet format.

Prepared by: Lou Fabrizio, Senior Health & Regulatory Affairs Specialist

DISCLAIMER: The data contained herein are furnished for information only and are believed to be reliable. However, Henkel Loctite Corporation does not assume responsibility for any results obtained by persons over whose methods Henkel Loctite Corporation has no control. It is the user's responsibility to determine the suitability of Henkel Loctite's products or any production methods mentioned herein for a particular purpose, and to adopt such precautions as may be advisable for the protection of property and persons against any hazards that may be involved in the handling and use of any of Henkel Loctite Corporation's products. In light of the foregoing, Henkel Loctite Corporation specifically disclaims all warranties, express or implied, including warranties of merchantability and fitness for a particular purpose, arising from sale or use of Henkel Loctite Corporation's products. Henkel Loctite Corporation further disclaims any liability for consequential or incidental damages of any kind, including lost profits.

Ficha de Datos de Seguridad

Número de Revisión: 002.1 **Fecha de impresión:** 01/22/2009

1. IDENTIFICACIÒN DE LA PREPARADO Y DE L'EMPRESA

Denominación del producto: **Loctite(R) 609 Retaining Compound Press Fit**
Tipo de producto: Pegamento Anaerobio

Numéro de IDH: 135512
Numéro de artículo: 60931
Región: Estados Unidos

Denominación de la empresa:
Henkel Corporation
1001 Trout Brook Crossing
Rocky Hill, Connecticut 06067

Datos del contacto:
Teléfono: 860.571.5100
Teléfono de Emergencia: 860.571.5100
Internet: www.henkelna.com

2. POSIBLES PELIGROS DEL PRODUCTO

INFORMACIÓN DE EMERGENCIA

Estado físico: Líquido
Color: Verde
Olor: Suave

HMIS:
SALUD: *2
INFLAMABILIDAD: 1
PELIGRO FÍSICO: 1
Protección personal: Ver la sección 8 de MSDS

ADVERTENCIA: PRODUCE IRRITACIÓN EN LOS OJOS Y LA PIEL.
PUEDE PROVOCAR REACCIÓN CUTÁNEA ALÉRGICA.
PUEDE PROVOCAR IRRITACIÓN DEL TRACTO RESPIRATORIO.
PUEDE SER NOCIVO SI SE TRAGA.

Vía de Base Exposición: Ojos, Inhalación, Piel

Efectos potenciales sobre la salud

Inhalación: Puede causar irritación de vías respiratorias.
Contacto de la piel: Puede ser causa de reacción cutánea alérgica. Irritación cutánea moderada.
Contacto con los ojos: El contacto con los ojos provocará irritación.
Ingestión: Puede ser nocivo si se traga.

Condiciones existentes que se agravan con la exposición: Trastornos oculares, cutáneos y respiratorios.

Este material es considerado peligroso por la OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200).

Diríjase a la sección 11 para información toxocológica adicional.

3. COMPOSICIÓN / DATOS SOBRE LOS COMPONENTES

Ingredientes peligrosos	Número CAS	%
Dimetacrilato de poliglicol	25852-47-5	60 - 100
Metacrilato de 2-hidroxietilo	868-77-9	10 - 30
nafta disolvente (hulla), polimerizado	68132-02-5	5 - 10
Poli (metacrilato de etilo)	9003-42-3	1 - 5
Peroxido de hidrogeno cumeno	80-15-9	1 - 5
Saccharin	81-07-2	1 - 5

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Muévase al aire fresco. Si se manifiestan y persisten los síntomas, obténgase atención médica.

Contacto de la piel: Lávese con agua y jabón. Quitar ropa y calzado contaminados. Lavar ropa antes de volver a usarla. Si se manifiestan y persisten los síntomas, obténgase atención médica.

Contacto con los ojos: Lávese con cantidades copiosas de agua, de preferencia, agua tibia durante por lo menos 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos todo el tiempo. Obtenga atención médica.

Ingestión: No provocar vómitos. Manténgase calmado al individuo. Obtenga atención médica.

5. MEDIDAS PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS

Punto de inflamación: > 93.3 °C (> 199.94 °F) Vaso cerrado de Tagliabue.

Temperatura de autoinflamación: No disponibles

Límites de inflamabilidad/explosión, inferior: No disponibles

Límites de inflamabilidad/explosión, superior: No disponibles

Medios de extinción adecuados: Espuma, sustancia química seca o dióxido de carbono.

Procedimientos especiales de lucha contra incendios: Póngase un respirador autónomo y un equipo protector completo, como un traje de bombero.

Riesgos de incendio o explosión inusuales: Ninguna

Formación de productos de combustión o gases: Óxidos de carbono. Óxidos de azufre. Óxidos de nitrógeno. Vapores orgánicos irritantes.

6. MEDIDAS EN CASO DE LIBERACIÓN IMPREVISTA

Utilizar la protección personal recomendada a la Sección 8, aislar la zona peligrosa y rechazar el acceso al personal inútil y no protegido.

Medidas medio ambientales: No permita que el producto ingrese a cursos de agua o de alcantarillado.

Métodos de limpieza: Consérvelo en un contenedor cerrado, parcialmente lleno, hasta su eliminación. Recojer con un producto absorbente inerte (por ejemplo, arena, diatomita, fijador de ácidos, fijador universal, serrín).

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manejo: Prevenga el contacto con ojos, piel y ropa. No respire los vapores. Lave después de manejarlo. Asegúrese una ventilación apropiada.

Almacenamiento: Para el almacenamiento seguro, almacénese a temperatura o inferior 38 °C (100.4 °F)
Manténgase en un área fresca con buena ventilación, alejado del calor, chispas y llamas al descubierto. Manténgase el recipiente firmemente cerrado hasta que se vaya a usar.

Para obtener información sobre el plazo de validez del producto póngaseen contacto con Servicio para el Cliente (Customer Service) de Henkel el (800) 243-4874.

8. LIMITACIÓN DE EXPOSICIÓN Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los empleadores deberían completar una evaluación de todos los lugares de trabajo para determinar la necesidad de, y la selección de, una exposición correcta y controles del equipo de protección para cada tarea realizada.

Ingredientes peligrosos	ACGIH TLV	OSHA PEL	AIHA WEEL	OTRO
Dimetacrilato de poliglicol	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Metacrilato de 2-hidroxietilo	Ninguno	Ninguno	Ninguno	3 ppm Máximo
nafta disolvente (hulla), polimerizado	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Poli (metacrilato de etilo)	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Peroxido de hidrogeno cumeno	Ninguno	Ninguno	1 ppm (6 mg/m3) TWA (PIEL)	Ninguno
Saccharin	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno

Indicaciones acerca la estructuración instalaciones técnicas: No se indican requisitos de ventilación específicos, pero aún así puede que se precise de ventilación forzada si las concentraciones exceden de los límites de exposición laborales.

Protección respiratoria: Úsese el respirador aprobado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral (NIOSH) si existe el potencial de exceder el(los) límite(s) de exposición.

Protección de los ojos: Anteojos de seguridad o lentes de seguridad con viseras laterales protectoras.

Protección de la piel y del cuerpo: Úsense guantes impermeables e indumentaria protectora según proceda para evitar el contacto con la piel. Guantes de neopreno. Guantes de hule butílico. Guantes de goma natural. Las recomendaciones de guantes son basadas sobre los resultados de permeación de productos similares.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Estado físico: Líquido
Color: Verde
Olor: Suave
Olor umbral: No disponibles
pH: No aplicable
Presión de vapor: < 5 mm Hg (27 °C (80.6 °F))
Punto / zona de ebullición: > 149 °C (> 300.2 °F)
Punto/área de fusión: No disponibles
Peso específico: 1.1
Densidad de Vapour: No disponibles
Punto de inflamación: > 93.3 °C (> 199.94 °F) Vaso cerrado de Tagliabue.
Límites de inflamabilidad/explosión, inferior: No disponibles
Límites de inflamabilidad/explosión, superior: No disponibles
Temperatura de autoinflamación: No disponibles
Indice de evaporación: No disponibles
Solubilidad: Ligero
Coeficiente de reparto (n-octanol/agua): No disponibles
Tenor VOC: 4.24 %; 40.46 g/l EPA Method 24

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable

Reacciones peligrosas: No ocurrirá.

Productos de descomposición peligrosos: Óxidos de carbono. Óxidos de azufre. Óxidos de nitrógeno. Vapores orgánicos irritantes.

Productos incompatibles: Agentes oxidante enérgico.

Condiciones a evitar: Vea "Manejo y almacenamiento" (Sección 7) e "Incompatibilidad" (Sección 10).

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Producto de toxicidad aguda por vía oral: LD50 (Rata) > 10,000 mg/kg

Producto de toxicidad aguda por vía cutánea: LD50 (Conejo) > 5,000 mg/kg

Ingredientes peligrosos	NTP Carcionogénico	IARC Carcionogénico	OSHA Carcionogénico (Regulación específica)
Dimetacrilato de poliglicol	No	No	No
Metacrilato de 2-hidroxietilo	No	No	No
nafta disolvente (hulla), polimerizado	No	No	No
Poli (metacrilato de etilo)	No	No	No
Peroxido de hidrogeno cumeno	No	No	No
Saccharin	No	No	No

Ingredientes peligrosos	Efectos sobre la salud/Órganos blanco
Dimetacrilato de poliglicol	Irritante, Alergeno
Metacrilato de 2-hidroxietilo	Irritante, Alergeno
nafta disolvente (hulla), polimerizado	Sin registros
Poli (metacrilato de etilo)	Irritante
Peroxido de hidrogeno cumeno	Alergeno, Sistema nervioso central, Corrosivo, Irritante, Mutágeno
Saccharin	Ningún órgano blanco

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Informaciones ecologicas: No disponibles

13. NOTAS PARA LA ELIMINACIÓN

La Información Proveida es Para Producto no Usado.

Método recomendado de eliminación: Sigue los locales, estatales, federales y Provincial referente a la eliminación.

Número de desecho peligroso: No una basura arriesgada RCRA.

14. INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

Las clasificaciones de transporte en esta sección son sólo para el embalaje no a granel (a menos que se especifique de otro modo). La clasificación de transporte puede ser diferente para el embalaje a granel.

Estados Unidos Transportación Terrestre (49 CFR)
Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

Transportación Aérea Internacional (ICAO/IATA)
Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

Transportación Marítima (IMO/IMDG)
Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Información Regulatoria de Estados Unidos

TSCA 8 (b) Estado de Inventario: Todos los componentes figuran en el Toxic Substances Control Act Inventory (Inventario de la Ley de Control de Sustancias Tóxicas),

TSCA 12 (b) Notificación de Exportación: Ninguno pasa los requisitos minimos

Sección 302 EHS de CERCLA/SARA:	Ninguno pasa los requisitos minimos
Sección 311/312 de CERCLA/SARA:	Salud Inmediata, Salud Retrasada
CERCLA/SARA 313:	Este producto contiene las siguientes sustancias químicas tóxicas sujetas a los requisitos de notificación de la sección 313 de la Emergency Planning and Community Right-To-Know Act (Ley de Planificación de Emergencia y del Derecho de Saber de la Comunidad) de 1986 (40 CFR 372). Peroxido de hidrogeno cumeno (CAS# 80-15-9).
CERCLA Cantidad reportable:	Peroxido de hidrogeno cumeno (CAS# 80-15-9) 10 libra. (4.54 kg) Saccharin (CAS# 81-07-2) 100 libra. (45.4 kg)
Propuesta de California 65:	Este producto contiene unas sustancias químicas conocidas en el Estado de California causar el cáncer.

Información Regulatoria de Canadá

Estado CEPA DSL/NDSL:	Todos los componentes figuran en la Domestic substances list (lista de sustancias Nacionales), o están exentos de ello.
Clase de peligro WHMIS:	D.2.B

16. OTROS DATOS

Esta hoja de datos contiene cambios con respecto a la versión anterior en la(s) sección(es): Nuevo formato de Ficha de Seguridad del Material.

Preparado por: Kyra Kozak Woods, Manager, Asuntos Regulatorios

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD: La información contenida en la presente se suministra con fines de información solamente y se considera que es fidedigna. Sin embargo, Henkel Corporation no asume ninguna responsabilidad en relación con ningún resultado obtenido por personas sobre cuyos métodos Henkel Corporation no ejerce ningún control. Queda la responsabilidad del usuario determinar la idoneidad de los productos de Henkel o cualquier método de producción mencionado en la presente para un propósito en particular, y adoptar tales precauciones como fuese aconsejable para la protección de propiedad y de personas contra cualquier peligro que pudiera implicarse en el manejo y uso de cualquiera de los productos de Henkel Corporation. En vista de lo precedente, Henkel Corporation anula específicamente todas las garantías, expresas o implícitas, incluyendo garantías de comerciabilidad e idoneidad para un fin en particular, que surjan de la venta o uso de los productos de Henkel Corporation. En adición, Henkel Corporation no se hace responsable de daños resultantes o imprevistos de cualquier clase, incluyendo utilidades perdidas.

Ficha de Datos de Seguridad

LOCTITE® Henkel

Número de Revisión: 002.1 **Fecha de edición:** 05/27/2009

1. IDENTIFICACIÒN DE LA PREPARADO Y DE L'EMPRESA

Denominación del producto: **Silver Grade Anti-Seize Lubricant**
Tipo de producto: Lubricante

Denominación de la empresa:
Henkel Corporation
1001 Trout Brook Crossing
Rocky Hill, Connecticut 06067

Numéro de IDH: 235005
Numéro de artículo: 76764
Región: Estados Unidos

Datos del contacto:
Teléfono: 860.571.5100
Teléfono de Emergencia: 860.571.5100
Internet: www.henkelna.com

2. POSIBLES PELIGROS DEL PRODUCTO

INFORMACIÓN DE EMERGENCIA

		HMIS:	
Estado físico:	Pasta	**SALUD:**	1
Color:	Plata	**INFLAMABILIDAD:**	1
Olor:	Similar a un hidrocarburo	**PELIGRO FÍSICO:**	1
		Protección personal:	Ver la sección 8 de MSDS

ADVERTENCIA: PRODUCE IRRITACIÓN EN LOS OJOS, PIEL Y TRACTO RESPIRATORIO.

Vía de Base Exposición: Ojos, Inhalación, Piel

Efectos potenciales sobre la salud

Inhalación:	Irritación moderada del tracto respiratorio.
Contacto de la piel:	Irritación cutánea moderada.
Contacto con los ojos:	Irritación ocular moderada.
Ingestión:	El riesgo principal de la ingestión es la aspiración a los pulmones y la neumonitis subsecuente. La ingestión puede ocasionar irritación gastrointestinal, náusea, vómito y diarrea.

Condiciones existentes que se agravan con la exposición: Trastornos oculares, cutáneos y respiratorios.

Este material es considerado peligroso por la OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200).

Diríjase a la sección 11 para información toxocológica adicional.

3. COMPOSICIÓN / DATOS SOBRE LOS COMPONENTES

Ingredientes peligrosos	Número CAS	%
Distillates (petroleum), hydrotreated heavy naphthenic	64742-52-5	10 - 30
Grafito	7782-42-5	10 - 30
Óxido de calcio	1305-78-8	10 - 30
Destilados (petróleo), fracción nafténica ligera tratada con hidrógeno, <3% DMSO	64742-53-6	10 - 30
Aluminum not powder, dust or fume	7429-90-5	5 - 10
destilados (petróleo), fracción intermedia de primera destilación	64741-44-2	1 - 5
Cuarzo (SiO2)	14808-60-7	0.1 - 1

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Sacar al aire libre. Si persisten los síntomas buscar asistencia médica.

Contacto de la piel: Si se manifiestan y persisten los síntomas, obténgase atención médica. Lávese con agua y jabón.

Contacto con los ojos: Lávense inmediatamente los ojos con agua en abundancia durante por lo menos 15 minutos. Obtenga atención médica.

Ingestión: No provocar vómitos. Obtenga atención médica de inmediato.

5. MEDIDAS PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS

Punto de inflamación: > 93 °C (> 199.4 °F)

Temperatura de autoinflamación: Indeterminado

Límites de inflamabilidad/explosión, inferior: No disponibles

Límites de inflamabilidad/explosión, superior: No disponibles

Medios de extinción adecuados: Producto químico seco. Dióxido de carbono. Espuma.

Procedimientos especiales de lucha contra incendios: Ninguna

Riesgos de incendio o explosión inusuales: Ninguna

Formación de productos de combustión o gases: Óxidos de carbono. Óxidos de nitrógeno.

6. MEDIDAS EN CASO DE LIBERACIÓN IMPREVISTA

Utilizar la protección personal recomendada a la Sección 8, aislar la zona peligrosa y rechazar el acceso al personal inútil y no protegido.

Medidas medio ambientales: Impedir nuevos escapes o derrames de forma segura.

Métodos de limpieza: Consérvelo en un contenedor cerrado, parcialmente lleno, hasta su eliminación. Recojer con un producto absorbente inerte (por ejemplo, arena, diatomita, fijador de ácidos, fijador universal, serrín). Retirar todas las fuentes de ignición.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manejo: Manténgase alejado del calor, chispas y llamas. Evitese el contacto con los ojos y la piel.

Almacenamiento: Manténgase en un área fresca con buena ventilación.

Para obtener información sobre el plazo de validez del producto póngaseen contacto con Servicio para el Cliente (Customer Service) de Henkel el (800) 243-4874.

8. LIMITACIÓN DE EXPOSICIÓN Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los empleadores deberían completar una evaluación de todos los lugares de trabajo para determinar la necesidad de, y la selección de, una exposición correcta y controles del equipo de protección para cada tarea realizada.

Ingredientes peligrosos	ACGIH TLV	OSHA PEL	AIHA WEEL	OTRO
Distillates (petroleum), hydrotreated heavy naphthenic	5 mg/m3 TWA niebla 10 mg/m3 STEL niebla	5 mg/m3 TWA niebla	Ninguno	Ninguno
Grafito	2 mg/m3 TWA Fracción respirable	5 mg/m3 TWA Fracción respirable 15 mg/m3 TWA Polvo total 15 MPPCF TWA	Ninguno	Ninguno
Óxido de calcio	2 mg/m3 TWA	5 mg/m3 TWA	Ninguno	Ninguno
Destilados (petróleo), fracción nafténica ligera tratada con hidrógeno, <3% DMSO	5 mg/m3 TWA Niebla 10 mg/m3 STEL Niebla	500 ppm (2,000 mg/m3) TWA	Ninguno	Ninguno
Aluminum not powder, dust or fume	1 mg/m3 TWA Fracción respirable	15 mg/m3 TWA (como Al) Polvo total 5 mg/m3 TWA (como Al) Fracción alveolar	Ninguno	Ninguno
destilados (petróleo), fracción intermedia de primera destilación	5 mg/m3 TWA niebla 10 mg/m3 STEL niebla	5 mg/m3 TWA niebla	Ninguno	Ninguno
Cuarzo (SiO2)	0.025 mg/m3 TWA Fracción respirable	2.4 MPPCF TWA Respirable. 0.1 mg/m3 TWA Respirable. 0.3 mg/m3 TWA Polvo total	Ninguno	Ninguno

Indicaciones acerca la estructuración instalaciones técnicas: Úsese ventilación local si la ventilación general es insuficiente para mantener la concentración de vapores inferior a los límites de exposición establecidos.

Protección respiratoria: Úsese el respirador aprobado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral (NIOSH) si existe el potencial de exceder el(los) límite(s) de exposición.

Protección de los ojos: Anteojos de seguridad o lentes de seguridad con viseras laterales protectoras.

Protección de la piel y del cuerpo: Guantes de neopreno o resistentes a aceite

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Estado físico: Pasta
Color: Plata
Olor: Similar a un hidrocarburo
Olor umbral: No disponibles
pH: No aplicable
Presión de vapor: < 5 mm/Hg
Punto / zona de ebullición: No disponibles
Punto/área de fusión: No disponibles
Peso específico: 1.25
Densidad de Vapour: No disponibles
Punto de inflamación: > 93 °C (> 199.4 °F)
Límites de inflamabilidad/explosión, inferior: No disponibles
Límites de inflamabilidad/explosión, superior: No disponibles
Temperatura de autoinflamación: Indeterminado
Indice de evaporación: No disponibles
Solubilidad: Insoluble
Coeficiente de reparto (n-octanol/agua): Indeterminado
Tenor VOC: 12.96 %; 162 g/l

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable

Reacciones peligrosas: No ocurrirá.

Productos de descomposición peligrosos: Ninguno razonablemente previsto.

Productos incompatibles: Agentes oxidante enérgico.

Condiciones a evitar: Ninguno conocido

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Ingredientes peligrosos	NTP Carcionogénico	IARC Carcionogénico	OSHA Carcionogénico (Regulación específica)
Distillates (petroleum), hydrotreated heavy naphthenic	No	No	No
Grafito	No	No	No
Óxido de calcio	No	No	No
Destilados (petróleo), fracción nafténica ligera tratada con hidrógeno, <3% DMSO	No	No	No
Aluminum not powder, dust or fume	No	No	No
destilados (petróleo), fracción intermedia de primera destilación	No	No	No
Cuarzo (SiO2)	Carcinógeno reconocido.	Groupo 1	No

Ingredientes peligrosos	Efectos sobre la salud/Órganos blanco
Distillates (petroleum), hydrotreated heavy naphthenic	Irritante
Grafito	Pulmón
Óxido de calcio	Irritante, Corrosivo, Ojos
Destilados (petróleo), fracción nafténica ligera tratada con hidrógeno, <3% DMSO	Irritante
Aluminum not powder, dust or fume	Sistema nervioso central, Irritante, Pulmón
destilados (petróleo), fracción intermedia de primera destilación	Irritante
Cuarzo (SiO2)	Sistema inmunitario, Pulmón, Cierta evidencia de carcinogenicidad

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Informaciones ecologicas: No disponibles

13. NOTAS PARA LA ELIMINACIÓN

La Información Proveida es Para Producto no Usado.

Método recomendado de eliminación: Sigue los locales, estatales, federales y Provincial referente a la eliminación.

Número de desecho peligroso: No una basura arriesgada RCRA.

14. INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

Estados Unidos Transportación Terrestre (49 CFR)

Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

Transportación Aérea Internacional (ICAO/IATA)

Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

Transportación Maritima (IMO/IMDG)

Nombre adecuado de transporte: No está regulado
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Información Regulatoria de Estados Unidos

TSCA 8 (b) Estado de Inventario: Todos los componentes figuran en el Toxic Substances Control Act Inventory (Inventario de la Ley de Control de Sustancias Tóxicas),

TSCA 12 (b) Notificación de Exportación: Ninguno pasa los requisitos minimos

Sección 302 EHS de CERCLA/SARA: Ninguno pasa los requisitos minimos

Sección 311/312 de CERCLA/SARA: Salud Inmediata

CERCLA/SARA 313: Este producto contiene las siguientes sustancias químicas tóxicas sujetas a los requisitos de notificación de la sección 313 de la Emergency Planning and Community Right-To-Know Act (Ley de Planificación de Emergencia y del Derecho de Saber de la Comunidad) de 1986 (40 CFR 372). Aluminum not powder, dust or fume (CAS# 7429-90-5).

Propuesta de California 65: Este producto contiene unas sustancias químicas conocidas en el Estado de California causar el cáncer.

Información Regulatoria de Canadá

Estado CEPA DSL/NDSL: Todos los componentes figuran en la Domestic substances list (lista de sustancias Nacionales), o están exentos de ello.

Clase de peligro WHMIS: D.2.A, D.2.B

16. OTROS DATOS

Esta hoja de datos contiene cambios con respecto a la versión anterior en la(s) sección(es): No disponibles

Preparado por: C. J. Michaels, Manager, Asuntos Regulatorios

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD: La información contenida en la presente se suministra con fines de información solamente y se considera que es fidedigna. Sin embargo, Henkel Corporation no asume ninguna responsabilidad en relación con ningún resultado obtenido por personas sobre cuyos métodos Henkel Corporation no ejerce ningún control. Queda la responsabilidad del usuario determinar la idoneidad de los productos de Henkel o cualquier método de producción mencionado en la presente para un propósito en particular, y adoptar tales precauciones como fuese aconsejable para la protección de propiedad y de personas contra cualquier peligro que pudiera implicarse en el manejo y uso de cualquiera de los productos de Henkel Corporation. En vista de lo precedente, Henkel Corporation anula específicamente todas las garantías, expresas o implícitas, incluyendo garantías de comerciabilidad e idoneidad para un fin en particular, que surjan de la venta o uso de los productos de Henkel Corporation. En adición, Henkel Corporation no se hace responsable de daños resultantes o imprevistos de cualquier clase, incluyendo utilidades perdidas.

Ficha de Datos de Seguridad

Fecha de revisión: 01/09/2008 **Fecha de emisión:** 03/14/2008

1. IDENTIFICACION DE LA SUBSTANCIA/PRODUCTO Y DE LA SOCIEDAD/EMPRESA

Nombre del producto: Nickel Grade Anti-Seize
Numéro de artículo: 77164 / IDH No. 135543
Tipo de producto: Lubricante
Región: Estados Unidos
Dirección de la compañía:
Henkel Corporation
One Henkel Way
Rocky Hill, Connecticut 06067
Datos del contacto:
Teléfono: (860) 571-5100
Teléfono de emergencia: (860) 571-5100
Internet: www.henkelna.com

2. COMPOSICION/INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

Componentes peligrosos	%	ACGIH TLV	OSHA PEL	OTRO
Petroleum Distillates Proprietary	30-60	5 mg/m³ TWA (mist) 10mg/m³ STEL (mist)	5 mg/m³ TWA (mist)	Ninguno
Níquel 7440-02-0	10-30	1.5 mg/m^3 TWA	1 mg/m³ TWA	Ninguno
Grafito 7782-42-5	10-30	2 mg/m^3 TWA all forms except graphite fibers	15 mg/m³ (total), 5 mg/m³ (respirable)	Ninguno
Sodium Sulfonate Proprietary	1-5	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Aluminio 7429-90-5	1-5	10 mg/m^3 TWA	15 mg/m³ TWA (total), 5 mg/m³(respirable)	Ninguno

3. IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS

INFORMACIÓN DE EMERGENCIA

Estado físico: pasta
Color: Gris
Olor: Petroleo

HMIS:
SALUD: 1
INFLAMABILIDAD: 1
PELIGRO FÍSICO: 0
Protección personal: Véase la Sección 8

ADVERTENCIA: PUEDE PROVOCAR REACCIÓN CUTÁNEA ALÉRGICA.
PUEDE PROVOCAR IRRITACIÓN OCULAR.

Vías de exposición relevantes: Piel, los ojos

Efectos potenciales sobre la salud

Inhalación: Los vapores pueden provocar dolores de cabeza, náuseas, mareos e irritación del tracto respiratorio.
Contacto con la piel: Puede ser causa de reacción cutánea alérgica. El contacto prolongado o repetitivo puede causar irritación en la piel o provocar dermatitis o acné atípico
Contacto con los ojos: El contacto con los ojos provocará irritación.
Ingestión: La ingestión puede ocasionar irritación gastrointestinal, náusea, vómito y diarrea.

Condiciones existentes que se agravan con la exposición: Trastornos de los ojos. Trastornos de la piel.

Diríjase a la sección 11 para información toxocológica adicional.

4. PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar al aire limpio. Si se manifiestan y persisten los síntomas, obténgase atención médica.

Contacto con la piel: Lávese con agua y jabón. Obténgase atención médica si se manifiestan y persisten los síntomas.

Contacto con los ojos: En caso de contacto con los ojos, lávenlos inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.

Ingestión: No provocar vómitos. Su inhalación puede causar edema pulmonar y neumonía. Consulte al médico.

Notas para el médico: La aspiración puede causar edema pulmonar o neumonia

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Punto de inflamación: Mayor que 93ºC (200ºF)Vaso cerrado de Tagliabue.

Temperatura de autoignición: No está disponible.

Límites de inflamabilidad/explosión, inferior %: No está disponible

Límites de inflamabilidad/explosión, superior %: No está disponible

Medios de extinción adecuados: dióxido de carbono (CO2). producto químico en polvo. Espuma.

Procedimientos especiales de lucha contra incendios: Ninguno.

Riesgos de incendio o explosión inusuales: Ninguno.

Productos de combustión peligrosos: Vapores de metal Óxidos de carbono. Óxidos de Aluminio Óxidos de níquel

6. MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Precauciones para la protección del medio ambiente: Impedir nuevos escapes o derrames. Contenga el vertido.

Métodos de limpieza: Limpie rascando con una pala Almacénese en un recipiente cerrado hasta que se vaya a eliminar.

7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

Manipulación: Úsese sólo con ventilación adecuada. No poner en contacto con la piel o la indumentaria. No respirar nebulización o vapores. Lávese meticulosamente después del manejo.

Almacenamiento: Manténgase el recipiente cerrado. Manténgase en un área fresca con buena ventilación. Almacénese alejado del calor, chispas, llamas, u otras fuentes de ignición.

Productos incompatibles: No cabe mencionar especialmente productos incompatibles.

Para obtener información sobre el plazo de validez del producto póngase en contacto con Servicio para el Cliente (Customer Service) de Loctite en el (800) 243-4874.

8. CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

Controles técnicos: Úsese ventilación por extracción de tiro descendente positiva, si la ventilación general es insuficiente para mantener la concentración de vapor inferior a los límites de exposición establecidos.

Protección respiratoria: Use a NIOSH approved air purifying respirator with an organic vapor cartridge if the potential to exceed established exposure limits exists. Obsérvense las regulaciones OSHA en materia del uso respiratorio (29 CFR 1910.134).

Protección de la piel y del cuerpo: Guantes de neopreno o resistentes a aceite

Protección de los ojos: Anteojos de seguridad o lentes de seguridad con viseras laterales protectoras.

Diríjase a la sección 2 para limites de exposición.

9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Estado físico: pasta
Color: Gris
Olor: Petroleo
Presión de vapor: Menor que 5 mm Hg a 26.6ºC (80ºF)
PH: No aplicable.
Temperatura de ebullición/rango: No está disponible.
Temperatura de fusión/rango: No está disponible.
Peso específico: 1.1
Densidad de vapor: No está disponible.
Indice de evaporación: No está disponible.
Solubilidad: Despreciable
Coeficiente de reparto (n-octanol/agua): No está disponible.
Contenido de compuestos orgánicos volátiles (VOC): 2.47%;27 g/L

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable.

Polimerización: No ocurrirá.

Productos de descomposición peligrosos: sin datos disponibles

Materias a evitar: agentes oxidantes fuertes.

Condiciones a evitar: sin datos disponibles

11. INFORMACION TOXICOLOGICA

Estatus Carcionogénico

Componentes peligrosos	NTP Carcionogénico	IARC Carcionogénico	OSHA Carcionogénico
Petroleum Distillates Proprietary	No	No	No
Níquel 7440-02-0	Known Carcinogen Suspect Carcinogen	Group 2B	Yes
Grafito 7782-42-5	No	No	No
Sodium Sulfonate Proprietary	No	No	No
Aluminio 7429-90-5	No	No	No

Organo Literatura Referimiento y Otrosefeitos de Salud

Componentes peligrosos	Efectos sobre la salud/Órganos blanco
Petroleum Distillates Proprietary	Irritante
Níquel 7440-02-0	Alergeno , Carcinógeno humano , Irritante, Riñón, Mutágeno , Reproductor , Respiratorio
Grafito 7782-42-5	Pulmón
Sodium Sulfonate Proprietary	Ningún órgano blanco
Aluminio 7429-90-5	Sistema nervioso central, Irritante, Pulmón

12. INFORMACIONES ECOLOGICAS

Información ecológica: No está disponible

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACION

La Información Proveida es Para Producto no Usado

Método recomendado de eliminación: Elimínese de conformidad con las regulaciones federales, estatales y locales.

Número de desecho peligroso de EPA: No es un desecho peligroso regulado por RCRA.

14. INFORMACION RELATIVA AL TRANSPORTE

Las clasificaciones de transporte en esta sección son sólo para el embalaje no a granel (a menos que se especifique de otro modo). La clasificación de transporte puede ser diferente para el embalaje a granel.

Estados Unidos Transportación Terrestre (49 CFR)
Denominación adecuada de envío: No restringido.
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno.
Grupo de embalaje: Ninguno.

Transportación Aérea Internacional
Denominación adecuada de envío: No restringido.
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno.
Grupo de embalaje: Ninguno

Transportación Maritima
Denominación adecuada de envío: No restringido
Clase o división de peligro: Ninguno
Número de identificación: Ninguno
Grupo de embalaje: Ninguno
Contaminante marino: Ninguno

15. INFORMACION REGLAMENTARIA

Información Regulatoria de Estados Unidos

TSCA 8 (b) Estado de Inventario: Todos los componentes figuran en el Toxic Substances Control Act Inventory (Inventario de la Ley de Control de Sustancias Tóxicas), o están exentos de ello.

TSCA 12 (b) Notificación de Exportación: Ninguno.

Sección 302 EHS de CERCLA/SARA: Ninguno.

Sección 311/312 de CERCLA/SARA: Peligro a la Salud inmediato, Riesgo a largo plazo para la salud

CERCLA/SARA 313: Este producto contiene las siguientes sustancias químicas tóxicas sujetas a los requisitos de notificación de la sección 313 de la Emergency Planning and Community Right-To-Know Act (Ley de Planificación de Emergencia y del Derecho de Saber de la Comunidad) de 1986 (40 CFR 372). Níquel (CAS# 7440-02-0) . Aluminio (CAS#7429-90-5) (solo polvo y vapores).

Propuesta de California 65: Este producto contiene una sustancia química para la que el Estado de California tiene conocimiento que produce cáncer.

Información Regulatoria de Canada

Estado CEPA DSL/NDSL: Todos los componentes figuran en la Domestic substances list (lista de sustancias Nacionales), o están exentos de ello.

Clase de peligro WHMIS: D.2.A , D.2.B

16. OTRAS INFORMACIONES

Esta hoja de datos contiene cambios con respecto a la versión anterior en la(s) sección(es): 2,11

Preparado por: Asuntos Regulatorios

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD: La información contenida en la presente se suministra con fines de información solamente y se considera que es fidedigna. Sin embargo, Henkel Corporation no asume ninguna responsabilidad en relación con ningún resultado obtenido por personas sobre cuyos métodos Henkel Corporation no ejerce ningún control. Queda la responsabilidad del usuario determinar la idoneidad de los productos de Henkel o cualquier método de producción mencionado en la presente para un propósito en particular, y adoptar tales precauciones como fuese aconsejable para la protección de propiedad y de personas contra cualquier peligro que pudiera implicarse en el manejo y uso de cualquiera de los productos de Henkel Corporation. En vista de lo precedente, Henkel Corporation anula especificamente todas las garantías, expresas o implícitas, incluyendo garantías de comerciabilidad e idoneidad para un fin en particular, que surjan de la venta o uso de los productos de Henkel Corporation. En adición, Henkel Corporation no se hace responsable de daños resultantes o imprevistos de cualquier clase, incluyendo utilidades perdidas.

Material Safety Data Sheet

Revision Number: 001.1 **Issue date:** 03/15/2010

1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product name: Loctite Metal/Concrete Epoxy- Resin
Product type: Epoxy resin
Item number: 1405605
Region: United States

Company address:
Henkel Corporation
One Henkel Way
Rocky Hill, Connecticut 06067

Contact information:
Telephone: 800.624.7767
Emergency telephone: 800.424.9300
Internet: www.henkelna.com

2. HAZARDS IDENTIFICATION

EMERGENCY OVERVIEW

HMIS:

Physical state: Liquid, Paste
Color: Grey, Metallic
Odor: Slight

HEALTH: *2
FLAMMABILITY: 1
PHYSICAL HAZARD: 0
Personal Protection: See MSDS Section 8

WARNING: MAY CAUSE ALLERGIC SKIN REACTION.
CAUSES EYE AND SKIN IRRITATION.
MAY CAUSE RESPIRATORY TRACT IRRITATION.

Relevant routes of exposure: Skin, Inhalation, Eyes

Potential Health Effects

Inhalation: May cause respiratory tract irritation. Coughing.
Skin contact: May cause allergic skin reaction. Causes skin irritation. Redness.
Eye contact: Causes eye irritation. Direct contact may cause temporary redness and discomfort.
Ingestion: Not expected to be harmful by ingestion.

Existing conditions aggravated by exposure: Asthma. Skin allergies. Skin disorders. Eye disorders.

This material is considered hazardous by the OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200).

See Section 11 for additional toxicological information.

3. COMPOSITION / INFORMATION ON INGREDIENTS

Hazardous components	CAS NUMBER	%
Epichlorohydrin-4,4'-isopropylidene diphenol resin	25068-38-6	30 - 60
Calcium carbonate	471-34-1	30 - 60
Aluminum	7429-90-5	1 - 5
Quartz (SiO2)	14808-60-7	0.1 - 1

4. FIRST AID MEASURES

Inhalation: Move to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. Get medical attention.

Skin contact: Immediately flush skin with plenty of water (using soap, if available). Remove contaminated clothing and footwear. Wash clothing before reuse. Get medical attention.

Eye contact: Immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes. Get medical attention.

Ingestion: Do not induce vomiting. Never give anything by mouth to an unconscious person. Get medical attention.

5. FIRE FIGHTING MEASURES

Flash point: > 96.11 °C (> 205°F) ; Estimated

Autoignition temperature: Not available

Flammable/Explosive limits - lower: Not available

Flammable/Explosive limits - upper: Not available

Extinguishing media: Water spray (fog), foam, dry chemical or carbon dioxide.

Special firefighting procedures: Wear self-contained breathing apparatus and full protective clothing, such as turn-out gear.

Unusual fire or explosion hazards: Closed containers may rupture (due to build up of pressure) when exposed to extreme heat.

Hazardous combustion products: Aldehydes. Irritating organic fragments. Ketones. Oxides of carbon. Phenolics.

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Use personal protection recommended in Section 8, isolate the hazard area and deny entry to unnecessary and unprotected personnel.

Environmental precautions: Do not allow product to enter sewer or waterways.

Clean-up methods: Soak up with inert absorbent material (e.g. sand, silica gel, acid binder, universal binder, sawdust). Scrape up spilled material and place in a closed container for disposal.

7. HANDLING AND STORAGE

Handling: Keep container closed. Avoid contact with eyes, skin and clothing. Avoid breathing vapors or mists of this product. Wash thoroughly after handling. Use only with adequate ventilation.

Storage: Keep in a cool, well ventilated area away from heat, sparks and open flame. Keep container tightly closed until ready for use.

8. EXPOSURE CONTROLS / PERSONAL PROTECTION

Employers should complete an assessment of all workplaces to determine the need for, and selection of, proper exposure controls and protective equipment for each task performed.

Hazardous components	ACGIH TLV	OSHA PEL	AIHA WEEL	OTHER
Epichlorohydrin-4,4'-isopropylidene diphenol resin	None	None	None	None
Calcium carbonate	10 mg/m3 TWA Total dust.	5 mg/m3 TWA Respirable fraction. 15 mg/m3 TWA Total dust.	None	None
Aluminum	1 mg/m3 TWA Respirable fraction.	15 mg/m3 TWA (as Al) Total dust. 5 mg/m3 TWA (as Al) Respirable dust.	None	None
Quartz (SiO2)	0.025 mg/m3 TWA Respirable fraction.	2.4 MPPCF TWA Respirable. 0.1 mg/m3 TWA Respirable. 0.3 mg/m3 TWA Total dust.	None	None

Engineering controls: Local exhaust ventilation is recommended when general ventilation is not sufficient to control airborne contamination.

Respiratory protection: Use NIOSH approved respirator if there is potential to exceed exposure limit(s).

Eye/face protection: Safety goggles or safety glasses with side shields.

Skin protection: Chemical resistant, impermeable gloves.

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Physical state: Liquid, Paste
Color: Grey, Metallic
Odor: Slight
Odor threshold: Not available
pH: Not available
Vapor pressure: Not available
Boiling point/range: Not available
Melting point/ range: Not available
Specific gravity: 1.63
Vapor density: Not available
Flash point: > 96.11 °C (> 205°F) ; Estimated
Flammable/Explosive limits - lower: Not available
Flammable/Explosive limits - upper: Not available
Autoignition temperature: Not available
Evaporation rate: Not available
Solubility in water: Not available
Partition coefficient (n-octanol/water): Not available
VOC content: 0 % (calculated)

10. STABILITY AND REACTIVITY

Stability: Stable

Hazardous reactions: Will not occur.

Hazardous decomposition products: None

Incompatible materials: Amines. Strong oxidizing agents. Strong acids and strong bases.

Conditions to avoid: Direct sources of heat.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Hazardous components	NTP Carcinogen	IARC Carcinogen	OSHA Carcinogen (Specifically Regulated)
Epichlorohydrin-4,4'-isopropylidene diphenol resin	No	No	No
Calcium carbonate	No	No	No
Aluminum	No	No	No
Quartz (SiO2)	Known carcinogen.	Group 1	No

Hazardous components	Health Effects/Target Organs
Epichlorohydrin-4,4'-isopropylidene diphenol resin	Allergen, Irritant
Calcium carbonate	Nuisance dust
Aluminum	Central nervous system, Irritant, Lung
Quartz (SiO2)	Immune system, Lung, Some evidence of carcinogenicity

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Ecological information: Not available

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Information provided is for unused product only.

Recommended method of disposal: Follow all local, state, federal and provincial regulations for disposal.

Hazardous waste number: Not a RCRA hazardous waste.

14. TRANSPORT INFORMATION

U.S. Department of Transportation Ground (49 CFR)

Proper shipping name: Not regulated
Hazard class or division: None
Identification number: None
Packing group: None

International Air Transportation (ICAO/IATA)

Proper shipping name: Not regulated
Hazard class or division: None
Identification number: None
Packing group: None

Water Transportation (IMO/IMDG)

Proper shipping name: ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S. (Bisphenol-A Epichlorhydrine resin)
Hazard class or division: 9
Identification number: UN 3082
Packing group: III
Marine pollutant: Bisphenol-A Epichlorhydrine resin
Exceptions: Classified per IMDG Amendment 34; Effective Jan 1, 2010.

15. REGULATORY INFORMATION

United States Regulatory Information

TSCA 8 (b) Inventory Status: All components are listed or are exempt from listing on the Toxic Substances Control Act Inventory.
TSCA 12(b) Export Notification: None above reporting de minimus

CERCLA/SARA Section 302 EHS: None above reporting de minimus
CERCLA/SARA Section 311/312: Immediate Health, Delayed Health
CERCLA/SARA 313: None above reporting de minimus

California Proposition 65: This product contains a chemical known in the State of California to cause cancer. This product contains a chemical known to the State of California to cause birth defects or other reproductive harm.

Canada Regulatory Information

CEPA DSL/NDSL Status: All components are listed on or are exempt from listing on the Canadian Domestic Substances List.
WHMIS hazard class: D.2.A, D.2.B

16. OTHER INFORMATION

This material safety data sheet contains changes from the previous version in sections: First issue.

Prepared by: Regulatory Affairs Specialist

DISCLAIMER: The data contained herein are furnished for information only and are believed to be reliable. However, Henkel Corporation does not assume responsibility for any results obtained by persons over whose methods Henkel Corporation has no control. It is the user's responsibility to determine the suitability of Henkel's products or any production methods mentioned herein for a particular purpose, and to adopt such precautions as may be advisable for the protection of property and persons against any hazards that may be involved in the handling and use of any of Henkel Corporation's products. In light of the foregoing, Henkel Corporation specifically disclaims all warranties, express or implied, including warranties of merchantability and fitness for a particular purpose, arising from sale or use of Henkel Corporation's products. Henkel Corporation further disclaims any liability for consequential or incidental damages of any kind, including lost profits.

Material Safety Data Sheet

Revision Number: 001.2 **Issue date:** 03/15/2010

1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product name: **Loctite Metal/Concrete Epoxy- Hardener**
Product type: Epoxy Hardener
Item number: 1405605
Region: United States

Company address:
Henkel Corporation
One Henkel Way
Rocky Hill, Connecticut 06067

Contact information:
Telephone: 800.624.7767
Emergency telephone: 800.424.9300

2. HAZARDS IDENTIFICATION

EMERGENCY OVERVIEW

HMIS:

Physical state:	Liquid, Paste	**HEALTH:**	3
Color:	Off white	**FLAMMABILITY:**	1
Odor:	Amine, Mercaptan	**PHYSICAL HAZARD:**	0
		Personal Protection:	See MSDS Section 8

DANGER: CAUSES EYE, SKIN AND RESPIRATORY TRACT BURNS.
MAY BE HARMFUL IF SWALLOWED OR ABSORBED THROUGH SKIN.

Relevant routes of exposure: Skin, Inhalation, Eyes, Ingestion

Potential Health Effects

Inhalation: Respiratory tract burns. May cause respiratory tract irritation. May cause irritation to nose and throat. Lung damage.

Skin contact: May cause skin burns. May be harmful if absorbed through skin. Rash. Redness. Tissue damage.

Eye contact: Burns. Severe eye irritation. Redness. Tissue damage.

Ingestion: May be harmful if swallowed. May cause burns of mouth and throat if swallowed.

Existing conditions aggravated by exposure: Eye, skin, and respiratory disorders. Skin allergies.

This material is considered hazardous by the OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200).

See Section 11 for additional toxicological information.

3. COMPOSITION / INFORMATION ON INGREDIENTS

Hazardous components	CAS NUMBER	%
Calcium carbonate	471-34-1	30 - 60
Poly[oxy(methyl-1,2-ethanediyl)], a-hydro-w-hydroxy-, ether with 2,2-bis(hydroxymethyl)-1,3-propanediol (4:1), 2-hydroxy-3-mercaptop	72244-98-5	30 - 60
m-Phenylenebis(methylamine)	1477-55-0	5 - 10
2,4,6-Tris(dimethylaminomethyl)phenol	90-72-2	1 - 5
Phenol	108-95-2	1 - 5
Quartz (SiO2)	14808-60-7	0.1 - 1

4. FIRST AID MEASURES

Inhalation: Move to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. Get medical attention.

Skin contact: Immediately flush skin with plenty of water (using soap, if available). Remove contaminated clothing and footwear. Wash clothing before reuse. Thoroughly clean shoes before reuse. If symptoms develop and persist, get medical attention.

Eye contact: Immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes. Get medical attention.

Ingestion: Do not induce vomiting. Keep individual calm. Never give anything by mouth to an unconscious person. Get medical attention.

5. FIRE FIGHTING MEASURES

Flash point: > 93 °C (> 199.4 °F) Tagliabue closed cup

Autoignition temperature: Not available

Flammable/Explosive limits - lower: Not available

Flammable/Explosive limits - upper: Not available

Extinguishing media: Water spray (fog), foam, dry chemical or carbon dioxide.

Special firefighting procedures: Wear self-contained breathing apparatus and full protective clothing, such as turn-out gear.

Unusual fire or explosion hazards: In case of fire, keep containers cool with water spray.

Hazardous combustion products: Oxides of carbon, oxides of nitrogen, irritating organic vapors. Ammonia. Amines. Nitric acid. Nitrosamines.

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Use personal protection recommended in Section 8, isolate the hazard area and deny entry to unnecessary and unprotected personnel.

Environmental precautions: Do not allow product to enter sewer or waterways.

Clean-up methods: Remove all sources of ignition. Immediately contact emergency personnel. Scrape up as much material as possible. Clean residue with soap and water. Store in a closed container until ready for disposal.

7. HANDLING AND STORAGE

Handling: Keep away from heat, spark and flame. Do not breathe gas/fumes/vapor/spray. Keep container closed. Avoid contact with eyes, skin and clothing. Wash thoroughly after handling.

Storage: For safe storage, store at or below 37.8 °C (100°F)
Store in original container until ready to use. Keep in a cool, well ventilated area away from heat, sparks and open flame. Keep container tightly closed until ready for use.

8. EXPOSURE CONTROLS / PERSONAL PROTECTION

Employers should complete an assessment of all workplaces to determine the need for, and selection of, proper exposure controls and protective equipment for each task performed.

Hazardous components	ACGIH TLV	OSHA PEL	AIHA WEEL	OTHER
Calcium carbonate	10 mg/m3 TWA Total dust.	5 mg/m3 TWA Respirable fraction. 15 mg/m3 TWA Total dust.	None	None
Poly[oxy(methyl-1,2-ethanediyl)], a-hydro-w-hydroxy-, ether with 2,2-bis(hydroxymethyl)-1,3-propanediol (4:1), 2-hydroxy-3-mercaptop	None	None	None	None
m-Phenylenebis(methylamine)	0.1 mg/m3 Ceiling (SKIN)	None	None	None
2,4,6-Tris(dimethylaminomethyl)phenol	None	None	None	None
Phenol	5 ppm TWA (SKIN)	5 ppm (19 mg/m3) TWA (SKIN)	None	None
Quartz (SiO2)	0.025 mg/m3 TWA Respirable fraction.	2.4 MPPCF TWA Respirable. 0.1 mg/m3 TWA Respirable. 0.3 mg/m3 TWA Total dust.	None	None

Engineering controls: Use local exhaust ventilation if the potential for airborne exposure exists.

Respiratory protection: Use NIOSH approved respirator if there is potential to exceed exposure limit(s).

Eye/face protection: Safety goggles or safety glasses with side shields.

Skin protection: Chemical resistant, impermeable gloves.

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Physical state: Liquid, Paste
Color: Off white
Odor: Amine, Mercaptan
Odor threshold: Not available
pH: Not available
Vapor pressure: Not available
Boiling point/range: Not available
Melting point/ range: Not available
Specific gravity: 1.6
Vapor density: Not available
Flash point: > 93 °C (> 199.4 °F) Tagliabue closed cup
Flammable/Explosive limits - lower: Not available
Flammable/Explosive limits - upper: Not available
Autoignition temperature: Not available
Evaporation rate: Not available
Solubility in water: Insoluble
Partition coefficient (n-octanol/water): Not available
VOC content: 0.04 % EPA Method 24

10. STABILITY AND REACTIVITY

Stability: Stable

Hazardous reactions: Will not occur.

Hazardous decomposition products: Oxides of carbon. Oxides of nitrogen. Irritating organic fragments.

Incompatible materials: Strong acids and strong bases. Strong oxidizing agents.

Conditions to avoid: Excessive heat. Store away from incompatible materials.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Hazardous components	NTP Carcinogen	IARC Carcinogen	OSHA Carcinogen (Specifically Regulated)
Calcium carbonate	No	No	No
Poly[oxy(methyl-1,2-ethanediyl)], a-hydro-w-hydroxy-, ether with 2,2-bis(hydroxymethyl)-1,3-propanediol (4:1), 2-hydroxy-3-mercaptop	No	No	No
m-Phenylenebis(methylamine)	No	No	No
2,4,6-Tris(dimethylaminomethyl)phenol	No	No	No
Phenol	No	No	No
Quartz (SiO2)	Known carcinogen.	Group 1	No

Hazardous components	Health Effects/Target Organs
Calcium carbonate	Nuisance dust
Poly[oxy(methyl-1,2-ethanediyl)], a-hydro-w-hydroxy-, ether with 2,2-bis(hydroxymethyl)-1,3-propanediol (4:1), 2-hydroxy-3-mercaptop	No Data
m-Phenylenebis(methylamine)	Irritant, Liver, Kidney, Corrosive
2,4,6-Tris(dimethylaminomethyl)phenol	Irritant, Allergen
Phenol	Blood, Cardiac, Corrosive, Developmental, Eyes, Irritant, Kidney, Liver, Mutagen, Nervous System, Skin, Vascular
Quartz (SiO2)	Immune system, Lung, Some evidence of carcinogenicity

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Ecological information: Not available

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Information provided is for unused product only.

Recommended method of disposal: Follow all local, state, federal and provincial regulations for disposal.

Hazardous waste number: Not a RCRA hazardous waste.

14. TRANSPORT INFORMATION

U.S. Department of Transportation Ground (49 CFR)
Proper shipping name: Amines, liquid, corrosive, n.o.s. (m-Xylylenediamine)
Hazard class or division: 8
Identification number: UN 2735
Packing group: III

International Air Transportation (ICAO/IATA)
Proper shipping name: Amines, liquid, corrosive, n.o.s. (m-Xylylenediamine)
Hazard class or division: 8
Identification number: UN 2735
Packing group: III

Water Transportation (IMO/IMDG)

Proper shipping name:	AMINES, LIQUID, CORROSIVE, N.O.S. (m-Xylylenediamine)
Hazard class or division:	8
Identification number:	UN 2735
Packing group:	III

15. REGULATORY INFORMATION

United States Regulatory Information

TSCA 8 (b) Inventory Status:	All components are listed or are exempt from listing on the Toxic Substances Control Act Inventory.
TSCA 12(b) Export Notification:	None above reporting de minimus
CERCLA/SARA Section 302 EHS:	Phenol (CAS# 108-95-2).
CERCLA/SARA Section 311/312:	Immediate Health
CERCLA/SARA 313:	This product contains the following toxic chemicals subject to the reporting requirements of section 313 of the Emergency Planning and Community Right-To-Know Act of 1986 (40 CFR 372). Phenol (CAS# 108-95-2).
California Proposition 65:	This product contains a chemical known in the State of California to cause cancer. This product contains a chemical known to the State of California to cause birth defects or other reproductive harm.

Canada Regulatory Information

CEPA DSL/NDSL Status:	All components are listed on or are exempt from listing on the Canadian Domestic Substances List.
WHMIS hazard class:	D.2.A, D.2.B, E

16. OTHER INFORMATION

This material safety data sheet contains changes from the previous version in sections: First issue.

Prepared by: Regulatory Affairs Specialist

DISCLAIMER: The data contained herein are furnished for information only and are believed to be reliable. However, Henkel Corporation does not assume responsibility for any results obtained by persons over whose methods Henkel Corporation has no control. It is the user's responsibility to determine the suitability of Henkel's products or any production methods mentioned herein for a particular purpose, and to adopt such precautions as may be advisable for the protection of property and persons against any hazards that may be involved in the handling and use of any of Henkel Corporation's products. In light of the foregoing, Henkel Corporation specifically disclaims all warranties, express or implied, including warranties of merchantability and fitness for a particular purpose, arising from sale or use of Henkel Corporation's products. Henkel Corporation further disclaims any liability for consequential or incidental damages of any kind, including lost profits.

SPOTCHECK®

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIALES

SPOTCHECK® DEVELOPER SKD-S2

1. **IDENTIFICACIÓN**

Empresa:	MAGNAFLUX
Dirección:	3624 West Lake Avenue, Glenview, Illinois 60026
Teléfono:	847-657-5300 (Número para urgencias fuera del horario de atención al público - CHEMTREC - 1-800-424-9300).
Uso del producto:	Revelador para inspección por líquido penetrante
Envases:	Tambor de 3.8 l (1 gal), cubetas de 19 l (5 gal), tambores de 208 l (55 gal), aerosol
Clasificación NFPA:	Salud 1, inflamabilidad 3 (aerosol: 4), reactividad 0
PIN (Canadá):	UN 1993
Fecha de revisión:	5 de septiembre de 2007

2. **INGREDIENTES PELIGROSOS**

Ingrediente	*Peso / % en peso*	*N° CAS*	*TLV*	*PEL*	*LD_{50}*	*LC_{50}*
2-propanol (isopropanol)	40-70	67-63-0	400 ppm	400 ppm	3.6 g/kg (oral/ratón)	No disp.
2-propanona (acetona)	10-30	67-64-1	750 ppm	750 ppm	6 g/kg (oral/rata)	No disp.
Isobutano (propulsor)	30	75-28-5	No disp.	1000 ppm	No disp.	No disp.
Talc	1-3	14807-96-6	No disp.	2 mg/me	No disp.	No disp.

3. **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

GENERALIDADES PARA URGENCIAS

Aerosol y líquido blanco sumamente inflamables. En lugares sin ventilación, los vapores de rápida evaporación pueden alcanzar niveles peligrosos en poco tiempo.

CONSECUENCIAS POTENCIALES PARA LA SALUD Y SIGNOS Y SÍNTOMAS DE EXPOSICIÓN AL PRODUCTO:

Contacto con la piel:	Puede producir irritación al eliminar aceites naturales de la piel debido a exposiciones largas o repetidas.
Ojos:	Irritante, pero no daña el tejido ocular.
Inhalación:	Provoca mareos y náuseas.
Ingestión:	Insignificantes en cantidades pequeñas (trago o bocado).

Enfermedades que pueden agravarse por exposición al producto: Ninguna

4. **PRIMEROS AUXILIOS**

Contacto con la piel:	Lave bien con agua y jabón. Use loción balsámica.
Ojos:	Enjuague con abundante agua debajo de los párpados superiores e inferiores.
Inhalación:	En caso de mareos o nauseas, lleve a la persona afuera para que tome aire fresco.
Ingestión:	No induzca el vómito. La ingestión accidental de un bocado o trago no debería causar daños significativos.

NOTA: En todos los casos graves, llame a un médico de inmediato. Los operadores telefónicos locales pueden darle el número del centro regional de toxicología.

5. **RIESGOS DE INCENDIO**

Condiciones de inflamabilidad:	A granel y en aerosol: Arde si se usa cerca de llamas, arcos eléctricos u otras fuentes combustibles.
Punto de inflamabilidad:	-16°C (2°F) (punto de inflamabilidad en cubo cerrado Pensky-Martens).
Límites de inflamabilidad en el aire:	Entre 2% y 15%
Medios extintores:	Dióxido de carbono, espuma, agua.
Procedimientos extintores especiales:	Mantenga frescos los contenedores por medio de aspersión de agua.
Productos peligrosos de la combustión:	Hollín, óxidos de carbono.
Riesgos inusuales de incendio:	Los envases de aerosoles pueden explotar si se los expone a temperaturas superiores a los 54°C (130°F) yavivar el incendio existente.

6. **MEDIDAS PARA EMISIONES ACCIDENTALES**

Cerrar o retirar las fuentes de combustión. Seque o limpie con material absorbente. (Para obtener información sobre la eliminación de residuos, consulte la Sección 13.)

7. **MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO**

Evite respirar los vapores. Evite el contacto con los ojos. Evite el contacto prolongado o repetido con la piel.
Guarde el producto lejos de fuentes de calor. No asperje el producto cerca de llamas o arcos eléctricos.

MAGNAFLUX
A Division of Illinois Tool Works Inc.
3624 WEST LAKE AVENUE ■ GLENVIEW, ILLINOIS 60026
TEL 8476575300 ■ FAX 8476575388
www.magnaflux.com

8. **PROTECCIÓN PERSONAL Y CONTROL DE EXPOSICIÓN**

Controles: Úselo donde la ventilación aleje los vapores de las áreas con gente.
Protección personal: Utilice gafas de seguridad para proteger los ojos. Si debe exponer las manos al producto, utilice guantes de caucho de nitrilo.
Si se asperja en espacios cerrados y sin ventilación, use mascarilla de respiración con filtro.

9. PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de ebullición inicial (a granel):	55°C (132°F) (ASTM D-86)	*Presión de vapor:*	A granel: 150 mm a 38°C (100°F). Aerosol: 65 psi a 24°C (75°F)
Porcentaje volátil:	90%	*Densidad de vapor:*	3
Densidad / peso específico:	0.87	*Velocidad de evaporación:*	0.4 de éter
Solubilidad en agua:	90	*Aspecto:*	Líquido blanco
pH:	Neutro	*Olor:*	Olor a alcohol

9. **ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD**

Estabilidad: Estable
Incompatibilidad: Ninguna
Productos peligrosos de descomposición: En combustión: hollín, óxidos de carbono.
Reactividad: Ninguna

10. **INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA**

Carcinogenicidad: No contiene ninguna sustancia carcinógena conocida o presunta incluida por la OSHA, IARC, NTP o ACGIH.
Valor umbral límite (a granel): 400 ppm
Información provista por el WHMIS (Canadá): Según la información disponible, no se ha comprobado que los ingredientes presenten toxicidad para la función reproductiva, teratogenicidad, mutagenicidad, sensibilización de la piel ni efectos tóxicos sinérgicos con otros materiales.

11. **INFORMACIÓN ECOLÓGICA**

No hay datos disponibles sobre SKD-S2.

12. **ELIMINACIÓN DE RESIDUOS**

Envíe a una planta procesadora de residuos autorizada.
RCRA: Residuo peligroso.
Número de deshecho de la EPA de los EE.UU.: D001

13. **TRANSPORTE**

Departamento de Transporte de los EE.UU.: Tabla de materiales peligrosos 49 CFR 172.101

	No aerosol	Aerosol
Nombre propio para envío:	Líquido inflamable, n.e.p. (Isopropanol, acetona)	Mercancía para el consumidor
División o clase de peligro:	3	ORM-D
No. de identificación:	UN1993	Ninguno
Grupo de embalaje:	II	Ninguno

IATA: Lista de productos peligrosos	No aerosol	Aerosol
Nombre propio para envío:	Líquido inflamable, n.e.p. (Isopropanol, acetona)	Aerosoles, inflamables
División o clase de peligro:	3	2.1
No. de identificación:	UN1993	UN1950
Grupo de embalaje:	II	-

IMDG: Índice general	No aerosol	Aerosol
Nombre propio para envío:	LÍQUIDO INFLAMABLE, N.E.P. (ISOPROPANOL, ACETONA)	AEROSOLES
División o clase de peligro:	3.2	2.1
No. de identificación:	UN1993	UN1950
Grupo de embalaje:	II	-

MAGNAFLUX
A Division of Illinois Tool Works Inc.
3624 WEST LAKE AVENUE ■ GLENVIEW, ILLINOIS 60026
TEL 8476575300 ■ FAX 8476575388
www.magnaflux.com

SPOTCHECK®

14. **INFORMACIÓN REGLAMENTARIA**

TSCA: Todos los ingredientes figuran en el inventario de TSCA.
CERCLA: Cantidad reportable (RQ) para la acetona = 2268 kg (5000 lb).
SARA, TÍTULO III, Sección 313: Acetona.
California, Proposición 65: Peligro: este material puede contener restos de sustancias químicas conocidas en el estado de California por producir cáncer y/o deformaciones congénitas y/o daños reproductivos.
Clase del WHMIS (Canadá): A granel: B-2, D-2B - Aerosol: A, B-5, D-2B
Nota: Esta hoja de datos de seguridad de materiales fue preparada para satisfacer los requerimientos del WHMIS (Canadá), excepto por el uso de 16 títulos.

15. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Declaración de revisión: *Actualización de revisión*
Reemplaza a: Hoja de datos de seguridad de materiales con fecha de 26 de octubre de 2004

Preparado por: Tamie Simmons, Gerente de Investigación y Desarrollo

MAGNAFLUX
A Division of Illinois Tool Works Inc.
3624 WEST LAKE AVENUE ■ GLENVIEW, ILLINOIS 60026
TEL 8476575300 ■ FAX 8476575388
www.magnaflux.com

SPOTCHECK®

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

SPOTCHECK® PENETRANT SKL-SP1

1. *Company:* MAGNAFLUX
   Address: 3624 West Lake Avenue, Glenview, Illinois 60026
   Telephone No.: 847-657-5300 (Off-Hour Emergency Number - CHEMTREC - 1-800-424-9300).
   Product Use: Visible inspection penetrant.
   Packages: 1 gallon and 5 gallon pails, 20 gallon drums, 55 gallon drums, Totes, aerosols, pens
   NFPA Rating: Health 1, Flammability 1, (Aerosol Flammability 4), Reactivity 0
   PIN (Canada): None
   Revision date: April 16, 2010

2. **HAZARDOUS INGREDIENTS**

Ingredient	*Wt./Wt.%*	*CAS #*	*TLV*	*PEL*	*LD_{50}*	*LC_{50}*
White mineral oil (petroleum)	60-80	8042-47-5 or 64742-47-8	5 mg/m^3	5 mg/m^3	not avail.	not avail.
Phthalic Esters	5-25	71888-89-6	5mg/m^3	not avail.	not avail.	not avail.
Liquefied petroleum gasses (propellant, aerosol only)*	30	68476-86-8	not avail.	1000 ppm	not avail.	not avail.

*Aerosol Package Only

3. **HAZARDS IDENTIFICATION**

EMERGENCY OVERVIEW
Bland, oily liquid which may irritate the skin and eyes. Bulk material is difficult to ignite, but will burn vigorously if engulfed in fire. Aerosol is extremely flammable.

POTENTIAL HEALTH EFFECTS, AND SIGNS AND SYMPTOMS OF EXPOSURE:
Skin contact: Can irritate by removing natural skin oils on long or repeated exposures.
Eyes: May irritate.
Inhalation: Not significant at room temperatures. When heated or sprayed, vapors may cause dizziness and nausea.
Ingestion: Not significant in small (mouthful) amounts.
Medical conditions known to be aggravated by exposure to product: None

4. **FIRST AID**
Skin Contact: Wash off with soap and water. Use soothing lotion.
Eyes: Rinse carefully under upper and lower eyelids using plenty of water.
Inhalation: Remove to fresh air if dizzy or nauseated.
Ingestion: Do not induce vomiting. Accidental ingestion of a small mouthful is not expected to cause significant harm.
NOTE: In all severe cases, contact physician immediately. Local telephone operators can furnish number of regional poison control center.

5. **FIRE HAZARD**
Conditions of flammability: Aerosol: Spraying near an ignition source will ignite spray mist.
Bulk: None unless heated over 200 °F (93 °C) near ignition source.
Flash point (Bulk): Min. 200 °F (93 °C) (Pensky-Martens closed cup)
Flammable limits in air: 1% to 6%
Extinguishing media: Carbon dioxide, foam
Special fire fighting procedures: Keep containers cool with water spray. Do not spray water directly on burning SKL-SP1. It may float and spread the fire.
Hazardous combustion products: Smoke, soot, oxides of carbon and nitrogen.
Unusual fire hazards: Aerosol cans may burst at temperatures over 130 °F (54 °C) and spray contents into a fire.

6. **ACCIDENTAL RELEASE MEASURES**
Mop up or sweep up with absorbent. (For disposal, see Section 13.)

7. **HANDLING AND STORAGE**
Store away from heat source. Avoid eye contact. Avoid repeated or prolonged skin contact. Avoid breathing spray mist. Do not spray around arcs or flames.
Storage Level 3 Aerosols per NFPA 30B

8. **EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION**
Controls: None, unless sprayed. Use where ventilation will carry spray mist away from occupied areas.
Personal protection: Wear safety glasses to protect eyes. Wear nitrile rubber gloves if hand exposure is unavoidable. Respirator with filter if sprayed in enclosed unventilated space.

MAGNAFLUX
A Division of Illinois Tool Works Inc.
3624 WEST LAKE AVENUE ■ GLENVIEW, ILLINOIS 60026
TEL 8476575300 ■ FAX 8476575388
www.magnaflux.com

SPOTCHECK®

9. **PHYSICAL PROPERTIES**
Initial boiling point (bulk) Min. 455 °F (230 °C) (ASTM D-86)
Percent volatile: None (30% in aerosol)
Density/sp. gravity: 0.89
Water solubility: 0
Appearance: Dark red oily liquid
pH: Neutral
Vapor pressure: Aerosol: 60 psi @ 75 °F (24 °C)
Bulk: <0.10 mm @ 70 °F (21 °C)
Vapor density: Heavier than air
Evaporation rate: Negligible
Odor: Mild oily odor

10. **STABILITY AND REACTIVITY**
Stability: Stable
Incompatibility: None
Hazardous decomposition products: Soot, oxides of carbon and nitrogen when burning
Reactivity: None

11. **TOXICOLOGICAL INFORMATION**
Carcinogenicity: Contains no known or suspected carcinogens listed with OSHA, IARC, NTP, or ACGIH.
Threshold limited value: 5 mg/m^3 for oily mist.
WHMIS information (Canada): No human information is available for teratogenicity, reproductive toxicity, and mutagenicity. No reports of toxicological synerism were located. The ingredients have not been found to show skin sensitization.

12. **ECOLOGICAL INFORMATION**
No data is available on SKL-SP1. It floats on water and can be skimmed off. Its low vapor pressure may exempt it from VOC restrictions. The hydrocarbon propellant is not an ozone depleter.

13. **DISPOSAL**
As a non-hazardous oil waste, incinerate or send to waste handler who can blend it into secondary fuels. Empty aerosol cans before disposal.

14. **TRANSPORTATION**
U.S. DOT: 49 CFR 172.101 Hazardous Materials Table

	1 gal, 5 gal	20 gal, 55 gal. & Totes	Aerosol
Proper shipping name:	None, not restricted	None, not restricted	Consumer commodity
Hazard class or division:	None	None	ORM-D
Identification No.:	None	None	None
Packing Group:	None	None	None

IATA: List of Dangerous Goods	1 gal, 5 gal	Bulk	Aerosol
Proper shipping name:	None, not restricted	None, not restricted	Aerosols, flammable
Hazard class or division:	None	None	2.1
Identification No.:	None	None	UN1950
Packing Group:	None	None	-

IMDG: General Index	1 gal, 5 gal	Bulk	Aerosol
Proper shipping name:	None, not restricted	None, not restricted	AEROSOLS
Hazard class or division:	None	None	2.1
Identification No.:	None	None	UN1950
Packing Group:	None	None	-

15. **REGULATORY INFORMATION**
TSCA: All ingredients are listed in TSCA inventory
CERCLA:
SARA TITLE III, Section 313:
WHMIS Class (Canada): Bulk: D-2A Aerosol: A, B-5, D-2A
Note: This MSDS has been prepared to meet WHMIS (Canada) requirements with the exception of using 16 headings.

16. **OTHER INFORMATION**
Revision Statement: Sections: 7
Supersedes: July 14, 2008
Prepared by: Tamie Simmons, Research Manager

MAGNAFLUX
A Division of Illinois Tool Works Inc.
3624 WEST LAKE AVENUE ■ GLENVIEW, ILLINOIS 60026
TEL 8476575300 ■ FAX 8476575388
www.magnaflux.com

SPOTCHECK®

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

SPOTCHECK® CLEANER/REMOVER SKC-S

1. **IDENTIFICATION**

Company:	MAGNAFLUX
Address:	3624 West Lake Avenue, Glenview, Illinois 60026
Telephone No.:	847-657-5300 (Off-Hour Emergency Number - CHEMTREC - 1-800-424-9300).
Product Use:	Wipe on solvent cleaner/remover for penetrant inspection
Packages:	1 gallon can, 5 gallon pail, 55 gallon drums, aerosols
NFPA Rating:	Health 1, Flammability 3, Reactivity 0
PIN (Canada):	Bulk: UN1268
Revision Date:	April 13, 2007

2. **HAZARDOUS INGREDIENTS**

Ingredient	*Wt./Wt. %*	*CAS #*	*TLV*	*PEL*	*LD_{50}*	*LC_{50}*
			300ppm		5 g/kg	3400 ppm
Light aliphatic solvent naphtha	60-100	64742-89-8	(8 hr.TWA)	not avail.	(oral/rat)	(4hrs/rat)
Carbon dioxide propellant (Aerosol Only)	3-7	124-38-9	not avail.	5000 ppm	not avail.	not avail.

3. **HAZARDS IDENTIFICATION**

EMERGENCY OVERVIEW

Flammable liquid and aerosol. Vapor may cause flash fire. Harmful or fatal if swallowed. Mist or vapor may irritate the respiratory tract. Liquid contact may cause eye and skin irritation. Over-exposure may cause central nervous system (CNS) depression and target organ effects. Spills may create a slipping hazard.

POTENTIAL HEALTH EFFECTS & SIGNS AND SYMPTOMS OF EXPOSURE:

Skin Contact:	Irritating to skin. Repeated exposure may cause skin dryness or cracking.
Eyes:	Vapors may be irritating to the eye.
Inhalation:	Vapors expected to be slightly irritating. Vapors may cause drowsiness and dizziness.
Ingestion:	Harmful: may cause lung damage if swallowed.

Medical conditions known to be aggravated by exposure to product: Pre-existing medical conditions of the following organ(s) or organ system(s) may be aggravated by exposure to this material: Eyes, Skin, Respiratory system.

4. **FIRST AID**

Skin Contact:	Wash off with soap and water. Use soothing lotion.
Eyes:	Rinse carefully under upper and lower eyelids using plenty of water. Rest eyes for 30 minutes. If redness, burning, blurred vision, or swelling persist, transport to the nearest medical facility for additional treatment.
Inhalation:	Remove to fresh air if dizzy or nauseated. If rapid recovery does not occur, transport to nearest medical facility for additional treatment.
Ingestion:	Do not induce vomiting. Transport to nearest medical facility for additional treatment. If vomiting occurs spontaneously, keep head below hips to prevent aspiration.

NOTE: In all severe cases, contact physician immediately. Local telephone operators can furnish number of regional poison control center.

5. **FIRE HAZARD**

Conditions of flammability:	Bulk and aerosol: Readily ignited in presence of ignition sources.
Flash point:	Min. 57°F (14°C) (Pensky-Martens) closed cup.
Flammable limits in air:	1% to 6%.
Extinguishing media:	Carbon dioxide, foam
Special fire fighting procedures:	Keep containers cool with water spray. Do not spray water directly on burning SKC-S. It will float and spread the fire.
Hazardous combustion products:	Smoke, soot, oxides of carbon.
Unusual fire hazards:	Aerosol cans may burst if heated above 130°F (54°C) and spray contents into a fire.

6. **ACCIDENTAL RELEASE MEASURES**

Mop up or sweep up with absorbent. Avoid contact with spilled or released material. Immediately remove all contaminated clothing. (For disposal, see Section 13.)

7. **HANDLING AND STORAGE**

Avoid eye contact. Avoid repeated or prolonged skin contact. Avoid breathing spray mist. Do not spray near arcs or flames. Use only in well ventilated areas. Wash thoroughly after handling.

MAGNAFLUX
A Division of Illinois Tool Works Inc.
3624 WEST LAKE AVENUE ■ GLENVIEW, ILLINOIS 60026
TEL 8476575300 ■ FAX 8476575388
www.magnaflux.com

SPOTCHECK®

8. **EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION**

Controls:	Use where ventilation will carry spray mist away from occupied areas.
Personal protection:	Wear safety glasses to protect eyes. Wear nitrile rubber gloves if hand exposure is unavoidable. Respirator with solvent vapor absorbing cartridge if used in enclosed, unventilated space.

9. **PHYSICAL PROPERTIES**

Initial boiling point (bulk):	Min. 245°F (118°C) (ASTM D-86)	*Vapor pressure*: 12 and 16 oz.	Aerosol: 105psi @ 75°F(24°C) Bulk: 1.5 – 2.0 kPa at 68.0°F
VOC Content (EPA Method 24):	750 g/L	*Vapor density:*	4.1
Density/sp. gravity:	0.76	*Evaporation rate:*	Fast
Water solubility:	0	*Appearance:*	Clear, colorless liquid
pH:	Neutral	*Odor:*	Naphtha odor

10. **STABILITY AND REACTIVITY**

Stability:	Stable under normal conditions of use
Incompatibility:	Avoid heat, sparks, open flames and other ignition sources. Avoid strong oxidizing agents.
Hazardous decomposition products:	A complex mixture of airborne solids, liquids, and gases, including carbon monoxide, carbon dioxide and other organic compounds will be evolved when this material undergoes combustion or thermal or oxidative degradation.
Reactivity:	None

11. **TOXICOLOGICAL INFORMATION**

Carcinogenicity:	Contains no known or suspected carcinogens listed with OSHA, IARC, NTP, or ACGIH.
Threshold limit value:	300 ppm
WHMIS information (Canada):	According to available information, the ingredients have not been found to show reproductive toxicity, teratogenicity, mutagenicity, skin sensitization, or synergistic toxic effects with other materials.

12. **ECOLOGICAL INFORMATION**

No data is available on SKC-S. It floats on water and evaporates away. It is 100% VOC.

13. **DISPOSAL**

As hazardous waste, send to licensed waste handler who can blend it into secondary fuels.

RCRA:	Hazardous waste.
U.S. EPA Waste Number:	D001

14. **TRANSPORTATION**

U.S. DOT: 49 CFR 172.101 Hazardous Materials Table

	Non-Aerosol	Aerosol
Proper shipping name:	Petroleum distillates, n.o.s.	Consumer Commodity
Hazard class or division:	3	ORM-D
Identification No.:	UN1268	None
Packing Group:	II	None

IATA: List of Dangerous Goods	Non-Aerosol	Aerosol
Proper shipping name:	Petroleum distillates, n.o.s.	Aerosols, flammable
Hazard class or division:	3	2.1
Identification No.:	UN1268	UN1950
Packing Group:	II	-

IMDG: General Index	Non-Aerosol	Aerosol
Proper shipping name:	PETROLEUM DISTILLATES,N.O.S.	AEROSOLS
Hazard class of division:	3.2	2.1
Identification No.:	UN1268	UN1950
Packing Group:	II	-

MAGNAFLUX
A Division of Illinois Tool Works Inc.
3624 WEST LAKE AVENUE ■ GLENVIEW, ILLINOIS 60026
TEL 8476575300 ■ FAX 8476575388
www.magnaflux.com

SPOTCHECK®

15. **REGULATORY INFORMATION**

TSCA: All ingredients are listed in TSCA inventory.
Canadian DSL: All ingredients are listed in the Canadian DSL
CERCLA: VM&P Naphtha (64742-89-8) Reportable Quantity 66,667 lbs.
SARA TITLE III, Section 313: Xylene, Mixed Isomer (1330-20-7) <0.13%; meta-Xylene (108-38-3)< 0.05%; Ethylbenzene (100-41-4)< 0.03%; Benzene (71-43-2) <0.005%; Toluene (108-88-3) <0.01%
California Proposition 65: Warning: This material may contain trace amounts of chemicals known to the state of California to cause cancer and/or birth defects and/or reproductive harm.
WHMIS Class (Canada): Non-Aerosol: B-2, D-2B; Aerosol: A, B-5, D-2B
Note: This MSDS has been prepared to meet WHMIS (Canada) requirements with the exception of using 16 headings.

16. **OTHER INFORMATION**

Revision Statement: Section 9
Supersedes: October 26, 2004
Prepared by: Tamie Simmons, Research Manager

MAGNAFLUX
A Division of Illinois Tool Works Inc.
3624 WEST LAKE AVENUE ■ GLENVIEW, ILLINOIS 60026
TEL 8476575300 ■ FAX 8476575388
www.magnaflux.com

Material Safety Data Sheet

Airgas

Flammable Gas Mixture: Ethane / Ethylene / Hydrogen / Isobutane / Methane / N Butane / Propane / Propylene

Section 1. Chemical product and company identification

Product name : Flammable Gas Mixture: Ethane / Ethylene / Hydrogen / Isobutane / Methane / N Butane / Propane / Propylene

Supplier : AIRGAS INC., on behalf of its subsidiaries
259 North Radnor-Chester Road
Suite 100
Radnor, PA 19087-5283
1-610-687-5253

Product use : Synthetic/Analytical chemistry.

MSDS # : 007808

Date of Preparation/Revision : **6/17/2009.**

In case of emergency : 1-866-734-3438

Section 2. Hazards identification

Physical state : Gas.

DANGER!

FLAMMABLE GAS.
MAY CAUSE FLASH FIRE.
CONTAINS MATERIAL THAT MAY CAUSE TARGET ORGAN DAMAGE, BASED ON ANIMAL DATA.
CONTENTS UNDER PRESSURE.

Keep away from heat, sparks and flame. Do not puncture or incinerate container. Contains material that may cause target organ damage, based on animal data. Use only with adequate ventilation. Keep container closed.

Contact with rapidly expanding gases can cause frostbite.

Target organs : Contains material which may cause damage to the following organs: the nervous system, heart, central nervous system (CNS), muscle tissue.

Routes of entry : Inhalation

Potential acute health effects

Eyes : Contact with rapidly expanding gas may cause burns or frostbite.

Skin : Contact with rapidly expanding gas may cause burns or frostbite.

Inhalation : Acts as a simple asphyxiant.

Ingestion : Ingestion is not a normal route of exposure for gases

Potential chronic health effects : **CARCINOGENIC EFFECTS**: Classified A4 (Not classifiable for humans or animals.) by ACGIH, 3 (Not classifiable for humans.) by IARC [1-Propene]. Classified A4 (Not classifiable for humans or animals.) by ACGIH, 3 (Not classifiable for humans.) by IARC [Ethene].
MUTAGENIC EFFECTS: Not available.
TERATOGENIC EFFECTS: Not available.

Medical conditions aggravated by over-exposure : Pre-existing disorders involving any target organs mentioned in this MSDS as being at risk may be aggravated by over-exposure to this product.

See toxicological information (section 11)

Section 3. Composition, Information on Ingredients

Name	CAS number	% Volume	Exposure limits
Hydrogen	1333-74-0	1 - 99	Oxygen Depletion [Asphyxiant]
Methane	74-82-8	0.1 - 99	**ACGIH TLV (United States, 1/2008).** TWA: 1000 ppm 8 hour(s).
Propylene	115-07-1	0.05 - 99	**ACGIH TLV (United States, 1/2008).** TWA: 500 ppm 8 hour(s). **ACGIH TLV (United States, 1/2005).** TWA: 500 ppm 8 hour(s). Form: All forms
Ethane	74-84-0	0.1 - 50	**ACGIH TLV (United States, 1/2008).** TWA: 1000 ppm 8 hour(s).
Ethylene	74-85-1	0.02 - 50	**ACGIH TLV (United States, 1/2008).** TWA: 200 ppm 8 hour(s).
Propane	74-98-6	0.1 - 50	**ACGIH TLV (United States, 1/2008).** TWA: 1000 ppm 8 hour(s). **NIOSH REL (United States, 6/2008).** TWA: 1800 mg/m³ 10 hour(s). TWA: 1000 ppm 10 hour(s). **OSHA PEL (United States, 11/2006).** TWA: 1800 mg/m³ 8 hour(s). TWA: 1000 ppm 8 hour(s). **OSHA PEL 1989 (United States, 3/1989).** TWA: 1800 mg/m³ 8 hour(s). TWA: 1000 ppm 8 hour(s).
Isobutane	75-28-5	0.01 - 10	**ACGIH TLV (United States, 1/2008).** TWA: 1000 ppm 8 hour(s). **NIOSH REL (United States, 6/2008).** TWA: 1900 mg/m³ 10 hour(s). TWA: 800 ppm 10 hour(s).
N-Butane	106-97-8	0.01 - 10	**ACGIH TLV (United States, 1/2008).** TWA: 1000 ppm 8 hour(s). **NIOSH REL (United States, 6/2008).** TWA: 1900 mg/m³ 10 hour(s). TWA: 800 ppm 10 hour(s). **OSHA PEL 1989 (United States, 3/1989).** TWA: 1900 mg/m³ 8 hour(s). TWA: 800 ppm 8 hour(s).

Section 4. First aid measures

No action shall be taken involving any personal risk or without suitable training.If it is suspected that fumes are still present, the rescuer should wear an appropriate mask or self-contained breathing apparatus.It may be dangerous to the person providing aid to give mouth-to-mouth resuscitation.

Eye contact : Check for and remove any contact lenses. Immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes, occasionally lifting the upper and lower eyelids. Get medical attention immediately.

Skin contact : In case of contact, immediately flush skin with plenty of water for at least 15 minutes while removing contaminated clothing and shoes. Wash clothing before reuse. Clean shoes thoroughly before reuse. Get medical attention immediately.

Frostbite : Try to warm up the frozen tissues and seek medical attention.

Inhalation : Move exposed person to fresh air. If not breathing, if breathing is irregular or if respiratory arrest occurs, provide artificial respiration or oxygen by trained personnel. Loosen tight clothing such as a collar, tie, belt or waistband. Get medical attention immediately.

Ingestion : As this product is a gas, refer to the inhalation section.

Flammable Gas Mixture: Ethane / Ethylene / Hydrogen / Isobutane / Methane / N Butane / Propane / Propylene

Section 5. Fire-fighting measures

Flammability of the product : Flammable.

Auto-ignition temperature : Lowest known value: 286.85°C (548.3°F) (Butane).

Flash point : Lowest known value: Closed cup: -188.15°C (-306.7°F). (Methane)

Flammable limits : Greatest known range: Lower: 4% Upper: 75% (Hydrogen)

Products of combustion : Decomposition products may include the following materials:
carbon dioxide
carbon monoxide

Fire-fighting media and instructions : In case of fire, use water spray (fog), foam or dry chemical.

In case of fire, allow gas to burn if flow cannot be shut off immediately. Apply water from a safe distance to cool container and protect surrounding area. If involved in fire, shut off flow immediately if it can be done without risk.

Contains gas under pressure. Extremely flammable. In a fire or if heated, a pressure increase will occur and the container may burst or explode. Gas may accumulate in low or confined areas or travel a considerable distance to a source of ignition and flash back, causing fire or explosion.

Special protective equipment for fire-fighters : Fire-fighters should wear appropriate protective equipment and self-contained breathing apparatus (SCBA) with a full face-piece operated in positive pressure mode.

Section 6. Accidental release measures

Personal precautions : Immediately contact emergency personnel. Keep unnecessary personnel away. Use suitable protective equipment (section 8). Shut off gas supply if this can be done safely. Isolate area until gas has dispersed.

Environmental precautions : Avoid dispersal of spilled material and runoff and contact with soil, waterways, drains and sewers.

Methods for cleaning up : Immediately contact emergency personnel. Stop leak if without risk. Note: see section 1 for emergency contact information and section 13 for waste disposal.

Section 7. Handling and storage

Handling : Use only with adequate ventilation. Use explosion-proof electrical (ventilating, lighting and material handling) equipment. High pressure gas. Do not puncture or incinerate container. Use equipment rated for cylinder pressure. Close valve after each use and when empty. Keep container closed. Keep away from heat, sparks and flame. To avoid fire, eliminate ignition sources. Protect cylinders from physical damage; do not drag, roll, slide, or drop. Use a suitable hand truck for cylinder movement.

Storage : Keep container in a cool, well-ventilated area. Keep container tightly closed and sealed until ready for use. Avoid all possible sources of ignition (spark or flame). Segregate from oxidizing materials. Cylinders should be stored upright, with valve protection cap in place, and firmly secured to prevent falling or being knocked over. Cylinder temperatures should not exceed 52 °C (125 °F).

Section 8. Exposure controls/personal protection

Engineering controls : Use only with adequate ventilation. Use process enclosures, local exhaust ventilation or other engineering controls to keep worker exposure to airborne contaminants below any recommended or statutory limits. The engineering controls also need to keep gas, vapor or dust concentrations below any lower explosive limits. Use explosion-proof ventilation equipment.

Personal protection

Eyes : Safety eyewear complying with an approved standard should be used when a risk assessment indicates this is necessary to avoid exposure to liquid splashes, mists or dusts.

Skin : Personal protective equipment for the body should be selected based on the task being performed and the risks involved and should be approved by a specialist before handling this product.

Respiratory : Use a properly fitted, air-purifying or air-fed respirator complying with an approved standard if a risk assessment indicates this is necessary. Respirator selection must be based on known or anticipated exposure levels, the hazards of the product and the safe working limits of the selected respirator.

The applicable standards are (US) 29 CFR 1910.134 and (Canada) Z94.4-93

Hands : Chemical-resistant, impervious gloves complying with an approved standard should be worn at all times when handling chemical products if a risk assessment indicates this is necessary.

Personal protection in case of a large spill : Self-contained breathing apparatus (SCBA) should be used to avoid inhalation of the product.

Product name

Hydrogen	Oxygen Depletion [Asphyxiant]
Methane	**ACGIH TLV (United States, 1/2008).** TWA: 1000 ppm 8 hour(s).
1-Propene	**ACGIH TLV (United States, 1/2008).** TWA: 500 ppm 8 hour(s). **ACGIH TLV (United States, 1/2005).** TWA: 500 ppm 8 hour(s). Form: All forms
Ethane	**ACGIH TLV (United States, 1/2008).** TWA: 1000 ppm 8 hour(s).
Ethene	**ACGIH TLV (United States, 1/2008).** TWA: 200 ppm 8 hour(s).
Propane	**ACGIH TLV (United States, 1/2008).** TWA: 1000 ppm 8 hour(s). **NIOSH REL (United States, 6/2008).** TWA: 1800 mg/m³ 10 hour(s). TWA: 1000 ppm 10 hour(s). **OSHA PEL (United States, 11/2006).** TWA: 1800 mg/m³ 8 hour(s). TWA: 1000 ppm 8 hour(s). **OSHA PEL 1989 (United States, 3/1989).** TWA: 1800 mg/m³ 8 hour(s). TWA: 1000 ppm 8 hour(s).
Isobutane	**ACGIH TLV (United States, 1/2008).** TWA: 1000 ppm 8 hour(s). **NIOSH REL (United States, 6/2008).** TWA: 1900 mg/m³ 10 hour(s). TWA: 800 ppm 10 hour(s).
Butane	**ACGIH TLV (United States, 1/2008).** TWA: 1000 ppm 8 hour(s). **NIOSH REL (United States, 6/2008).** TWA: 1900 mg/m³ 10 hour(s). TWA: 800 ppm 10 hour(s). **OSHA PEL 1989 (United States, 3/1989).** TWA: 1900 mg/m³ 8 hour(s). TWA: 800 ppm 8 hour(s).

Consult local authorities for acceptable exposure limits.

Section 9. Physical and chemical properties

Melting/freezing point : -135.4°C (-211.7°F) This is based on data for the following ingredient: Butane . Weighted average: -195.65°C (-320.2°F)

Critical temperature : Lowest known value: -240.1°C (-400.2°F) (Hydrogen).

Vapor density : Highest known value: 2 (Air = 1) (Isobutane). Weighted average: 0.91 (Air = 1)

Gas Density (lb/ft ^{3}) : Weighted average: 0.09

Flammable Gas Mixture: Ethane / Ethylene / Hydrogen / Isobutane / Methane / N Butane / Propane / Propylene

Section 10. Stability and reactivity

Stability and reactivity : The product is stable.

Incompatibility with various substances : Extremely reactive or incompatible with the following materials: oxidizing materials.

Hazardous decomposition products : Under normal conditions of storage and use, hazardous decomposition products should not be produced.

Hazardous polymerization : Under normal conditions of storage and use, hazardous polymerization will not occur.

Section 11. Toxicological information

Toxicity data

Product/ingredient name	Result	Species	Dose	Exposure
Isobutane	LC50 Inhalation Vapor	Rat	658000 mg/m3	4 hours
	LC50 Inhalation Gas.	Rat	57 pph	15 minutes
Butane	LC50 Inhalation Vapor	Rat	658 g/m3	4 hours

Chronic effects on humans : **CARCINOGENIC EFFECTS**: Classified A4 (Not classifiable for humans or animals.) by ACGIH, 3 (Not classifiable for humans.) by IARC [1-Propene]. Classified A4 (Not classifiable for humans or animals.) by ACGIH, 3 (Not classifiable for humans.) by IARC [Ethene].
Contains material which may cause damage to the following organs: the nervous system, heart, central nervous system (CNS), muscle tissue.

Other toxic effects on humans : No specific information is available in our database regarding the other toxic effects of this material to humans.

Specific effects

Carcinogenic effects : No known significant effects or critical hazards.

Mutagenic effects : No known significant effects or critical hazards.

Reproduction toxicity : No known significant effects or critical hazards.

Section 12. Ecological information

Aquatic ecotoxicity

Not available.

Products of degradation : Products of degradation: carbon oxides (CO, CO_2) and water.

Environmental fate : Not available.

Environmental hazards : No known significant effects or critical hazards.

Toxicity to the environment : Not available.

Section 13. Disposal considerations

Product removed from the cylinder must be disposed of in accordance with appropriate Federal, State, local regulation.Return cylinders with residual product to Airgas, Inc.Do not dispose of locally.

Section 14. Transport information

Regulatory information	UN number	Proper shipping name	Class	Packing group	Label	Additional information
DOT Classification	UN1954	COMPRESSED GAS, FLAMMABLE, N.O.S.	2.1	Not applicable (gas).		-

TDG Classification	UN1954	COMPRESSED GAS, FLAMMABLE, N.O.S.	2.1	Not applicable (gas).		**Explosive Limit and Limited Quantity Index** 0.125 **ERAP Index** 3000 **Passenger Carrying Ship Index** Forbidden **Passenger Carrying Road or Rail Index** Forbidden
Mexico Classification	UN1954	COMPRESSED GAS, FLAMMABLE, N.O.S.	2.1	Not applicable (gas).		-

"Refer to CFR 49 (or authority having jurisdiction) to determine the information required for shipment of the product."

Section 15. Regulatory information

United States

U.S. Federal regulations : **United States inventory (TSCA 8b):** All components are listed or exempted.

SARA 302/304/311/312 extremely hazardous substances: No products were found.
SARA 302/304 emergency planning and notification: No products were found.
SARA 302/304/311/312 hazardous chemicals: Ethane; Ethene; Hydrogen; Isobutane ; Methane; Butane ; Propane; 1-Propene
SARA 311/312 MSDS distribution - chemical inventory - hazard identification: Ethane: Fire hazard, Sudden release of pressure, Immediate (acute) health hazard; Ethene: Fire hazard, reactive, Sudden release of pressure, Delayed (chronic) health hazard; Hydrogen: Fire hazard, Sudden release of pressure; Isobutane : Fire hazard, Sudden release of pressure; Methane: Fire hazard, Sudden release of pressure; Butane : Fire hazard, Sudden release of pressure; Propane: Fire hazard, Sudden release of pressure; 1-Propene: Fire hazard, Sudden release of pressure

Clean Water Act (CWA) 307: No products were found.

Clean Water Act (CWA) 311: No products were found.

Clean Air Act (CAA) 112 accidental release prevention: Ethane; Ethene; Hydrogen; Isobutane ; Methane; Butane ; Propane; 1-Propene

Clean Air Act (CAA) 112 regulated flammable substances: Ethane; Ethene; Hydrogen; Isobutane ; Methane; Butane ; Propane; 1-Propene

Clean Air Act (CAA) 112 regulated toxic substances: No products were found.

SARA 313

	Product name	CAS number	Concentration
Form R - Reporting requirements :	Propylene	115-07-1	0.05 - 99
	Ethylene	74-85-1	0.02 - 50
Supplier notification :	Propylene	115-07-1	0.05 - 99
	Ethylene	74-85-1	0.02 - 50

SARA 313 notifications must not be detached from the MSDS and any copying and redistribution of the MSDS shall include copying and redistribution of the notice attached to copies of the MSDS subsequently redistributed.

State regulations : **Connecticut Carcinogen Reporting:** None of the components are listed.
Connecticut Hazardous Material Survey: None of the components are listed.
Florida substances: None of the components are listed.
Illinois Chemical Safety Act: None of the components are listed.
Illinois Toxic Substances Disclosure to Employee Act: None of the components are listed.
Louisiana Reporting: None of the components are listed.
Louisiana Spill: None of the components are listed.
Massachusetts Spill: None of the components are listed.
Massachusetts Substances: The following components are listed: PROPYLENE (PROPENE); METHANE; HYDROGEN; ETHANE; ETHYLENE; PROPANE; ISOBUTANE; BUTANE
Michigan Critical Material: None of the components are listed.
Minnesota Hazardous Substances: None of the components are listed.
New Jersey Hazardous Substances: The following components are listed: PROPYLENE; METHANE; HYDROGEN; ETHANE; ETHYLENE; PROPANE; Isobutane; BUTANE
New Jersey Spill: None of the components are listed.
New Jersey Toxic Catastrophe Prevention Act: None of the components are listed.
New York Acutely Hazardous Substances: None of the components are listed.
New York Toxic Chemical Release Reporting: None of the components are listed.
Pennsylvania RTK Hazardous Substances: The following components are listed: 1-PROPENE; METHANE; HYDROGEN; ETHANE; ETHENE; PROPANE; PROPANE, 2-METHYL-; BUTANE
Rhode Island Hazardous Substances: None of the components are listed.

Canada

WHMIS (Canada) : Class A: Compressed gas.
Class B-1: Flammable gas.
Class D-2B: Material causing other toxic effects (Toxic).

CEPA Toxic substances: The following components are listed: Methane; Volatile organic compounds
Canadian ARET: None of the components are listed.
Canadian NPRI: The following components are listed: Propylene; Volatile organic compounds; Volatile organic compounds; Ethylene; Propane; Butane; Butane
Alberta Designated Substances: None of the components are listed.
Ontario Designated Substances: None of the components are listed.
Quebec Designated Substances: None of the components are listed.

Section 16. Other information

United States

Label requirements : FLAMMABLE GAS.
MAY CAUSE FLASH FIRE.
CONTAINS MATERIAL THAT MAY CAUSE TARGET ORGAN DAMAGE, BASED ON ANIMAL DATA.
CONTENTS UNDER PRESSURE.

Canada

Label requirements : Class A: Compressed gas.
Class B-1: Flammable gas.
Class D-2B: Material causing other toxic effects (Toxic).

Flammable Gas Mixture: Ethane / Ethylene / Hydrogen / Isobutane / Methane / N Butane / Propane / Propylene

Hazardous Material Information System (U.S.A.) :

Health	*	1
Flammability		4
Physical hazards		0

National Fire Protection Association (U.S.A.) :

Notice to reader

To the best of our knowledge, the information contained herein is accurate. However, neither the above-named supplier, nor any of its subsidiaries, assumes any liability whatsoever for the accuracy or completeness of the information contained herein.
Final determination of suitability of any material is the sole responsibility of the user. All materials may present unknown hazards and should be used with caution. Although certain hazards are described herein, we cannot guarantee that these are the only hazards that exist.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

SECCIÓN 1 IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTO Y COMPAÑÍA

De acuerdo a la fecha de revisión arriba indicada, esta (M)SDS cumple con las regulaciones en Colombia

PRODUCTO

Nombre del producto: **MOBIL ATF D/M**
Descripción del producto: Base lubricante y Aditivos
Código del producto: 201530202070, 545345-00
Uso previsto: Fluído hidráulico / transmisión

IDENTIFICACION DE LA COMPAÑIA

Proveedor: **ExxonMobil de Colombia S.A.**
Calle 90 No. 19C-32
Bogotá Colombia

24 Horas emergencia en salud LUBRICANTES (091) 628 3205 / 628 3430 / COMBUSTIBLES 01-800-091-3776

Información técnica del producto LUBRICANTES 01-800-912-0015 / COMBUSTIBLES 01-800-091-3776

SECCIÓN 2 COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES

Sustancia(s) peligrosas reportables ó sustancia(s) compleja(s).

Nombre	CAS#	Concentración*
DESTILADOS PARAFINICOS LIVIANOS HIDROTRATADOS, PETROLEO	64742-55-8	1 - 5%

* Todas las concentraciones están en porcentaje en peso a menos que el ingrediente sea un gas. Las concentraciones de gases están en porcentaje por volumen.

SECCIÓN 3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Este material no es considerado como peligroso de acuerdo con las guías reguladoras (ver la Sección 15 del (M)SDS).

EFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD

Orden bajo de toxicidad. Exposición excesiva puede ocasionar irritación a los ojos, a la piel ó irritación respiratoria. La inyección a alta presión bajo la piel puede causar daños graves.

NFPA ID de riesgo: Salud: 0 Inflamabilidad: 1 Reactividad: 0

NOTA: Este material no se debería usar para ningún otro propósito que el uso previsto en la Sección 1 sin la asesoría de un experto. Los estudios sobre salud han mostrado que la exposición a productos químicos puede causar riesgos potenciales para la salud de los humanos los cuales pueden variar de persona a persona.

SECCIÓN 4 MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

INHALACIÓN

Retirese de alguna exposición posterior. Para quienes proporcionan asistencia, eviten la exposición de ustedes mismos o de otros. Use protección respiratoria adecuada. Si se presenta irritación respiratoria, mareo, náusea o inconsciencia, busque asistencia médica inmediata. Si se ha detenido la respiración, asista la ventilación con un elemento mecánico ó use resucitación boca a boca.

CONTACTO CON LA PIEL

Lave las áreas de contacto con agua y jabón. Si el producto se inyecta dentro ó debajo de la piel, o en cualquier parte del cuerpo, independientemente de la apariencia del área lastimada o su tamaño, el individuo debe ser evaluado inmediatamente por un médico como una emergencia quirúrgica. Aún cuando los síntomas iniciales de la inyección a alta presión sean mínimos ó ausentes, el tratamiento quirúrgico dentro de las primeras horas puede reducir en últimas el grado de lesión en forma significativa.

CONTACTO CON EL OJO

Enjuague completamente con agua. Si se presenta irritación, obtenga asistencia médica.

INGESTIÓN

Normalmente no se requieren primeros auxilios. Si ocurre algún malestar busque atención médica.

SECCIÓN 5 MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

MEDIO DE EXTINCION

Medio de extinción adecuado: Use niebla de agua, espuma, químico seco ó dioxido de carbón (CO2) para extinguir las llamas.

Medio de extinción inadecuado: Corrientes directas de agua

CONTRA INCENDIOS

Instrucciones contra incendios: Evacue el área. Prevenga que el producto fluya fuera del área controlada por incendio o la dilución hacia fuentes de entrada, alcantarillados o suministro de agua potable. Los bomberos deberían utilizar equipo de protección estándar y en espacios cerrados, equipo de respiración autónomo (SCBA). Utilice agua en rocío para enfriar las superficies expuestas al fuego y para proteger al personal.

Productos de combustión peligrosos: Humo, Aldehídos, Óxidos de azufre, Oxidos de carbón

PROPIEDADES INFLAMABLES

Punto de inflamación [Método]: 186℃ (367℉) [ASTM D-92]
Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire): LEL: 0.9 UEL: 7.0
Temperatura de auto inflamación: N/D

SECCIÓN 6 MEDIDAS DE LIBERACION ACCIDENTAL

PROCEDIMIENTOS DE NOTIFICACIÓN

En el caso de un derrame o emisión accidental, notifique a las autoridades pertinentes de acuerdo con todos

los reglamentos aplicables.

MANEJO DE DERRAMES

Derrame en tierra: Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Recupérelo por bombeo o con un absorbente adecuado.

Derrame en agua: Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Confine el derrame inmediatamente usando barreras flotantes. Advierta a otras embarcaciones
Remuévalo de la superficie por desnatado o usando absorbentes adecuados. Busque la asistencia de un especialista antes de usar el dispersante.

Las recomendaciones para derrames en agua y en tierra se basan en el escenario más factible para este material; sin embargo, las condiciones geográficas, el viento, la temperatura, (y en caso de derrames en agua) la dirección y velocidad de olas, pueden influenciar en forma importante la acción apropiada que deba tomarse. Por esta razón, se deben consultar los expertos locales. Nota: Las regulaciones locales pueden prescribir ó limitar la acción a tomarse.

PRECAUCIONES MEDIO AMBIENTALES

Derrames grandes: Contenga mediante un dique localizado bastante adelante del derrame para su recuperación y posterior eliminación. Derrames grandes: Evite la entrada en corrientes de agua, alcantarillados, sótanos o áreas confinadas.

SECCIÓN 7 MANEJO Y ALMACENAMIENTO

MANEJO

Evite pequeños derrames y fugas para evitar riesgos de resbalamiento.

Acumulador estático: Este material es un acumulador estático.

ALMACENAMIENTO

No almacene en recipientes abiertos o sin identificar.

SECCIÓN 8 CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

VALORES DE EXPOSICIÓN LÍMITE

Límites de exposición/estándares (Nota: Los límites de exposición no son aditivos)

Nombre de la sustancia	Forma	Límite / Norma			Nota	Fuente
DESTILADOS PARAFINICOS LIVIANOS HIDROTRATADOS, PETROLEO	Neblina.	STEL	10 mg/m3		N/A	ACGIH
DESTILADOS PARAFINICOS LIVIANOS HIDROTRATADOS, PETROLEO	Neblina.	TWA	5 mg/m3		N/A	ACGIH

Cuando se maneje este producto se pueden formar materiales que tienen límites / normas de exposición:
Cuando pueden ocurrir neblina/ aerosoles, se recomienda lo siguiente: 5 mg/m³ - ACGIH TLV, 10 mg/m³ - ACGIH

STEL, 5 mg/m³ - OSHA PEL.

NOTA: Límites y normas se muestran como guía solamente. Siga las regulaciones aplicables.

CONTROLES DE INGENIERIA

El nivel de protección y los tipos de controles necesarios variarán dependiendo del potencial de las condiciones de exposición. Medidas de control a considerar:
Ningún requisito especial bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

PROTECCIÓN PERSONAL

Las selecciones del equipo de protección personal varían con base en las condiciones potenciales de exposición tales como aplicaciones, prácticas de manejo, concentración y ventilación. La información sobre la selección del equipo protector a usarse con este material, como se indica mas abajo, está soportado sobre la base de uso normal.

Protección respiratoria: Si los controles de ingeniería no mantienen las concentraciones de contaminantes en el aire a niveles que sean adecuados para proteger la salud del trabajador, puede ser adecuado un respirador aprobado. Si es aplicable la selección, el uso y el mantenimiento del respirador debe estar de acuerdo con los requerimientos regulados. Los tipos de respiradores a ser considerados para este tipo de material incluyen:
Ningún requisito especial bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

Para altas concentraciones en el aire, utilice un respirador con suministro de aire aprobado, operado en el modo de presión positiva. Los respiradores con suministro de aire con botella de escape pueden ser apropiados cuando los niveles de oxígeno son inadecuados, las propiedades de alerta de vapor / gas son pobres ó si puede exceder la capacidad / rata de un filtro de aire purificador.

Protección para las manos: Cualquier información específica proporcionada sobre los guantes está basada en literatura publicada y datos del fabricante. Las condiciones de trabajo pueden afectar considerablemente el estado y la durabilidad del guante. Contacte al fabricante del guante para información específica en selección y durabilidad para sus condiciones de uso. Inspeccione y reemplace los guantes gastados ó dañados. Los tipos de guantes considerados para este material incluyen:
Generalmente no se requiere protección bajo condiciones normales de uso.

Protección para los ojos: Si el contacto es probable, se recomiendan anteojos de seguridad con protecciones laterales.

Protección de la piel y el cuerpo: Cualquier información proporcionada sobre ropa específica se basa en la literatura publicada o datos del fabricante. Los tipos de ropa a considerar para este material incluyen:
Bajo condiciones normales de uso no se requiere generalmente protección para la piel . De acuerdo con las buenas prácticas de higiene industrial, se deben tomar precauciones para evitar el contacto con la piel.

Medidas de higiene específicas: Observe siempre las buenas prácticas de higiene personal, como lavarse después de manejar el material y antes de comer, beber y/o fumar. Rutinariamente lave la ropa de trabajo y el equipo de protección para remover los contaminantes.Descarte la ropa y el calzado contaminados que no se puedan limpiar. Mantenga unas buenas prácticas de mantenimiento.

CONTROLES MEDIO AMBIENTALES
Ver secciones 6, 7, 12, 13.

SECCIÓN 9 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Las propiedades físicas y químicas típicas se indican más abajo. Consulte al proveedor en la Sección 1 para obtener datos adicionales.

INFORMACIÓN GENERAL
Estado físico: Líquido
Color: Rojo
Olor: Característico
Umbral de olor: N/D

INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA LA SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE
Densidad relativa (a 15 ℃): 0.863
Punto de inflamación [Método]: 186℃ (367℉) [ASTM D-92]
Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire): LEL: 0.9 UEL: 7.0
Temperatura de auto inflamación: N/D
Punto de ebullición / Rango: > 316℃ (600℉)
Densidad del vapor (Aire = 1): > 2 a 101 kPa
Presión de vapor: < 0.013 kPa (0.1 mm Hg) a 20℃
Velocidad de evaporación (Acetato de n-butilo = 1): N/D
pH: N/A
Log Pow (Logaritmo del coeficiente de partición de n-octanol/agua).: > 3.5
Solubilidad en agua: Insignificante
Viscosidad: 34 cSt (34 mm2/seg) a 40℃ | 7.2 cSt (7.2 mm2/ seg) a 100℃
Propiedades Oxidantes: Ver la Sección de Identificación de Riesgos.

OTRA INFORMACIÓN
Punto de congelamiento: N/D
Punto de fusión: N/A
Extracto DMSO (solamente aceite mineral), IP-346: < 3 %wt

SECCIÓN 10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Bajo condiciones normales, el material es estable.

CONDICIONES A EVITAR: Calor excesivo. Fuentes de ignición de alta energía.

MATERIALES A EVITAR: Oxidantes fuertes

PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIÓN PELIGROSOS: El material no se descompone a temperaturas ambiente.

Polimerización peligrosa: No ocurrirá

SECCIÓN 11 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

TOXICIDAD AGUDA

Ruta de exposición	Conclusión / Comentarios
Inhalación	

Toxicidad (Rata): LC50> 5000 mg/m3	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Irritación: Sin datos del punto final.	Riesgo insignificante en la manipulación a temperaturas ambiente/ normal. Basado en la evaluación de los componentes.
Ingestión	
Toxicidad (Rata): LD50> 5000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Piel	
Toxicidad (Conejo): LD50> 5000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Irritación (Conejo): Información disponible.	Irritación insignificante de la piel a temperatura ambiente. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Ojo	
Irritación (Conejo): Información disponible.	Puede causar molestia ligera de poca duración a los ojos. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.

EFECTOS CRONICOS / OTROS

Contiene:

Base lubricante severamente refinada: No es cancerígena en estudios de animales. El material representativo pasa la prueba Ames Modificada, IP-346 y/o otras pruebas de revisión. Estudios dermatológicos y de inhalación mostraron efectos mínimos; infiltración no específica en los pulmones de células inmunes, deposición de aceite y formación mínima de granuloma. No es sensible en pruebas en animales.

Información adicional disponible por solicitud.

Los siguientes ingredientes son citados en las listas a continuación: Ninguno.

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = NTP CARC	3 = IARC 1	5 = IARC 2B
2 = NTP SUS	4 = IARC 2A	6 = OSHA CARC

SECCIÓN 12 INFORMACIÓN ECOLÓGICA

La información suministrada se basa en datos disponibles para el material mismo, los componentes del material y materiales similares.

ECOTOXICIDAD

Material -- No se espera que sea nocivo para los organismos acuáticos.

MOVILIDAD

Componente de base lubricante -- Baja solubilidad, flota y se espera que migre del agua a la tierra. Se espera que se reparta a sedimento y a sólidos del agua residual.

PERSISTENCIA Y DEGRADABILIDAD

Biodegradación:

Componente de base lubricante -- Se espera que sea inherentemente biodegradable

BIOACUMULACIÓN POTENCIAL

Componente de base lubricante -- Tiene el potencial de bioacumularse, sin embargo el metabolismo o las propiedades físicas pueden reducir la bioconcentración o el limite de biodisponibilidad.

SECCIÓN 13 CONSIDERACIONES PARA DISPOSICION

Las recomendaciones sobre disposición se basan en el material tal como fue suministrado. La disposición debe estar de acuerdo con las leyes y regulaciones vigentes y las características del material al momento de la disposición.

RECOMENDACIONES PARA DISPOSICIÓN

El producto es adecuado para ser quemado en un quemador encerrado y controlado por su valor combustible ó para la eliminación por incineración supervisada a muy altas temperaturas para evitar la formación de productos indeseables de la combustión.

Advertencia de recipiente vacío Aviso de contenedor vacío (donde sea aplicable): Los contenedores vacíos pueden contener residuos y ser por tanto peligrosos. No intente rellenar o limpiar contenedores sin poseer las instrucciones apropiadas. Los tambores vacíos se deben purgar drenar completamente y almacenarse seguros hasta que se reacondicionen o eliminen adecuadamente. Los contenedores vacíos deben reciclarse, recuperarse o eliminarse a través de contratistas debidamente calificados o autorizados y en concordancia con las regulaciones oficiales. NO PRESURICE, NI CORTE, SUELDE CON METALES DUROS NI BLANDOS O CON SOLDADURA FUERTE, NI BARRENE, RECITIFIQUE O EXPONGA ESOS CONTENEDORES A CALOR, LLAMA, CHISPAS, ELECTRICIDAD ESTÁTICA O A OTRAS FUENTES DE IGNICIÓN PUES PODRÍAN EXPLOTAR Y CAUSAR DAÑOS O LA MUERTE.

SECCIÓN 14 INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

TERRESTRE (DOT): No está regulado para transporte terrestre

MARINO (IMDG): No está regulado para transporte marítimo de acuerdo al código IMDG

AIRE (IATA): No está regulado para transporte aéreo

SECCIÓN 15 INFORMACION REGULADORA

ESTANDAR DE COMUNICACION DE PELIGRO OSHA: Cuando se usa para el propósito previsto, este material no se clasifica como peligroso de acuerdo con OSHA 29 CFR 1910.1200.

El material no es peligroso según lo definido por los criterios físico / químicos y de salud de las Directivas de la UE para sustancias / preparaciones peligrosas.

Etiquetado UE : No está regulado de acuerdo al criterio físico / químico y de salud humana de las Directivas de la CE.

LISTADO DEL INVENTARIO QUÍMICO NACIONAL: AICS, IECSC, DSL, EINECS, KECI, PICCS, TSCA

EPCRA: Este material no contiene sustancias extremadamente peligrosas.

SARA (311/312) CATEGORÍAS DE RIESGOS REPORTABLES SARA: Ninguno.

SARA (313) INVENTARIO DE DESCARGAS TÓXICAS: Este material no contiene productos químicos sujetos a los requisitos de notificación del proveedor del Programa de Liberación de Tóxicos SARA 313.

Los siguientes ingredientes se mencionan en las listas de abajo:

Nombre Químico	CAS Number	Listas de citaciones
DIFENILAMINA	122-39-4	5, 18
DESTILADOS PARAFINICOS LIVIANOS HIDROTRATADOS, PETROLEO	64742-55-8	1, 17, 18
DESTILADO PARAFINICO PESADO DESPARAFINADO POR SOLVENTE	64742-65-0	13, 17, 18

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = ACGIH TODAS	6 = TSCA 5a2	11 = CA P65 REPRO	16 = MN RTK
2 = ACGIH A1	7 = TSCA 5e	12 = CA RTK	17 = NJ RTK
3 = ACGIH A2	8 = TSCA 6	13 = IL RTK	18 = PA RTK
4 = OSHA Z	9 = TSCA 12b	14 = LA RTK	19 = RI RTK
5 = TSCA 4	10 = CA P65 CARC	15 = MI 293	

Clave de código: CARC=Cancerígeno; REPRO=Reproductivo

SECCIÓN 16 OTRA INFORMACIÓN

N/D = No determinado, N/A = No aplicable

ESTA HOJA DE SEGURIDAD CONTIENE LAS SIGUIENTES REVISIONES:
Revisión de cambios:
Sección 11: Toxicidad Aguda Encabezado de Tabla fue modificado.
Sección 11: Letalidad Aguda por Ingestión - Encabezado fue modificado.
Sección 11: Inhalación - Encabezado fue modificado.
Sección 09: Rata de Evaporación - Encabezado fue modificado.
Sección 08: Protección para manos fue modificado.
Sección 01: Dirección de correspondencia de la compañía fue modificado.
Sección 11: Datos de Prueba sobre Letalidad por Inhalación fue modificado.
Sección 05: Productos de Combustión Peligrosos fue modificado.
Sección 06: Derrame Accidental: Manejo del Derrame - Agua fue modificado.
Sección 09: Viscosidad fue modificado.
Sección 09: Viscosidad fue modificado.
Sección 14: Marino (IMDG) - Encabezado fue modificado.
Sección 14: Aire (IATA) - Encabezado fue modificado.
Sección 14: TIERRA (DOT) - Encabezado fue modificado.

Nombre del producto: MOBIL ATF D/M
Fecha de Revisión: 01 Feb 2010

Sección 14: TIERRA (DOT) - Predeterminado fue modificado.
Sección 14: Marino (IMDG) - Predeterminado fue modificado.
Sección 14: AIRE (IATA) - Predeterminado fue modificado.
Identificación del Riesgo: Nota de Riesgos fue modificado.
Sección 11: Tabla de Tóxicos - Encabezado fue modificado.
Sección 09: Propiedades Oxidantes fue modificado.

La información y recomendaciones contenidas en el presente documento son, en el mejor entender y conocimiento de ExxonMobil, exactas y fidedignas en la fecha de emisión. Usted puede contactar a ExxonMobil para asegurarse que este es el documento más actualizado disponible de ExxonMobil. La información y recomendaciones son proporcionadas para la consideración y examen de los usuarios. Es responsabilidad del usuario para su propia satisfacción decidir si el producto es adecuado para su uso particular. Si el comprador reempaca este producto, es responsabilidad del usuario que la información relativa a salud, seguridad y otra información necesaria, este incluida con y/o en el recipiente. Advertencias adecuadas y procedimientos de manejo seguro deberán ser suministrados a los manipuladores y usuarios. Está estrictamente prohibida la alteración de este documento. Exceptuando por exigencias de la ley, no se permite la reproducción o retransmisión parcial ó total de este documento. El término "ExxonMobil" es usado por conveniencia, y puede incluir cualquiera, una ó más Afiliadas de ExxonMobil Chemical Company, Exxon Mobil Corporation, ó algunas afiliadas en las cuales tenga algún interés en forma directa ó indirecta.

Solo para uso interno
MHC: 0B, 0B, 0, 0, 0, 0 PPEC: A

DGN: 7009565XCO (1008088) (Latin America Core)

Copyright 2002 ExxonMobil Corporation, Reservados todos los derechos

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

SECCIÓN 1 IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTO Y COMPAÑÍA

De acuerdo a la fecha de revisión arriba indicada, esta (M)SDS cumple con las regulaciones en Colombia

PRODUCTO

Nombre del producto: **MOBIL DELVAC MX 15W-40**
Descripción del producto: Base lubricante y Aditivos
Código del producto: 441048-00
Uso previsto: Aceite para motor

IDENTIFICACION DE LA COMPAÑIA

Proveedor: **ExxonMobil de Colombia S.A.**
Calle 90 No. 19C-32
Bogotá Colombia

24 Horas emergencia en salud LUBRICANTES (091) 628 3205 / 628 3430 / COMBUSTIBLES 01-800-091-3776

Información técnica del producto LUBRICANTES 01-800-912-0015 / COMBUSTIBLES 01-800-091-3776

SECCIÓN 2 COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES

Sustancia(s) peligrosas reportables ó sustancia(s) compleja(s).

Nombre	CAS#	Concentración*
DITIOFOSFATO DE ZINC	68649-42-3	< 2.5%

* Todas las concentraciones están en porcentaje en peso a menos que el ingrediente sea un gas. Las concentraciones de gases están en porcentaje por volumen.

SECCIÓN 3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Este material no es considerado como peligroso de acuerdo con las guías reguladoras (ver la Sección 15 del (M)SDS).

EFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD

Orden bajo de toxicidad. Exposición excesiva puede ocasionar irritación a los ojos, a la piel ó irritación respiratoria. La inyección a alta presión bajo la piel puede causar daños graves.

NFPA ID de riesgo: Salud: 0 Inflamabilidad: 1 Reactividad: 0

NOTA: Este material no se debería usar para ningún otro propósito que el uso previsto en la Sección 1 sin la asesoría de un experto. Los estudios sobre salud han mostrado que la exposición a productos químicos puede causar riesgos potenciales para la salud de los humanos los cuales pueden variar de persona a persona.

SECCIÓN 4 MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

INHALACIÓN

Retirese de alguna exposición posterior. Para quienes proporcionan asistencia, eviten la exposición de ustedes mismos o de otros. Use protección respiratoria adecuada. Si se presenta irritación respiratoria, mareo, náusea o inconsciencia, busque asistencia médica inmediata. Si se ha detenido la respiración, asista la ventilación con un elemento mecánico ó use resucitación boca a boca.

CONTACTO CON LA PIEL

Lave las áreas de contacto con agua y jabón. Si el producto se inyecta dentro ó debajo de la piel, o en cualquier parte del cuerpo, independientemente de la apariencia del área lastimada o su tamaño, el individuo debe ser evaluado inmediatamente por un médico como una emergencia quirúrgica. Aún cuando los síntomas iniciales de la inyección a alta presión sean mínimos ó ausentes, el tratamiento quirúrgico dentro de las primeras horas puede reducir en últimas el grado de lesión en forma significativa.

CONTACTO CON EL OJO

Enjuague completamente con agua. Si se presenta irritación, obtenga asistencia médica.

INGESTIÓN

Normalmente no se requieren primeros auxilios. Si ocurre algún malestar busque atención médica.

SECCIÓN 5 MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

MEDIO DE EXTINCION

Medio de extinción adecuado: Use niebla de agua, espuma, químico seco ó dioxido de carbón (CO2) para extinguir las llamas.

Medio de extinción inadecuado: Corrientes directas de agua

CONTRA INCENDIOS

Instrucciones contra incendios: Evacue el área. Prevenga que el producto fluya fuera del área controlada por incendio o la dilución hacia fuentes de entrada, alcantarillados o suministro de agua potable. Los bomberos deberían utilizar equipo de protección estándar y en espacios cerrados, equipo de respiración autónomo (SCBA). Utilice agua en rocío para enfriar las superficies expuestas al fuego y para proteger al personal.

Productos de combustión peligrosos: Humo, Aldehídos, Óxidos de azufre, Productos de combustión incompleta, Oxidos de carbón

PROPIEDADES INFLAMABLES

Punto de inflamación [Método]: 215℃ (419℉) [ASTM D-92]
Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire): LEL: 0.9 UEL: 7.0
Temperatura de auto inflamación: N/D

SECCIÓN 6 MEDIDAS DE LIBERACION ACCIDENTAL

PROCEDIMIENTOS DE NOTIFICACIÓN

En el caso de un derrame o emisión accidental, notifique a las autoridades pertinentes de acuerdo con todos los reglamentos aplicables.

MANEJO DE DERRAMES

Derrame en tierra: Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Recupérelo por bombeo o con un absorbente adecuado.

Derrame en agua: Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Confine el derrame inmediatamente usando barreras flotantes. Advierta a otras embarcaciones
Remuévalo de la superficie por desnatado o usando absorbentes adecuados. Busque la asistencia de un especialista antes de usar el dispersante.

Las recomendaciones para derrames en agua y en tierra se basan en el escenario más factible para este material; sin embargo, las condiciones geográficas, el viento, la temperatura, (y en caso de derrames en agua) la dirección y velocidad de olas, pueden influenciar en forma importante la acción apropiada que deba tomarse. Por esta razón, se deben consultar los expertos locales. Nota: Las regulaciones locales pueden prescribir ó limitar la acción a tomarse.

PRECAUCIONES MEDIO AMBIENTALES

Derrames grandes: Contenga mediante un dique localizado bastante adelante del derrame para su recuperación y posterior eliminación. Derrames grandes: Evite la entrada en corrientes de agua, alcantarillados, sótanos o áreas confinadas.

SECCIÓN 7 MANEJO Y ALMACENAMIENTO

MANEJO

Evite el contacto con producto ya usado. Evite pequeños derrames y fugas para evitar riesgos de resbalamiento. El material puede acumular cargas estáticas que pueden causar una chispa eléctrica (fuente de ignición). Cuando el material se maneja a granel, una chispa eléctrica puede encender los vapores de líquidos inflamables ó residuos que puedan estar presentes (por ejemplo, durante las operaciones de cambio de carga). Use procedimientos adecuados para amarre y conexión a tierra. Sin embargo, los amarres y las conexiones a tierra pueden no eliminar el peligro de la acumulación de estática. Consulte las normas locales aplicables para orientación. Referencias adicionales incluyen El Instituto Americano del Petróleo 2003 (Protección contra igniciones provenientes de Estática, Rayos y Corrientes Parásitas) ó National Fire Protection Agency 77 (práctica recomendada en la electricidad estática) ó CENELEC CLC / TR 50404 (Electrostática - Código de conducta para evitar los riesgos debidos a la electricidad estática).

Acumulador estático: Este material es un acumulador estático.

ALMACENAMIENTO

La elección de los contenedores como por ejemplo el recipiente de almacenamiento, puede afectar a la acumulación de estática y la disipación. No almacene en recipientes abiertos o sin identificar.

SECCIÓN 8 CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

VALORES DE EXPOSICIÓN LÍMITE

Límites de exposición/estándares (Nota: Los límites de exposición no son aditivos)

Nombre de la sustancia	Forma	Límite / Norma			Nota	Fuente

Cuando se maneje este producto se pueden formar materiales que tienen límites / normas de exposición:
Cuando pueden ocurrir neblina/ aerosoles, se recomienda lo siguiente: 5 mg/m³ - ACGIH TLV, 10 mg/m³ - ACGIH STEL, 5 mg/m³ - OSHA PEL.

NOTA: Límites y normas se muestran como guía solamente. Siga las regulaciones aplicables.

CONTROLES DE INGENIERIA

El nivel de protección y los tipos de controles necesarios variarán dependiendo del potencial de las condiciones de exposición. Medidas de control a considerar:
Ningún requisito especial bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

PROTECCIÓN PERSONAL

Las selecciones del equipo de protección personal varían con base en las condiciones potenciales de exposición tales como aplicaciones, prácticas de manejo, concentración y ventilación. La información sobre la selección del equipo protector a usarse con este material, como se indica mas abajo, está soportado sobre la base de uso normal.

Protección respiratoria: Si los controles de ingeniería no mantienen las concentraciones de contaminantes en el aire a niveles que sean adecuados para proteger la salud del trabajador, puede ser adecuado un respirador aprobado. Si es aplicable la selección, el uso y el mantenimiento del respirador debe estar de acuerdo con los requerimientos regulados. Los tipos de respiradores a ser considerados para este tipo de material incluyen:
Ningún requisito especial bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

Para altas concentraciones en el aire, utilice un respirador con suministro de aire aprobado, operado en el modo de presión positiva. Los respiradores con suministro de aire con botella de escape pueden ser apropiados cuando los niveles de oxígeno son inadecuados, las propiedades de alerta de vapor / gas son pobres ó si puede exceder la capacidad / rata de un filtro de aire purificador.

Protección para las manos: Cualquier información específica proporcionada sobre los guantes está basada en literatura publicada y datos del fabricante. Las condiciones de trabajo pueden afectar considerablemente el estado y la durabilidad del guante. Contacte al fabricante del guante para información específica en selección y durabilidad para sus condiciones de uso. Inspeccione y reemplace los guantes gastados ó dañados. Los tipos de guantes considerados para este material incluyen:
Generalmente no se requiere protección bajo condiciones normales de uso.

Protección para los ojos: Si el contacto es probable, se recomiendan anteojos de seguridad con protecciones laterales.

Protección de la piel y el cuerpo: Cualquier información proporcionada sobre ropa específica se basa en la literatura publicada o datos del fabricante. Los tipos de ropa a considerar para este material incluyen:
Bajo condiciones normales de uso no se requiere generalmente protección para la piel . De acuerdo con las buenas prácticas de higiene industrial, se deben tomar precauciones para evitar el contacto con la piel.

Medidas de higiene específicas: Observe siempre las buenas prácticas de higiene personal, como lavarse después de manejar el material y antes de comer, beber y/o fumar. Rutinariamente lave la ropa de trabajo y el equipo de protección para remover los contaminantes. Deseche la ropa y el calzado contaminados que no se puedan limpiar. Mantenga unas buenas prácticas de aseo.

CONTROLES MEDIO AMBIENTALES

Ver secciones 6, 7, 12, 13.

SECCIÓN 9 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Las propiedades físicas y químicas típicas se indican más abajo. Consulte al proveedor en la Sección 1 para obtener datos adicionales.

INFORMACIÓN GENERAL

Estado físico: Líquido
Color: Marrón
Olor: Característico
Umbral de olor: N/D

INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA LA SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Densidad relativa (a 15 ℃): 0.879
Punto de inflamación [Método]: 215℃ (419℉) [ASTM D-92]
Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire): LEL: 0.9 UEL: 7.0
Temperatura de auto inflamación: N/D
Punto de ebullición / Rango: > 316℃ (600℉)
Densidad del vapor (Aire = 1): N/D
Presión de vapor: < 0.013 kPa (0.1 mm Hg) a 20℃
Velocidad de evaporación (Acetato de n-butilo = 1): N/D
pH: N/A
Log Pow (Logaritmo del coeficiente de partición de n-octanol/agua).: > 3.5
Solubilidad en agua: Insignificante
Viscosidad: 123 cSt (123 mm2/seg) a 40℃ | 15.6 cSt (15.6 mm2/seg) a 100℃
Propiedades Oxidantes: Ver la Sección de Identificación de Riesgos.

OTRA INFORMACIÓN

Punto de congelamiento: N/D
Punto de fusión: N/A
Punto de Fluidez: -27℃ (-17℉)
Extracto DMSO (solamente aceite mineral), IP-346: < 3 %wt

SECCIÓN 10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Bajo condiciones normales, el material es estable.

CONDICIONES A EVITAR: Calor excesivo. Fuentes de ignición de alta energía.

MATERIALES A EVITAR: Oxidantes fuertes

PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIÓN PELIGROSOS: El material no se descompone a temperaturas ambiente.

Polimerización peligrosa: No ocurrirá

SECCIÓN 11 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

TOXICIDAD AGUDA

Ruta de exposición	Conclusión / Comentarios
Inhalación	
Toxicidad (Rata): LC50> 5000 mg/m3	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Irritación: Sin datos del punto final.	Riesgo insignificante en la manipulación a temperaturas ambiente/ normal. Basado en la evaluación de los componentes.
Ingestión	
Toxicidad (Rata): LD50> 5000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Piel	
Toxicidad (Conejo): LD50> 5000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Irritación (Conejo): Información disponible.	Irritación insignificante de la piel a temperatura ambiente. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Ojo	
Irritación (Conejo): Información disponible.	Puede causar molestia ligera de poca duración a los ojos. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.

EFECTOS CRONICOS / OTROS

Para el producto mismo:

Aceites para motores Diesel: No es cancerígeno en pruebas de animales. En estudios dermatológicos crónicos de ratones, los aceites usados y nuevos para motores diesel no produjeron algún efecto cancerígeno. Los aceites que se utilizan en los motores a gasolina, pueden llegar a ser peligrosos y exhiben las siguientes características: Cancerígeno en pruebas en animales. Causó mutaciones in Vitro, posible alergeno y fotoalergénico. Contiene compuestos policíclicos aromáticos (PAC) provenientes de los productos de la combustión de la gasolina y/o de la degradación térmica.

Contiene:

Base lubricante severamente refinada: No es cancerígena en estudios de animales. El material representativo pasa la prueba Ames Modificada, IP-346 y/o otras pruebas de revisión. Estudios dermatológicos y de inhalación mostraron efectos mínimos; infiltración no específica en los pulmones de células inmunes, deposición de aceite y formación mínima de granuloma. No es sensible en pruebas en animales.

Información adicional disponible por solicitud.

Los siguientes ingredientes son citados en las listas a continuación: Ninguno.

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = NTP CARC	3 = IARC 1	5 = IARC 2B
2 = NTP SUS	4 = IARC 2A	6 = OSHA CARC

SECCIÓN 12 INFORMACIÓN ECOLÓGICA

La información suministrada se basa en datos disponibles para el material mismo, los componentes del material y materiales similares.

ECOTOXICIDAD

Material -- No se espera que sea nocivo para los organismos acuáticos.

MOVILIDAD

Componente de base lubricante -- Baja solubilidad, flota y se espera que migre del agua a la tierra. Se espera que se reparta a sedimento y a sólidos del agua residual.

PERSISTENCIA Y DEGRADABILIDAD

Biodegradación:

Componente de base lubricante -- Se espera que sea inherentemente biodegradable

BIOACUMULACIÓN POTENCIAL

Componente de base lubricante -- Tiene el potencial de bioacumularse, sin embargo el metabolismo o las propiedades físicas pueden reducir la bioconcentración o el limite de biodisponibilidad.

SECCIÓN 13 CONSIDERACIONES PARA DISPOSICION

Las recomendaciones sobre disposición se basan en el material tal como fue suministrado. La disposición debe estar de acuerdo con las leyes y regulaciones vigentes y las características del material al momento de la disposición.

RECOMENDACIONES PARA DISPOSICIÓN

El producto es adecuado para ser quemado en un quemador encerrado y controlado por su valor combustible ó para la eliminación por incineración supervisada a muy altas temperaturas para evitar la formación de productos indeseables de la combustión.

Advertencia de recipiente vacío Aviso de contenedor vacío (donde sea aplicable): Los contenedores vacíos pueden contener residuos y ser por tanto peligrosos. No intente rellenar o limpiar contenedores sin poseer las instrucciones apropiadas. Los tambores vacíos se deben purgar drenar completamente y almacenarse seguros hasta que se reacondicionen o eliminen adecuadamente. Los contenedores vacíos deben reciclarse, recuperarse o eliminarse a través de contratistas debidamente calificados o autorizados y en concordancia con las regulaciones oficiales. NO PRESURICE, NI CORTE, SUELDE CON METALES DUROS NI BLANDOS O CON SOLDADURA FUERTE, NI BARRENE, RECITIFIQUE O EXPONGA ESOS CONTENEDORES A CALOR, LLAMA, CHISPAS, ELECTRICIDAD ESTÁTICA O A OTRAS FUENTES DE IGNICIÓN PUES PODRÍAN EXPLOTAR Y CAUSAR DAÑOS O LA MUERTE.

SECCIÓN 14 INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

TERRESTRE (DOT): No está regulado para transporte terrestre

MARINO (IMDG): No está regulado para transporte marítimo de acuerdo al código IMDG

AIRE (IATA): No está regulado para transporte aéreo

SECCIÓN 15 INFORMACION REGULADORA

ESTANDAR DE COMUNICACION DE PELIGRO OSHA: Cuando se usa para el propósito previsto, este material no se clasifica como peligroso de acuerdo con OSHA 29 CFR 1910.1200.

El material no es peligroso según lo definido por los criterios físico / químicos y de salud de las Directivas de la UE para sustancias / preparaciones peligrosas.

Etiquetado UE : No está regulado de acuerdo al criterio físico / químico y de salud humana de las Directivas de la CE.

Cumple con los siguientes requisitos de inventario químico nacional/regional:: DSL, KECI, TSCA

Casos especiales:

Inventario	Estado
AICS	Aplica restricciones
ELINCS	Aplica restricciones

EPCRA: Este material no contiene sustancias extremadamente peligrosas.

SARA (311/312) CATEGORÍAS DE RIESGOS REPORTABLES SARA: Ninguno.

SARA (313) INVENTARIO DE DESCARGAS TÓXICAS:

Nombre Químico	Número CAS	Valor típico
DITIOFOSFATO DE ZINC	68649-42-3	< 2.5%

Los siguientes ingredientes se mencionan en las listas de abajo:

Nombre Químico	CAS Number	Listas de citaciones
DIFENILAMINA	122-39-4	5, 18
DITIOFOSFATO DE ZINC	68649-42-3	13, 15, 17

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = ACGIH TODAS	6 = TSCA 5a2	11 = CA P65 REPRO	16 = MN RTK
2 = ACGIH A1	7 = TSCA 5e	12 = CA RTK	17 = NJ RTK
3 = ACGIH A2	8 = TSCA 6	13 = IL RTK	18 = PA RTK
4 = OSHA Z	9 = TSCA 12b	14 = LA RTK	19 = RI RTK
5 = TSCA 4	10 = CA P65 CARC	15 = MI 293	

Clave de código: CARC=Cancerígeno; REPRO=Reproductivo

SECCIÓN 16 OTRA INFORMACIÓN

N/D = No determinado, N/A = No aplicable

ESTA HOJA DE SEGURIDAD CONTIENE LAS SIGUIENTES REVISIONES:

Revisión de cambios:
Sección 11: Toxicidad Aguda Encabezado de Tabla fue modificado.
Sección 09: Color fue modificado.
Sección 11: Letalidad Aguda por Ingestión - Encabezado fue modificado.
Sección 11: Inhalación - Encabezado fue modificado.
Sección 09: Rata de Evaporación - Encabezado fue modificado.
Sección 08: Protección para manos fue modificado.
Sección 08: Medidas Específicas de Higiene fue modificado.
Sección 07: Manejo y Almacenamiento - Manejo fue modificado.
Seccion 07: Manejo y Almacenamiento - Frases para Almacenamiento fue modificado.
Sección 01: Dirección de correspondencia de la compañía fue modificado.
Sección 11: Datos de Prueba sobre Letalidad por Inhalación fue modificado.
Sección 05: Productos de Combustión Peligrosos fue modificado.
Sección 09: Viscosidad fue modificado.
Sección 09: Viscosidad fue modificado.
Sección 14: Marino (IMDG) - Encabezado fue modificado.
Sección 14: Aire (IATA) - Encabezado fue modificado.
Sección 14: TIERRA (DOT) - Encabezado fue modificado.
Sección 14: TIERRA (DOT) - Predeterminado fue modificado.
Sección 14: Marino (IMDG) - Predeterminado fue modificado.
Sección 14: AIRE (IATA) - Predeterminado fue modificado.
Sección 15: Listado de Inventario Químico Nacional - Encabezado fue modificado.
Identificación del Riesgo: Nota de Riesgos fue modificado.
Sección 11: Tabla de Tóxicos - Encabezado fue modificado.
Sección 09: Propiedades Oxidantes fue modificado.

La información y recomendaciones contenidas en el presente documento son, en el mejor entender y conocimiento de ExxonMobil, exactas y fidedignas en la fecha de emisión. Usted puede contactar a ExxonMobil para asegurarse que este es el documento más actualizado disponible de ExxonMobil. La información y recomendaciones son proporcionadas para la consideración y examen de los usuarios. Es responsabilidad del usuario para su propia satisfacción decidir si el producto es adecuado para su uso particular. Si el comprador reempaca este producto, es responsabilidad del usuario que la información relativa a salud, seguridad y otra información necesaria, este incluida con y/o en el recipiente. Advertencias adecuadas y procedimientos de manejo seguro deberán ser suministrados a los manipuladores y usuarios. Está estrictamente prohibida la alteración de este documento. Exceptuando por exigencias de la ley, no se permite la reproducción o retransmisión parcial ó total de este documento. El término "ExxonMobil" es usado por conveniencia, y puede incluir cualquiera, una ó más Afiliadas de ExxonMobil Chemical Company, Exxon Mobil Corporation, ó algunas afiliadas en las cuales tenga algún interés en forma directa ó indirecta.

Solo para uso interno
MHC: 0B, 0B, 0, 0, 0, 0 PPEC: A

DGN: 2003490XCO (1012126) (Latin America Core)

Copyright 2002 ExxonMobil Corporation, Reservados todos los derechos

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

SECCIÓN 1 IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTO Y COMPAÑÍA

De acuerdo a la fecha de revisión arriba indicada, esta (M)SDS cumple con las regulaciones en Colombia

PRODUCTO

Nombre del producto: **MOBIL DTE OIL MEDIUM**
Descripción del producto: Base lubricante y Aditivos
Código del producto: 201560501570, 600155-45
Uso previsto: Aceite para turbina

IDENTIFICACION DE LA COMPAÑIA

Proveedor: **ExxonMobil de Colombia S.A.**
CALLE 90 NO. 19C-32
Bogotá Colombia

24 Horas emergencia en salud LUBRICANTES (091) 628 3205 / 628 3430 / COMBUSTIBLES 01-800-091-3776

Información técnica del producto LUBRICANTES 01-800-912-0015 / COMBUSTIBLES 01-800-091-3776

SECCIÓN 2 COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES

Sustancia(s) ó complejo de sustancia(s) no reportable como peligrosa.

SECCIÓN 3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Este material no es considerado como peligroso de acuerdo con las guías reguladoras (ver la Sección 15 del (M)SDS).

EFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD

Orden bajo de toxicidad. Exposición excesiva puede ocasionar irritación a los ojos, a la piel ó irritación respiratoria. La inyección a alta presión bajo la piel puede causar daños graves.

NFPA ID de riesgo: Salud: 0 Inflamabilidad: 1 Reactividad: 0

Nota: Este material no se debería usar para ningún otro propósito que el uso previsto en la Sección 1 sin la asesoría de un experto. Los estudios sobre salud han mostrado que la exposición a productos químicos puede causar riesgos potenciales para la salud de los humanos los cuales pueden variar de persona a persona.

SECCIÓN 4 MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

INHALACIÓN

Retirese de alguna exposición posterior. Para quienes proporcionan asistencia, eviten la exposición de ustedes mismos o de otros. Use protección respiratoria adecuada. Si se presenta irritación respiratoria, mareo, náusea o inconsciencia, busque asistencia médica inmediata. Si se ha detenido la respiración, asista la

Nombre del producto: MOBIL DTE OIL MEDIUM
Fecha de Revisión: 08 Oct 2009

ventilación con un elemento mecánico ó use resucitación boca a boca.

CONTACTO CON LA PIEL

Lave las áreas de contacto con agua y jabón. Si el producto se inyecta dentro ó debajo de la piel, o en cualquier parte del cuerpo, independientemente de la apariencia del área lastimada o su tamaño, el individuo debe ser evaluado inmediatamente por un médico como una emergencia quirúrgica. Aún cuando los síntomas iniciales de la inyección a alta presión sean mínimos ó ausentes, el tratamiento quirúrgico dentro de las primeras horas puede reducir en últimas el grado de lesión en forma significativa.

CONTACTO CON EL OJO

Enjuague completamente con agua. Si se presenta irritación, obtenga asistencia médica.

INGESTIÓN

Normalmente no se requieren primeros auxilios. Si ocurre algún malestar busque atención médica.

SECCIÓN 5 MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

MEDIO DE EXTINCION

Medio de extinción adecuado: Use niebla de agua, espuma, químico seco ó dioxido de carbón (CO2) para extinguir las llamas.

Medio de extinción inadecuado: Corrientes directas de agua

CONTRA INCENDIOS

Instrucciones contra incendios: Evacue el área. Prevenga que el producto fluya fuera del área controlada por incendio o la dilución hacia fuentes de entrada, alcantarillados o suministro de agua potable. Los bomberos deberían utilizar equipo de protección estándar y en espacios cerrados, equipo de respiración autónomo (SCBA). Utilice agua en rocío para enfriar las superficies expuestas al fuego y para proteger al personal.

Productos de combustión peligrosos: Humo, Aldehídos, Oxidos de azufre, Productos de combustión incompleta, Oxidos de carbón

PROPIEDADES INFLAMABLES

Punto de inflamación [Método]: >200℃ (392℉) [ASTM D-92]
Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire): LEL: 0.9 UEL: 7.0
Temperatura de auto inflamación: N/D

SECCIÓN 6 MEDIDAS DE LIBERACION ACCIDENTAL

PROCEDIMIENTOS DE NOTIFICACIÓN

En el caso de un derrame o emisión accidental, notifique a las autoridades pertinentes de acuerdo con todos los reglamentos aplicables.

MANEJO DE DERRAMES

Derrame en tierra: Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Recupérelo por bombeo o con un

absorbente adecuado.

Derrame en agua: Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Confine el derrame inmediatamente usando barreras flotantes. Advierta a otras embarcaciones
Remuévalo de la superficie por desnatado o usando absorbentes adecuados. Busque la asistencia de un especialista antes de usar el dispersante.

Las recomendaciones para derrames en agua y en tierra se basan en el escenario más factible para este material; sin embargo, las condiciones geográficas, el viento, la temperatura, (y en caso de derrames en agua) la dirección y velocidad de olas, pueden influenciar en forma importante la acción apropiada que deba tomarse. Por esta razón, se deben consultar los expertos locales. Nota: Las regulaciones locales pueden prescribir ó limitar la acción a tomarse.

PRECAUCIONES MEDIO AMBIENTALES

Derrames grandes: Contenga mediante un dique localizado bastante adelante del derrame para su recuperación y posterior eliminación. Derrames grandes: Evite la entrada en corrientes de agua, alcantarillados, sótanos o áreas confinadas.

SECCIÓN 7 MANEJO Y ALMACENAMIENTO

MANEJO

Evite pequeños derrames y fugas para evitar riesgos de resbalamiento.

Acumulador estático: Este material es un acumulador estático.

ALMACENAMIENTO

No almacene en recipientes abiertos o sin identificar. Mantengase alejado de materiales incompatibles.

SECCIÓN 8 CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

Cuando se maneje este producto se pueden formar materiales que tienen límites / normas de exposición:
Cuando pueden ocurrir neblina/ aerosoles, se recomienda lo siguiente: 5 mg/m³ - ACGIH TLV, 10 mg/m³ - ACGIH STEL, 5 mg/m³ - OSHA PEL.

NOTA: Límites y normas se muestran como guía solamente. Siga las regulaciones aplicables.

CONTROLES DE INGENIERIA

El nivel de protección y los tipos de controles necesarios variarán dependiendo del potencial de las condiciones de exposición. Medidas de control a considerar:
Ningún requisito especial bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

PROTECCIÓN PERSONAL

Las selecciones del equipo de protección personal varían con base en las condiciones potenciales de

exposición tales como aplicaciones, prácticas de manejo, concentración y ventilación. La información sobre la selección del equipo protector a usarse con este material, como se indica mas abajo, está soportado sobre la base de uso normal.

Protección respiratoria: Si los controles de ingeniería no mantienen las concentraciones de contaminantes en el aire a niveles que sean adecuados para proteger la salud del trabajador, puede ser adecuado un respirador aprobado. Si es aplicable la selección, el uso y el mantenimiento del respirador debe estar de acuerdo con los requerimientos regulados. Los tipos de respiradores a ser considerados para este tipo de material incluyen:
Ningún requisito especial bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

Para altas concentraciones en el aire, utilice un respirador con suministro de aire aprobado, operado en el modo de presión positiva. Los respiradores con suministro de aire con botella de escape pueden ser apropiados cuando los niveles de oxígeno son inadecuados, las propiedades de alerta de vapor / gas son pobres ó si puede exceder la capacidad / rata de un filtro de aire purificador.

Protección para las manos: Cualquier información específica proporcionada sobre los guantes está basada en literatura publicada y datos del fabricante del guante. Las condiciones de trabajo pueden afectar considerablemente el estado y la durabilidad del guante. Contacte al fabricante del guante para información específica en selección y durabilidad para sus condiciones de uso. Inspeccione y reemplace los guantes gastados ó dañados. Los tipos de guantes considerados para este material incluyen:
Generalmente no se requiere protección bajo condiciones normales de uso.

Protección para los ojos: Si el contacto es probable, se recomiendan anteojos de seguridad con protecciones laterales.

Protección de la piel y el cuerpo: Cualquier información proporcionada sobre ropa específica se basa en la literatura publicada o datos del fabricante. Los tipos de ropa a considerar para este material incluyen:
Bajo condiciones normales de uso no se requiere generalmente protección para la piel . De acuerdo con las buenas prácticas de higiene industrial, se deben tomar precauciones para evitar el contacto con la piel.

Medidas de higiene específicas: Observe siempre las buenas prácticas de higiene personal, como lavarse después de manejar el material y antes de comer, beber y/o fumar. Rutinariamente lave la ropa de trabajo y el equipo de protección para remover los contaminantes.Descarte la ropa y el calzado contaminados que no se puedan limpiar. Mantenga unas buenas prácticas de mantenimiento.

CONTROLES MEDIO AMBIENTALES

Ver secciones 6, 7, 12, 13.

SECCIÓN 9 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Las propiedades físicas y químicas típicas se indican más abajo. Consulte al proveedor en la Sección 1 para obtener datos adicionales.

INFORMACIÓN GENERAL

Estado físico: Líquido
Color: Ambar
Olor: Característico
Umbral de olor: N/D

INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA LA SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Densidad relativa (a 15 ℃): 0.86
Punto de inflamación [Método]: >200℃ (392℉) [ASTM D-92]
Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire): LEL: 0.9 UEL: 7.0
Temperatura de auto inflamación: N/D
Punto de ebullición / Rango: > 316℃ (600℉)
Densidad del vapor (Aire = 1): > 2 a 101 kPa
Presión de vapor: < 0.013 kPa (0.1 mm Hg) a 20℃
Velocidad de evaporación (n-butil acetato = 1): N/D
pH: N/A
Log Pow (Logaritmo del coeficiente de partición de n-octanol/agua).: > 3.5
Solubilidad en agua: Insignificante
Viscosidad: 44.5 cSt (44.5 mm²/seg) a 40℃ | 6.9 cSt (6.9 mm²/seg) a 100℃
Propiedades oxidantes: Ver secciones 3,15,16

OTRA INFORMACIÓN

Punto de congelamiento: N/D
Punto de fusión: N/A
Punto de Fluidez: -15℃ (5℉)
Extracto DMSO (solamente aceite mineral), IP-346: < 3 %wt

SECCIÓN 10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Bajo condiciones normales, el material es estable.

CONDICIONES A EVITAR: Calor excesivo. Fuentes de ignición de alta energía.

MATERIALES A EVITAR: Oxidantes fuertes

PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIÓN PELIGROSOS: El material no se descompone a temperaturas ambiente.

Polimerización peligrosa: No ocurrirá

SECCIÓN 11 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad aguda

Ruta de exposición	Conclusión / Comentarios
INHALACIÓN	
Toxicidad (Rata): LC50> 5000 mg/m³	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Irritación: Sin datos del punto final.	Riesgo insignificante en la manipulación a temperaturas ambiente/ normal. Basado en la evaluación de los componentes.
INGESTIÓN	
Toxicidad (Rata): LD50> 5000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Piel	
Toxicidad (Conejo): LD50> 5000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Irritación (Conejo): Información disponible.	Irritación insignificante de la piel a temperatura ambiente. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.

Ojo	
Irritación (Conejo): Información disponible.	Puede causar molestia ligera de poca duración a los ojos. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.

EFECTOS CRONICOS / OTROS

Contiene:

Base lubricante severamente refinada: No es cancerígena en estudios de animales. El material representativo pasa la prueba Ames Modificada, IP-346 y/o otras pruebas de revisión. Estudios dermatológicos y de inhalación mostraron efectos mínimos; infiltración no específica en los pulmones de células inmunes, deposición de aceite y formación mínima de granuloma. No es sensible en pruebas en animales.

Información adicional disponible por solicitud.

Los siguientes ingredientes se mencionan en las listas de abajo: Ninguno.

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = NTP CARC	3 = IARC 1	5 = IARC 2B
2 = NTP SUS	4 = IARC 2A	6 = OSHA CARC

SECCIÓN 12 INFORMACIÓN ECOLÓGICA

La información suministrada se basa en datos disponibles para el material mismo, los componentes del material y materiales similares.

ECOTOXICIDAD

Material -- No se espera que sea nocivo para los organismos acuáticos.

MOVILIDAD

Componente de base lubricante -- Baja solubilidad, flota y se espera que migre del agua a la tierra. Se espera que se reparta a sedimento y a sólidos del agua residual.

PERSISTENCIA Y DEGRADABILIDAD

Biodegradación:

Componente de base lubricante -- Se espera que sea inherentemente biodegradable

BIOACUMULACIÓN POTENCIAL

Componente de base lubricante -- Tiene el potencial de bioacumularse, sin embargo el metabolismo o las propiedades físicas pueden reducir la bioconcentración o el limite de biodisponibilidad.

SECCIÓN 13 CONSIDERACIONES PARA DISPOSICION

Las recomendaciones sobre disposición se basan en el material tal como fue suministrado. La disposición debe estar de acuerdo con las leyes y regulaciones vigentes y las características del material al momento de la disposición.

RECOMENDACIONES PARA DISPOSICIÓN

El producto es adecuado para ser quemado en un quemador encerrado y controlado por su valor combustible ó para la eliminación por incineración supervisada a muy altas temperaturas para evitar la formación de productos indeseables de la combustión.

Advertencia de recipiente vacío Aviso de contenedor vacío (donde sea aplicable): Los contenedores vacíos pueden contener residuos y ser por tanto peligrosos. No intente rellenar o limpiar contenedores sin poseer las instrucciones apropiadas. Los tambores vacíos se deben purgar drenar completamente y almacenarse seguros hasta que se reacondicionen o eliminen adecuadamente. Los contenedores vacíos deben reciclarse, recuperarse o eliminarse a través de contratistas debidamente calificados o autorizados y en concordancia con las regulaciones oficiales. NO PRESURICE, NI CORTE, SUELDE CON METALES DUROS NI BLANDOS O CON SOLDADURA FUERTE, NI BARRENE, RECITIFIQUE O EXPONGA ESOS CONTENEDORES A CALOR, LLAMA, CHISPAS, ELECTRICIDAD ESTÁTICA O A OTRAS FUENTES DE IGNICIÓN PUES PODRÍAN EXPLOTAR Y CAUSAR DAÑOS O LA MUERTE.

SECCIÓN 14 INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

TERRESTRE (DOT) : No está regulado para transporte terrestre

MARINO (IMDG) : No está regulado para transporte marítimo de acuerdo al código IMDG

AIRE (IATA) : No está regulado para transporte aéreo

SECCIÓN 15 INFORMACION REGULADORA

ESTANDAR DE COMUNICACION DE PELIGRO OSHA: Cuando se usa para el propósito previsto, este material no se clasifica como peligroso de acuerdo con OSHA 29 CFR 1910.1200.

El material no es peligroso según lo definido por los criterios físico / químicos y de salud de las Directivas de la UE para sustancias / preparaciones peligrosas.

Etiquetado UE : No está regulado de acuerdo al criterio físico / químico y de salud humana de las Directivas de la CE.

LISTADO DEL INVENTARIO QUÍMICO NACIONAL: AICS, IECSC, DSL, EINECS, PICCS, TSCA

EPCRA: Este material no contiene sustancias extremadamente peligrosas.

SARA (311/312) CATEGORÍAS DE RIESGOS REPORTABLES SARA: Ninguno.

SARA (313) INVENTARIO DE DESCARGAS TÓXICAS: Este material no contiene productos químicos sujetos a los requisitos de notificación del proveedor del Programa de Liberación de Tóxicos SARA 313.

Los siguientes ingredientes se mencionan en las listas de abajo:

Nombre del producto: MOBIL DTE OIL MEDIUM
Fecha de Revisión: 08 Oct 2009

Nombre Químico	CAS Number	Listas de citaciones
ACIDO FOSFORODIOTICO,O,O-DI C1-14 ALQUIL ESTERES, SALES DE ZINC(2:1)(ZDDP)	68649-42-3	15

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = ACGIH TODAS	6 = TSCA 5a2	11 = CA P65 REPRO	16 = MN RTK
2 = ACGIH A1	7 = TSCA 5e	12 = CA RTK	17 = NJ RTK
3 = ACGIH A2	8 = TSCA 6	13 = IL RTK	18 = PA RTK
4 = OSHA Z	9 = TSCA 12b	14 = LA RTK	19 = RI RTK
5 = TSCA 4	10 = CA P65 CARC	15 = MI 293	

Clave de código: CARC=Cancerígeno; REPRO=Reproductivo

SECCIÓN 16 OTRA INFORMACIÓN

N/D = No determinado, N/A = No aplicable

ESTA HOJA DE SEGURIDAD CONTIENE LAS SIGUIENTES REVISIONES:
Revisión de cambios:
Sección 04: Primeros Auxilios por Inhalación - Encabezado fue modificado.
Sección 04: Primeros Auxilios por Ingestión - Encabezado fue modificado.
Sección 06: Procedimientos de Notificación - Encabezado fue modificado.
Sección 13: Consideraciones para desecho - Recomendacione spara desecho fue modificado.
Sección 10: Estabilidad - Encabezado fue modificado.
Sección 10: Condiciones a Evitar - Encabezado fue modificado.
Sección 10: Materiales a Evitar - Encabezado fue modificado.
Sección 10: Productos de Descomposición - Encabezado fue modificado.
Sección 13: Recomendaciones para Disposición - Encabezado fue modificado.
Sección 12: Ecotoxicidad - Encabezado fue modificado.
Sección 12: Movilidad - Encabezado fue modificado.
Sección 11: Letalidad Aguda por Ingestión - Encabezado fue modificado.
Sección 11: Inhalación - Encabezado fue modificado.
Sección 09: Punto de Fluidez - Encabezado fue modificado.
Sección 08: Protección para manos fue modificado.
Identificación del Riesgo: Nota de Riesgos fue modificado.
Seccion 07: Manejo y Almacenamiento - Frases para Almacenamiento fue modificado.
Sección 01: Dirección de correspondencia de la compañía fue modificado.
Sección 11: Datos de Prueba sobre Letalidad Dérmica fue modificado.
Sección 11: Datos de Prueba sobre Letalidad Oral fue modificado.
Sección 05: Productos de Combustión Peligrosos fue modificado.
Sección 06: Derrame Accidental: Manejo del Derrame - Agua fue modificado.
Sección 15: Tabla de Lista de Citaciones - Encabezado fue modificado.
Sección 16: Código para MHCs fue modificado.
Sección 15: Nombre Químico - Encabezado fue adicionado.
Sección 15: Número CAS - Encabezado fue adicionado.
Sección 15: Lista de Citaciones - Encabezado fue adicionado.
Sección 15: Tabla de Listas de Citaciones fue adicionado.
Sección 12: Información Ecológica - Toxicidad Acuática Aguda fue adicionado.

Sección 12: Información Ecológica - Toxicidad Acuática Aguda fue adicionado.
Identificación del Riesgo: Riesgo Ambiental fue borrado.
Identificación del Riesgo: Riesgo Ambiental - Encabezado fue borrado.
Sección 15: Asesoría de Seguridad UE fue borrado.
Sección 12: Información Ecológica - Toxicidad Acuática Aguda fue borrado.
Sección 12: Información Ecológica - Toxicidad Acuática Aguda fue borrado.
Sección 15: Asesoría de Seguridad UE - AP Encabezado fue borrado.

La información y recomendaciones contenidas en el presente documento son, en el mejor entender y conocimiento de ExxonMobil, exactas y fidedignas en la fecha de emisión. Usted puede contactar a ExxonMobil para asegurarse que este es el documento más actualizado disponible de ExxonMobil. La información y recomendaciones son proporcionadas para la consideración y examen de los usuarios. Es responsabilidad del usuario para su propia satisfacción decidir si el producto es adecuado para su uso particular. Si el comprador reempaca este producto, es responsabilidad del usuario que la información relativa a salud, seguridad y otra información necesaria, este incluida con y/o en el recipiente. Advertencias adecuadas y procedimientos de manejo seguro deberán ser suministrados a los manipuladores y usuarios. Está estrictamente prohibida la alteración de este documento. Exceptuando por exigencias de la ley, no se permite la reproducción o retransmisión parcial ó total de este documento. El término "ExxonMobil" es usado por conveniencia, y puede incluir cualquiera, una ó más Afiliadas de ExxonMobil Chemical Company, Exxon Mobil Corporation, ó algunas afiliadas en las cuales tenga algún interés en forma directa ó indirecta.

Solo para uso interno
MHC: 0B, 0B, 0, 0, 0, 0 PPEC: A

DGN: 2007075XCO (547711) (Latin America Core)

Copyright 2002 ExxonMobil Corporation, Reservados todos los derechos

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

SECCIÓN 1 IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTO Y COMPAÑÍA

De acuerdo a la fecha de revisión arriba indicada, esta (M)SDS cumple con las regulaciones en Colombia

PRODUCTO

Nombre del producto: **MOBIL PEGASUS 805**
Descripción del producto: Base lubricante y Aditivos
Código del producto: 602466-45
Uso previsto: Lubricante

IDENTIFICACION DE LA COMPAÑÍA

Proveedor: **ExxonMobil de Colombia S.A.**
CALLE 90 NO. 19C-32
Bogotá Colombia

24 Horas emergencia en salud LUBRICANTES (091) 628 3205 / 628 3430 / COMBUSTIBLES 01-800-091-3776

Información técnica del producto LUBRICANTES 01-800-912-0015 / COMBUSTIBLES 01-800-091-3776

SECCIÓN 2 COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES

Sustancia(s) peligrosas reportables ó sustancia(s) compleja(s).

Nombre	CAS#	Concentración*
ESTERES DE ALQUILO DE CADENA C7-9 DEL ACIDO BENCENPROPANOICO, 3,5-BIS(1,1-DIMETIL ETIL)-4-HIDROXI-	125643-61-0	1 - 5%

* Todas las concentraciones están en porcentaje en peso a menos que el ingrediente sea un gas. Las concentraciones de gases están en porcentaje por volumen.

SECCIÓN 3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Este material no es considerado como peligroso de acuerdo con las guías reguladoras (ver la Sección 15 del (M)SDS).

EFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD

Orden bajo de toxicidad. Exposición excesiva puede ocasionar irritación a los ojos, a la piel ó irritación respiratoria. La inyección a alta presión bajo la piel puede causar daños graves.

NFPA ID de riesgo: Salud: 0 Inflamabilidad: 1 Reactividad: 0

Nota: Este material no se debería usar para ningún otro propósito que el uso previsto en la Sección 1 sin la asesoría de un experto. Los estudios sobre salud han mostrado que la exposición a productos químicos puede causar riesgos potenciales para la salud de los humanos los cuales pueden variar de persona a persona.

SECCIÓN 4 MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación

Retirese de alguna exposición posterior. Para quienes proporcionan asistencia, eviten la exposición de ustedes mismos o de otros. Use protección respiratoria adecuada. Si se presenta irritación respiratoria, mareo, náusea o inconsciencia, busque asistencia médica inmediata. Si se ha detenido la respiración, asista la ventilación con un elemento mecánico ó use resucitación boca a boca.

CONTACTO CON LA PIEL

Lave las áreas de contacto con agua y jabón. Si el producto se inyecta dentro ó debajo de la piel, o en cualquier parte del cuerpo, independientemente de la apariencia del área lastimada o su tamaño, el individuo debe ser evaluado inmediatamente por un médico como una emergencia quirúrgica. Aún cuando los síntomas iniciales de la inyección a alta presión sean mínimos ó ausentes, el tratamiento quirúrgico dentro de las primeras horas puede reducir en últimas el grado de lesión en forma significativa.

CONTACTO CON EL OJO

Enjuague completamente con agua. Si se presenta irritación, obtenga asistencia médica.

Ingestión

Normalmente no se requieren primeros auxilios. Si ocurre algún malestar busque atención médica.

SECCIÓN 5 MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

MEDIO DE EXTINCION

Medio de extinción adecuado: Use niebla de agua, espuma, químico seco ó dioxido de carbón (CO2) para extinguir las llamas.

Medio de extinción inadecuado: Corrientes directas de agua

CONTRA INCENDIOS

Instrucciones contra incendios: Evacue el área. Prevenga que el producto fluya fuera del área controlada por incendio o la dilución hacia fuentes de entrada, alcantarillados o suministro de agua potable. Los bomberos deberían utilizar equipo de protección estándar y en espacios cerrados, equipo de respiración autónomo (SCBA). Utilice agua en rocío para enfriar las superficies expuestas al fuego y para proteger al personal.

Productos de combustión peligrosos: Oxidos de carbón, Oxidos de azufre, Aldehídos, Humo, Productos de combustión incompleta

PROPIEDADES INFLAMABLES

Punto de inflamación [Método]: >245℃ (473℉) [ASTM D-92]
Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire): LEL: 0.9 UEL: 7.0
Temperatura de auto inflamación: N/D

SECCIÓN 6 MEDIDAS DE LIBERACION ACCIDENTAL

PROCEDIMIENTOS DE NOTIFICACIÓN

En el caso de un derrame o emisión accidental, notifique a las autoridades pertinentes de acuerdo con todos los reglamentos aplicables.

MANEJO DE DERRAMES

Derrame en tierra: Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Recupérelo por bombeo o con un absorbente adecuado.

Derrame en agua: Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Confine inmediatamente el derrame con barreras flotantes. Advierta a otras embarcaciones.
Remuévalo de la superficie por desnatado o con absorbentes adecuados. Busque la asistencia de un especialista antes de usar el dispersante.

Las recomendaciones para derrames en agua y en tierra se basan en el escenario más factible para este material; sin embargo, las condiciones geográficas, el viento, la temperatura, (y en caso de derrames en agua) la dirección y velocidad de olas, pueden influenciar en forma importante la acción apropiada que deba tomarse. Por esta razón, se deben consultar los expertos locales. Nota: Las regulaciones locales pueden prescribir ó limitar la acción a tomarse.

PRECAUCIONES MEDIO AMBIENTALES

Derrames grandes: Contenga mediante un dique localizado bastante adelante del derrame para su recuperación y posterior eliminación. Derrames grandes: Evite la entrada en corrientes de agua, alcantarillados, sótanos o áreas confinadas.

SECCIÓN 7 MANEJO Y ALMACENAMIENTO

MANEJO

Evite pequeños derrames y fugas para evitar riesgos de resbalamiento.

Acumulador estático: Este material es un acumulador estático.

ALMACENAMIENTO

No almacene en recipientes abiertos o sin identificar.

SECCIÓN 8 CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

Cuando se maneje este producto se pueden formar materiales que tienen límites / normas de exposición:
Cuando pueden ocurrir neblina/ aerosoles, se recomienda lo siguiente: 5 mg/m³ - ACGIH TLV, 10 mg/m³ - ACGIH STEL, 5 mg/m³ - OSHA PEL.

NOTA: Límites y normas se muestran como guía solamente. Siga las regulaciones aplicables.

CONTROLES DE INGENIERIA

El nivel de protección y los tipos de controles necesarios variarán dependiendo del potencial de las condiciones

de exposición. Medidas de control a considerar:
Ningún requisito especial bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

PROTECCIÓN PERSONAL

Las selecciones del equipo de protección personal varían con base en las condiciones potenciales de exposición tales como aplicaciones, prácticas de manejo, concentración y ventilación. La información sobre la selección del equipo protector a usarse con este material, como se indica mas abajo, está soportado sobre la base de uso normal.

Protección respiratoria: Si los controles de ingeniería no mantienen las concentraciones de contaminantes en el aire a niveles que sean adecuados para proteger la salud del trabajador, puede ser adecuado un respirador aprobado. Si es aplicable la selección, el uso y el mantenimiento del respirador debe estar de acuerdo con los requerimientos regulados. Los tipos de respiradores a ser considerados para este tipo de material incluyen:
Ningún requisito especial bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

Para altas concentraciones en el aire, utilice un respirador con suministro de aire aprobado, operado en el modo de presión positiva. Los respiradores con suministro de aire con botella de escape pueden ser apropiados cuando los niveles de oxígeno son inadecuados, las propiedades de alerta de vapor / gas son pobres ó si puede exceder la capacidad / rata de un filtro de aire purificador.

Protección para las manos: Cualquier información específica proporcionada sobre los guantes está basada en literatura publicada y datos del fabricante del guante. Las condiciones de trabajo pueden afectar considerablemente el estado y la durabilidad del guante. Contacte al fabricante del guante para información específica en selección y durabilidad para sus condiciones de uso. Inspeccione y reemplace los guantes gastados ó dañados. Los tipos de guantes considerados para este material incluyen:
Generalmente no se requiere protección bajo condiciones normales de uso.

Protección para los ojos: Si el contacto es probable, se recomiendan anteojos de seguridad con protecciones laterales.

Protección de la piel y el cuerpo: Cualquier información proporcionada sobre ropa específica se basa en la literatura publicada o datos del fabricante. Los tipos de ropa a considerar para este material incluyen:
Bajo condiciones normales de uso no se requiere generalmente protección para la piel . De acuerdo con las buenas prácticas de higiene industrial, se deben tomar precauciones para evitar el contacto con la piel.

Medidas de higiene específicas: Observe siempre las buenas prácticas de higiene personal, como lavarse después de manejar el material y antes de comer, beber y/o fumar. Rutinariamente lave la ropa de trabajo y el equipo de protección para remover los contaminantes.Descarte la ropa y el calzado contaminados que no se puedan limpiar. Mantenga unas buenas prácticas de mantenimiento.

CONTROLES MEDIO AMBIENTALES
Ver secciones 6, 7, 12, 13.

SECCIÓN 9 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Las propiedades físicas y químicas típicas se indican más abajo. Consulte al proveedor en la Sección 1 para obtener datos adicionales.

INFORMACIÓN GENERAL
Estado físico: Líquido
Color: Ambar
Olor: Característico
Umbral de olor: N/D

INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA LA SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE
Densidad relativa (a 15 ℃): 0.89
Punto de inflamación [Método]: >245℃ (473℉) [ASTM D-92]
Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire): LEL: 0.9 UEL: 7.0
Temperatura de auto inflamación: N/D
Punto de ebullición / Rango: > 288℃ (550℉)
Densidad del vapor (Aire = 1): > 2 a 101 kPa
Presión de vapor: < 0.013 kPa (0.1 mm Hg) a 20℃
Velocidad de evaporación (n-butil acetato = 1): N/D
pH: N/A
Log Pow (Logaritmo del coeficiente de partición de n-octanol/agua).: > 3.5
Solubilidad en agua: Insignificante
Viscosidad: 130 cSt (130 mm²/seg) a 40℃ | 13.5 cSt (13.5 mm²/seg) a 100℃
Propiedades oxidantes: Ver secciones 3,15,16

OTRA INFORMACIÓN
Punto de congelamiento: N/D
Punto de fusión: N/A
Punto de Fluidez: -12℃ (10℉)
Extracto DMSO (solamente aceite mineral), IP-346: < 3 %wt

SECCIÓN 10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Bajo condiciones normales, el material es estable.

Condiciones a evitar: Calor excesivo. Fuentes de ignición de alta energía.

Materiales a evitar: Oxidantes fuertes

Productos de descomposición peligrosos: El material no se descompone a temperaturas ambiente.

Polimerización peligrosa: No ocurrirá

SECCIÓN 11 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad aguda

Ruta de exposición	Conclusión / Comentarios
Inhalación	
Toxicidad (Rata): LC50> 5000 mg/m³	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Irritación: Sin datos del punto final.	Riesgo insignificante en la manipulación a temperaturas ambiente/ normal. Basado en la evaluación de los componentes.
Ingestión	
Toxicidad (Rata): LD50> 5000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales

	estructuralmente similares.
Piel	
Toxicidad (Conejo): LD50> 5000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Irritación (Conejo): Información disponible.	Irritación insignificante de la piel a temperatura ambiente. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Ojo	
Irritación (Conejo): Información disponible.	Puede causar molestia ligera de poca duración a los ojos. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.

EFECTOS CRONICOS / OTROS

Para el producto mismo:

Sensibilización: No se observaron efectos adversos.
El estudio fue conducido sobre un material estructuralmente similar.

Contiene:

Base lubricante severamente refinada: No es cancerígena en estudios de animales. El material representativo pasa la prueba Ames Modificada, IP-346 y/o otras pruebas de revisión. Estudios dermatológicos y de inhalación mostraron efectos mínimos; infiltración no específica en los pulmones de células inmunes, deposición de aceite y formación mínima de granuloma. No es sensible en pruebas en animales.

Información adicional disponible por solicitud.

Los siguientes ingredientes se mencionan en las listas de abajo: Ninguno.

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = NTP CARC	3 = IARC 1	5 = IARC 2B
2 = NTP SUS	4 = IARC 2A	6 = OSHA CARC

SECCIÓN 12 INFORMACIÓN ECOLÓGICA

La información suministrada se basa en datos disponibles para el material mismo, los componentes del material y materiales similares.

Ecotoxicidad

Material -- No se espera que sea nocivo para los organismos acuáticos.

Movilidad

Componente de base lubricante -- Baja solubilidad, flota y se espera que migre del agua a la tierra. Se espera que se reparta a sedimento y a sólidos del agua residual.

PERSISTENCIA Y DEGRADABILIDAD

Biodegradación:

Componente de base lubricante -- Se espera que sea inherentemente biodegradable

BIOACUMULACIÓN POTENCIAL

Componente de base lubricante -- Tiene el potencial de bioacumularse, sin embargo el metabolismo o las propiedades físicas pueden reducir la bioconcentración o el limite de biodisponibilidad.

SECCIÓN 13 CONSIDERACIONES PARA DISPOSICION

Las recomendaciones sobre disposición se basan en el material tal como fue suministrado. La disposición debe estar de acuerdo con las leyes y regulaciones vigentes y las características del material al momento de la disposición.

RECOMENDACIONES PARA DISPOSICION

El producto es adecuado para ser quemado en un quemador encerrado y controlado por su valor combustible ó para la eliminación por incineración supervisada a muy altas temperaturas para evitar la formación de productos indeseables de la combustión.

Advertencia de recipiente vacío Aviso de contenedor vacío (donde sea aplicable): Los contenedores vacíos pueden contener residuos y ser por tanto peligrosos. No intente rellenar o limpiar contenedores sin poseer las instrucciones apropiadas. Los tambores vacíos se deben purgar drenar completamente y almacenarse seguros hasta que se reacondicionen o eliminen adecuadamente. Los contenedores vacíos deben reciclarse, recuperarse o eliminarse a través de contratistas debidamente calificados o autorizados y en concordancia con las regulaciones oficiales. NO PRESURICE, NI CORTE, SUELDE CON METALES DUROS NI BLANDOS O CON SOLDADURA FUERTE, NI BARRENE, RECITIFIQUE O EXPONGA ESOS CONTENEDORES A CALOR, LLAMA, CHISPAS, ELECTRICIDAD ESTÁTICA O A OTRAS FUENTES DE IGNICIÓN PUES PODRÍAN EXPLOTAR Y CAUSAR DAÑOS O LA MUERTE.

SECCIÓN 14 INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

TERRESTRE (DOT) : No está regulado para transporte terrestre

MARINO (IMDG) : No está regulado para transporte marítimo de acuerdo al código IMDG

AIRE (IATA) : No está regulado para transporte aéreo

SECCIÓN 15 INFORMACION REGULADORA

ESTANDAR DE COMUNICACION DE PELIGRO OSHA: Cuando se usa para el propósito previsto, este material no se clasifica como peligroso de acuerdo con OSHA 29 CFR 1910.1200.

El material no es peligroso según lo definido por los criterios físico / químicos y de salud de las Directivas de la UE para sustancias / preparaciones peligrosas.

Etiquetado UE : No está regulado de acuerdo al criterio físico / químico y de salud humana de las Directivas de la CE.

LISTADO DEL INVENTARIO QUÍMICO NACIONAL: PICCS, ENCS, TSCA, AICS, IECSC, KECI, DSL

Casos especiales:

Inventario	Estado
ELINCS	Aplica restricciones

EPCRA: Este material no contiene sustancias extremadamente peligrosas.

SARA (311/312) CATEGORÍAS DE RIESGOS REPORTABLES SARA: Ninguno.

SARA (313) INVENTARIO DE DESCARGAS TÓXICAS: Este material no contiene productos químicos sujetos a los requisitos de notificación del proveedor del Programa de Liberación de Tóxicos SARA 313.

Los siguientes ingredientes se mencionan en las listas de abajo:

Nombre Químico	CAS Number	Listas de citaciones
DIFENILAMINA	122-39-4	5

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = ACGIH TODAS	6 = TSCA 5a2	11 = CA P65 REPRO	16 = MN RTK
2 = ACGIH A1	7 = TSCA 5e	12 = CA RTK	17 = NJ RTK
3 = ACGIH A2	8 = TSCA 6	13 = IL RTK	18 = PA RTK
4 = OSHA Z	9 = TSCA 12b	14 = LA RTK	19 = RI RTK
5 = TSCA 4	10 = CA P65 CARC	15 = MI 293	

Clave de código: CARC=Cancerígeno; REPRO=Reproductivo

SECCIÓN 16 OTRA INFORMACIÓN

N/D = No determinado, N/A = No aplicable

ESTA HOJA DE SEGURIDAD CONTIENE LAS SIGUIENTES REVISIONES:
No hay información disponible de la revisión

La información y recomendaciones contenidas en el presente documento son, en el mejor entender y conocimiento de ExxonMobil, exactas y fidedignas en la fecha de emisión. Usted puede contactar a ExxonMobil para asegurarse que este es el documento más actualizado disponible de ExxonMobil. La información y recomendaciones son proporcionadas para la consideración y examen de los usuarios. Es responsabilidad del usuario para su propia satisfacción decidir si el producto es adecuado para su uso particular. Si el comprador reempaca este producto, es responsabilidad del usuario que la información relativa a salud, seguridad y otra información necesaria, este incluida con y/o en el recipiente. Advertencias adecuadas y procedimientos de manejo seguro deberán ser suministrados a los manipuladores y usuarios. Está estrictamente prohibida la alteración de este documento. Exceptuando por exigencias de la ley, no se permite la reproducción o retransmisión parcial ó total de este documento. El término "ExxonMobil" es usado por conveniencia, y puede incluir cualquiera, una ó más Afiliadas de ExxonMobil Chemical Company, Exxon Mobil Corporation, ó algunas afiliadas en las cuales tenga algún interés en forma directa ó indirecta.

Solo para uso interno
MHC: 0B, 0B, 0, 0, 0, 0 PPEC: A

DGN: 2007680XCO (1015410) (Latin America Core)

Copyright 2002 ExxonMobil Corporation, Reservados todos los derechos

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

SECCIÓN 1 IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTO Y COMPAÑIA

De acuerdo a la fecha de revisión arriba indicada, esta (M)SDS cumple con las regulaciones en Colombia

PRODUCTO
Nombre del producto: **MOBIL RARUS 827**
Descripción del producto: Bases y aditivos sintéticos
Código del producto: 606244-00
Uso previsto: Aceite para compresor de aire

IDENTIFICACION DE LA COMPAÑIA
Proveedor: **ExxonMobil de Colombia S.A.**
CALLE 90 NO. 19C-32
Bogotá Colombia
24 Horas emergencia en salud LUBRICANTES (091) 628 3205 / 628 3430 / COMBUSTIBLES 01-800-091-3776
Información técnica del producto LUBRICANTES 01-800-912-0015 / COMBUSTIBLES 01-800-091-3776

SECCIÓN 2 COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES

Sustancia(s) peligrosas reportables ó sustancia(s) compleja(s).

Nombre	CAS#	Concentración*
Acido 1,2-bencenodicarboxílico, ditridecil ester	119-06-2	20 - 30%

* Todas las concentraciones están en porcentaje en peso a menos que el ingrediente sea un gas. Las concentraciones de gases están en porcentaje por volumen.

SECCIÓN 3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Este material no es considerado como peligroso de acuerdo con las guías reguladoras (ver la Sección 15 del (M)SDS).

EFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD
Orden bajo de toxicidad. Exposición excesiva puede ocasionar irritación a los ojos, a la piel ó irritación respiratoria. La inyección a alta presión bajo la piel puede causar daños graves.

NFPA ID de riesgo: Salud: 0 Inflamabilidad: 1 Reactividad: 0

Nota: Este material no se debería usar para ningún otro propósito que el uso previsto en la Sección 1 sin la asesoría de un experto. Los estudios sobre salud han mostrado que la exposición a productos químicos puede causar riesgos potenciales para la salud de los humanos los cuales pueden variar de persona a persona.

SECCIÓN 4 MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

INHALACIóN

Retirese de alguna exposición posterior. Para quienes proporcionan asistencia, eviten la exposición de ustedes mismos o de otros. Use protección respiratoria adecuada. Si se presenta irritación respiratoria, mareo, náusea o inconsciencia, busque asistencia médica inmediata. Si se ha detenido la respiración, asista la ventilación con un elemento mecánico ó use resucitación boca a boca.

CONTACTO CON LA PIEL

Lave las áreas de contacto con agua y jabón. Si el producto se inyecta dentro ó debajo de la piel, o en cualquier parte del cuerpo, independientemente de la apariencia del área lastimada o su tamaño, el individuo debe ser evaluado inmediatamente por un médico como una emergencia quirúrgica. Aún cuando los síntomas iniciales de la inyección a alta presión sean mínimos ó ausentes, el tratamiento quirúrgico dentro de las primeras horas puede reducir en últimas el grado de lesión en forma significativa.

CONTACTO CON EL OJO

Enjuague completamente con agua. Si se presenta irritación, obtenga asistencia médica.

INGESTIóN

Normalmente no se requieren primeros auxilios. Si ocurre algún malestar busque atención médica.

SECCIÓN 5 MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

MEDIO DE EXTINCION

Medio de extinción adecuado: Use niebla de agua, espuma, químico seco ó dioxido de carbón (CO_2) para extinguir las llamas.

Medio de extinción inadecuado: Corrientes directas de agua

CONTRA INCENDIOS

Instrucciones contra incendios: Evacue el área. Prevenga que el producto fluya fuera del área controlada por incendio o la dilución hacia fuentes de entrada, alcantarillados o suministro de agua potable. Los bomberos deberían utilizar equipo de protección estándar y en espacios cerrados, equipo de respiración autónomo (SCBA). Utilice agua en rocío para enfriar las superficies expuestas al fuego y para proteger al personal.

Productos de combustión peligrosos: Humo, Aldehídos, Oxidos de azufre, Productos de combustión incompleta, Oxidos de carbón

PROPIEDADES INFLAMABLES

Punto de inflamación [Método]: >220℃ (428℉) [ASTM D-92]
Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire): LEL: 0.9 UEL: 7.0
Temperatura de auto inflamación: N/D

SECCIÓN 6 MEDIDAS DE LIBERACION ACCIDENTAL

PROCEDIMIENTOS DE NOTIFICACIÓN

En el caso de un derrame o emisión accidental, notifique a las autoridades pertinentes de acuerdo con todos

los reglamentos aplicables.

MANEJO DE DERRAMES

Derrame en tierra: Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Recupérelo por bombeo o con un absorbente adecuado.

Derrame en agua: Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Confine inmediatamente el derrame con barreras flotantes. Advierta a otras embarcaciones.
Remuévalo de la superficie por desnatado o con absorbentes adecuados. Busque la asistencia de un especialista antes de usar el dispersante.

Las recomendaciones para derrames en agua y en tierra se basan en el escenario más factible para este material; sin embargo, las condiciones geográficas, el viento, la temperatura, (y en caso de derrames en agua) la dirección y velocidad de olas, pueden influenciar en forma importante la acción apropiada que deba tomarse. Por esta razón, se deben consultar los expertos locales. Nota: Las regulaciones locales pueden prescribir ó limitar la acción a tomarse.

PRECAUCIONES MEDIO AMBIENTALES

Derrames grandes: Contenga mediante un dique localizado bastante adelante del derrame para su recuperación y posterior eliminación. Derrames grandes: Evite la entrada en corrientes de agua, alcantarillados, sótanos o áreas confinadas.

SECCIÓN 7 MANEJO Y ALMACENAMIENTO

MANEJO

Este material no es para usarse en compresores para aplicaciones de respiración. Evite pequeños derrames y fugas para evitar riesgos de resbalamiento.

Acumulador estático: Este material es un acumulador estático.

ALMACENAMIENTO

No almacene en recipientes abiertos o sin identificar.

SECCIÓN 8 CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

VALORES DE EXPOSICIÓN LÍMITE

Límites de exposición/estándares (Nota: Los límites de exposición no son aditivos)

Nombre de la sustancia	Forma	Límite / Norma			Nota	Fuente

Cuando se maneje este producto se pueden formar materiales que tienen límites / normas de exposición:
Cuando pueden ocurrir neblina/ aerosoles, se recomienda lo siguiente: 5 mg/m³ - ACGIH TLV, 10 mg/m³ - ACGIH STEL, 5 mg/m³ - OSHA PEL.

NOTA: Límites y normas se muestran como guía solamente. Siga las regulaciones aplicables.

CONTROLES DE INGENIERIA

El nivel de protección y los tipos de controles necesarios variarán dependiendo del potencial de las condiciones de exposición. Medidas de control a considerar:
Ningún requisito especial bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

PROTECCIÓN PERSONAL

Las selecciones del equipo de protección personal varían con base en las condiciones potenciales de exposición tales como aplicaciones, prácticas de manejo, concentración y ventilación. La información sobre la selección del equipo protector a usarse con este material, como se indica mas abajo, está soportado sobre la base de uso normal.

Protección respiratoria: Si los controles de ingeniería no mantienen las concentraciones de contaminantes en el aire a niveles que sean adecuados para proteger la salud del trabajador, puede ser adecuado un respirador aprobado. Si es aplicable la selección, el uso y el mantenimiento del respirador debe estar de acuerdo con los requerimientos regulados. Los tipos de respiradores a ser considerados para este tipo de material incluyen:
Ningún requisito especial bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

Para altas concentraciones en el aire, utilice un respirador con suministro de aire aprobado, operado en el modo de presión positiva. Los respiradores con suministro de aire con botella de escape pueden ser apropiados cuando los niveles de oxígeno son inadecuados, las propiedades de alerta de vapor / gas son pobres ó si puede exceder la capacidad / rata de un filtro de aire purificador.

Protección para las manos: Cualquier información específica proporcionada sobre los guantes está basada en literatura publicada y datos del fabricante del guante. Las condiciones de trabajo pueden afectar considerablemente el estado y la durabilidad del guante. Contacte al fabricante del guante para información específica en selección y durabilidad para sus condiciones de uso. Inspeccione y reemplace los guantes gastados ó dañados. Los tipos de guantes considerados para este material incluyen:
Generalmente no se requiere protección bajo condiciones normales de uso.

Protección para los ojos: Si el contacto es probable, se recomiendan anteojos de seguridad con protecciones laterales.

Protección de la piel y el cuerpo: Cualquier información proporcionada sobre ropa específica se basa en la literatura publicada o datos del fabricante. Los tipos de ropa a considerar para este material incluyen:
Bajo condiciones normales de uso no se requiere generalmente protección para la piel . De acuerdo con las buenas prácticas de higiene industrial, se deben tomar precauciones para evitar el contacto con la piel.

Medidas de higiene específicas: Observe siempre las buenas prácticas de higiene personal, como lavarse después de manejar el material y antes de comer, beber y/o fumar. Rutinariamente lave la ropa de trabajo y el equipo de protección para remover los contaminantes.Descarte la ropa y el calzado contaminados que no se puedan limpiar. Mantenga unas buenas prácticas de mantenimiento.

CONTROLES MEDIO AMBIENTALES
Ver secciones 6, 7, 12, 13.

SECCIÓN 9 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Las propiedades físicas y químicas típicas se indican más abajo. Consulte al proveedor en la Sección 1 para obtener datos adicionales.

INFORMACIÓN GENERAL
Estado físico: Líquido
Color: Ambar
Olor: Característico
Umbral de olor: N/D

INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA LA SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE
Densidad relativa (a 15 ℃): 0.957
Punto de inflamación [Método]: >220℃ (428℉) [ASTM D-92]
Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire): LEL: 0.9 UEL: 7.0
Temperatura de auto inflamación: N/D
Punto de ebullición / Rango: > 316℃ (600℉)
Densidad del vapor (Aire = 1): > 2 a 101 kPa
Presión de vapor: < 0.013 kPa (0.1 mm Hg) a 20℃
Velocidad de evaporación (n-butil acetato = 1): N/D
pH: N/A
Log Pow (Logaritmo del coeficiente de partición de n-octanol/agua).: N/D
Solubilidad en agua: Insignificante
Viscosidad: 107.2 cSt (107.2 mm²/seg) a 40℃ | 10.12 cSt (10.12 mm²/seg) a 100℃
Propiedades oxidantes: Ver secciones 3,15,16

OTRA INFORMACIÓN
Punto de congelamiento: N/D
Punto de fusión: N/A
Punto de Fluidez: -36℃ (-33℉)

SECCIÓN 10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Bajo condiciones normales, el material es estable.

CONDICIONES A EVITAR: Calor excesivo. Fuentes de ignición de alta energía.

MATERIALES A EVITAR: Oxidantes fuertes

PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIóN PELIGROSOS: El material no se descompone a temperaturas ambiente.

Polimerización peligrosa: No ocurrirá

SECCIÓN 11 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad aguda

Ruta de exposición	Conclusión / Comentarios
Inhalación	
Toxicidad (Rata): LC50> 5000 mg/m³	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Irritación: Sin datos del punto final.	Riesgo insignificante en la manipulación a temperaturas ambiente/ normal. Basado en la evaluación de los componentes.

Ingestión	
Toxicidad (Rata): LD50> 5000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Piel	
Toxicidad (Conejo): LD50> 5000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Irritación (Conejo): Información disponible.	Irritación insignificante de la piel a temperatura ambiente. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Ojo	
Irritación (Conejo): Información disponible.	Puede causar molestia ligera de poca duración a los ojos. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.

EFECTOS CRONICOS / OTROS

Contiene:

Bases sintéticas: Sobre la base de estudios en el laboratorio usando materiales similares y bajo condiciones normales de uso no se espera que causen efectos significativos a la salud. No mutagenicidad o genotoxicidad. No hubo sensibilización en pruebas en animales y humanos.

Información adicional disponible por solicitud.

Los siguientes ingredientes se mencionan en las listas de abajo: Ninguno.

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = NTP CARC	3 = IARC 1	5 = IARC 2B
2 = NTP SUS	4 = IARC 2A	6 = OSHA CARC

SECCIÓN 12 INFORMACIÓN ECOLÓGICA

La información suministrada se basa en datos disponibles para el material mismo, los componentes del material y materiales similares.

ECOTOXICIDAD

Material -- No se espera que sea nocivo para los organismos acuáticos.
Material -- No se espera que demuestre toxicidad crónica a los organismos acuáticos.

SECCIÓN 13 CONSIDERACIONES PARA DISPOSICION

Las recomendaciones sobre disposición se basan en el material tal como fue suministrado. La disposición debe estar de acuerdo con las leyes y regulaciones vigentes y las características del material al momento de la disposición.

RECOMENDACIONES PARA DISPOSICION

El producto es adecuado para ser quemado en un quemador encerrado y controlado por su valor combustible ó para la eliminación por incineración supervisada a muy altas temperaturas para evitar la formación de productos indeseables de la combustión.

Advertencia de recipiente vacío Aviso de contenedor vacío (donde sea aplicable): Los contenedores vacíos pueden contener residuos y ser por tanto peligrosos. No intente rellenar o limpiar contenedores sin poseer las instrucciones apropiadas. Los tambores vacíos se deben purgar drenar completamente y almacenarse seguros hasta que se reacondicionen o eliminen adecuadamente. Los contenedores vacíos deben reciclarse, recuperarse o eliminarse a través de contratistas debidamente calificados o autorizados y en concordancia con las regulaciones oficiales. NO PRESURICE, NI CORTE, SUELDE CON METALES DUROS NI BLANDOS O CON SOLDADURA FUERTE, NI BARRENE, RECITIFIQUE O EXPONGA ESOS CONTENEDORES A CALOR, LLAMA, CHISPAS, ELECTRICIDAD ESTÁTICA O A OTRAS FUENTES DE IGNICIÓN PUES PODRÍAN EXPLOTAR Y CAUSAR DAÑOS O LA MUERTE.

SECCIÓN 14 INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

TERRESTRE (DOT) : No está regulado para transporte terrestre

MARINO (IMDG) : No está regulado para transporte marítimo de acuerdo al código IMDG

AIRE (IATA) : No está regulado para transporte aéreo

SECCIÓN 15 INFORMACION REGULADORA

ESTANDAR DE COMUNICACION DE PELIGRO OSHA: Cuando se usa para el propósito previsto, este material no se clasifica como peligroso de acuerdo con OSHA 29 CFR 1910.1200.

El material no es peligroso según lo definido por los criterios físico / químicos y de salud de las Directivas de la UE para sustancias / preparaciones peligrosas.

Etiquetado UE : No está regulado de acuerdo al criterio físico / químico y de salud humana de las Directivas de la CE.

Asesoría de seguridad: S61; Evítese su liberación al medio ambiente. Refierase a las instrucciones específicas / Hoja de datos de seguridad.

LISTADO DEL INVENTARIO QUÍMICO NACIONAL: AICS, IECSC, DSL, KECI, PICCS, TSCA

Casos especiales:

Inventario	Estado
ELINCS	Aplica restricciones

EPCRA: Este material no contiene sustancias extremadamente peligrosas.

SARA (311/312) CATEGORÍAS DE RIESGOS REPORTABLES SARA: Ninguno.

SARA (313) INVENTARIO DE DESCARGAS TÓXICAS: Este material no contiene productos químicos sujetos a los requisitos de notificación del proveedor del Programa de Liberación de Tóxicos SARA 313.

Los siguientes ingredientes se mencionan en las listas de abajo:

Nombre Químico	CAS Number	Listas de citaciones
Acido 1,2-bencenodicarboxílico, ditridecil ester	119-06-2	13, 17, 18
DIFENILAMINA	122-39-4	5

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = ACGIH TODAS	6 = TSCA 5a2	11 = CA P65 REPRO	16 = MN RTK
2 = ACGIH A1	7 = TSCA 5e	12 = CA RTK	17 = NJ RTK
3 = ACGIH A2	8 = TSCA 6	13 = IL RTK	18 = PA RTK
4 = OSHA Z	9 = TSCA 12b	14 = LA RTK	19 = RI RTK
5 = TSCA 4	10 = CA P65 CARC	15 = MI 293	

Clave de código: CARC=Cancerígeno; REPRO=Reproductivo

SECCIÓN 16 OTRA INFORMACIÓN

N/D = No determinado, N/A = No aplicable

ESTA HOJA DE SEGURIDAD CONTIENE LAS SIGUIENTES REVISIONES:
Revisión de cambios:
Sección 04: Primeros Auxilios por Inhalación - Encabezado fue modificado.
Sección 04: Primeros Auxilios por Ingestión - Encabezado fue modificado.
Sección 06: Procedimientos de Notificación - Encabezado fue modificado.
Sección 13: Consideraciones para desecho - Recomendacione spara desecho fue modificado.
Sección 10: Estabilidad - Encabezado fue modificado.
Sección 10: Condiciones a Evitar - Encabezado fue modificado.
Sección 10: Materiales a Evitar - Encabezado fue modificado.
Sección 10: Productos de Descomposición - Encabezado fue modificado.
Sección 12: Ecotoxicidad - Encabezado fue modificado.
Sección 13: Precaución para el Contenedor Vacío fue modificado.
Sección 09: Punto de Fluidez - Encabezado fue modificado.
Sección 09: Punto de Fluidez C(F) fue modificado.
Sección 08: Protección para manos fue modificado.
Identificación del Riesgo: Nota de Riesgos fue modificado.
Sección 09: Presión de Vapor fue modificado.
Sección 01: Dirección de correspondencia de la compañía fue modificado.
Sección 11: Datos de Prueba sobre Letalidad Dérmica fue modificado.
Sección 11: Datos de Prueba sobre Letalidad Oral fue modificado.
Sección 05: Productos de Combustión Peligrosos fue modificado.
Sección 15: Tabla de Listas de Citaciones fue modificado.
Sección 15: Tabla de Lista de Citaciones - Encabezado fue modificado.
Sección 15: Listado de Inventario Químico Nacional fue modificado.
Sección 16: Código para MHCs fue modificado.
Sección 11: Toxicidad Crónica - Componente fue modificado.
Sección 15: Asesoría de Seguridad UE - AP Encabezado fue modificado.

Sección 01: Métodos de contacto de la Compañía Ordenados por Prioridad fue modificado.
Sección 12: Información Ecológica - Toxicidad Acuática Aguda fue adicionado.
Sección 12: Información Ecológica - Toxicidad Acuática Aguda fue adicionado.
Sección 12: Información Ecológica - Toxicidad Acuática Aguda fue adicionado.
Sección 12: Información Ecológica - Toxicidad Acuática Aguda fue adicionado.
Identificación del Riesgo: Riesgo Ambiental fue borrado.
Identificación del Riesgo: Riesgo Ambiental - Encabezado fue borrado.
Sección 12: Movilidad - Encabezado fue borrado.
Sección 12: Persistencia y Degradabilidad - Encabezado fue borrado.
Sección 12: Biodegradación - Encabezado fue borrado.
Sección 12: Bioacumulación - Encabezado fue borrado.
Sección 11: Otros Efectos sobre la Salud fue borrado.
Sección 11: Otros Efectos sobre la Salud fue borrado.
Sección 08:: Tabla de Límtes de Exposición fue borrado.
Sección 12: Información Ecológica - Movilidad fue borrado.
Sección 12: Información Ecológica - Movilidad fue borrado.
Sección 12: Información Ecológica - Toxicidad Acuática Aguda fue borrado.
Sección 12: Información Ecológica - Biodegradación fue borrado.
Sección 12: Información Ecológica - Toxicidad Acuática Aguda fue borrado.
Sección 12: Información Ecológica - Biodegradación fue borrado.
Sección 12: Información Ecológica - Bioacumulación fue borrado.
Sección 12: Información Ecológica - Bioacumulación fue borrado.

La información y recomendaciones contenidas en el presente documento son, en el mejor entender y conocimiento de ExxonMobil, exactas y fidedignas en la fecha de emisión. Usted puede contactar a ExxonMobil para asegurarse que este es el documento más actualizado disponible de ExxonMobil. La información y recomendaciones son proporcionadas para la consideración y examen de los usuarios. Es responsabilidad del usuario para su propia satisfacción decidir si el producto es adecuado para su uso particular. Si el comprador reempaca este producto, es responsabilidad del usuario que la información relativa a salud, seguridad y otra información necesaria, este incluida con y/o en el recipiente. Advertencias adecuadas y procedimientos de manejo seguro deberán ser suministrados a los manipuladores y usuarios. Está estrictamente prohibida la alteración de este documento. Exceptuando por exigencias de la ley, no se permite la reproducción o retransmisión parcial ó total de este documento. El término "ExxonMobil" es usado por conveniencia, y puede incluir cualquiera, una ó más Afiliadas de ExxonMobil Chemical Company, Exxon Mobil Corporation, ó algunas afiliadas en las cuales tenga algún interés en forma directa ó indirecta.

Solo para uso interno
MHC: 0B, 0B, 0, 0, 0, 0 PPEC: A

DGN: 2008439XCO (547554) (Latin America Core)

Copyright 2002 ExxonMobil Corporation, Reservados todos los derechos

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

SECCIÓN 1 IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTO Y COMPAÑÍA

De acuerdo a la fecha de revisión arriba indicada, esta (M)SDS cumple con las regulaciones en Colombia

PRODUCTO

Nombre del producto: **MOBIL RARUS SHC 1026**
Descripción del producto: Bases y aditivos sintéticos
Código del producto: 201560201040, 606350-00
Uso previsto: Aceite para compresor de aire

IDENTIFICACION DE LA COMPAÑIA

Proveedor: **ExxonMobil de Colombia S.A.**
Calle 90 No. 21-32
Bogotá Colombia

24 Horas emergencia en salud LUBRICANTES (091) 628 3205 / 628 3430 / COMBUSTIBLES 01-800-091-3776

Información técnica del producto LUBRICANTES 01-800-912-0015 / COMBUSTIBLES 01-800-091-3776

SECCIÓN 2 COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES

Sustancia(s) ó complejo de sustancia(s) no reportable como peligrosa.

SECCIÓN 3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Este material no es considerado como peligroso de acuerdo con las guías reguladoras (ver la Sección 15 del (M)SDS).

EFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD

Orden bajo de toxicidad. Exposición excesiva puede ocasionar irritación a los ojos, a la piel ó irritación respiratoria. La inyección a alta presión bajo la piel puede causar daños graves.

NFPA ID de riesgo: Salud: 0 Inflamabilidad: 1 Reactividad: 0

Nota: Este material no se debería usar para ningún otro propósito que el uso previsto en la Sección 1 sin la asesoría de un experto. Los estudios sobre salud han mostrado que la exposición a productos químicos puede causar problemas riesgos potenciales para la salud de los humanos los cuales pueden variar entre las personas.

SECCIÓN 4 MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación

Retirese de alguna exposición posterior. Para quienes proporcionan asistencia, eviten la exposición de ustedes mismos o de otros. Use protección respiratoria adecuada. Si se presenta irritación respiratoria, mareo, náusea o inconsciencia, busque asistencia médica inmediata. Si se ha detenido la respiración, asista la

ventilación con un elemento mecánico ó use resucitación boca a boca.

CONTACTO CON LA PIEL

Lave las áreas de contacto con agua y jabón. Si el producto se inyecta dentro ó debajo de la piel, o en cualquier parte del cuerpo, independientemente de la apariencia del área lastimada o su tamaño, el individuo debe ser evaluado inmediatamente por un médico como una emergencia quirúrgica. Aún cuando los síntomas iniciales de la inyección a alta presión sean mínimos ó ausentes, el tratamiento quirúrgico dentro de las primeras horas puede reducir en últimas el grado de lesión en forma significativa.

CONTACTO CON EL OJO

Enjuague completamente con agua. Si se presenta irritación, obtenga asistencia médica.

Ingestión

Normalmente no se requieren primeros auxilios. Si ocurre algún malestar busque atención médica.

SECCIÓN 5 MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

MEDIO DE EXTINCION

Medio de extinción adecuado: Use niebla de agua, espuma, químico seco ó dioxido de carbón (CO_2) para extinguir las llamas.

Medio de extinción inadecuado: Corrientes directas de agua

CONTRA INCENDIOS

Instrucciones contra incendios: Evacue el área. Prevenga que el producto fluya fuera del área controlada por incendio o la dilución hacia fuentes de entrada, alcantarillados o suministro de agua potable. Los bomberos deberían utilizar equipo de protección estándar y en espacios cerrados, equipo de respiración autónomo (SCBA). Utilice agua en rocío para enfriar las superficies expuestas al fuego y para proteger al personal.

Productos de combustión peligrosos: Oxidos de azufre, Oxidos de carbón, Humo, Productos de combustión incompleta, Aldehídos

PROPIEDADES INFLAMABLES

Punto de inflamación [Método]: >210℃ (410℉) [ASTM D-92]
Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire): LEL: 0.9 UEL: 7.0
Temperatura de auto inflamación: N/D

SECCIÓN 6 MEDIDAS DE LIBERACION ACCIDENTAL

PROCEDIMIENTOS DE NOTIFICACIÓN

En el caso de un derrame o emisión accidental, notifique a las autoridades pertinentes de acuerdo con todos los reglamentos aplicables.

MANEJO DE DERRAMES

Derrame en tierra: Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Recupérelo por bombeo o con un absorbente adecuado.

Derrame en agua: Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Confine inmediatamente el derrame con barreras flotantes. Advierta a otras embarcaciones.
Remuévalo de la superficie por desnatado o con absorbentes adecuados. Busque la asistencia de un especialista antes de usar el dispersante.

Las recomendaciones para derrames en agua y en tierra se basan en el escenario más factible para este material; sin embargo, las condiciones geográficas, el viento, la temperatura, (y en caso de derrames en agua) la dirección y velocidad de olas, pueden influenciar en forma importante la acción apropiada que deba tomarse. Por esta razón, se deben consultar los expertos locales. Nota: Las regulaciones locales pueden prescribir ó limitar la acción a tomarse.

PRECAUCIONES MEDIO AMBIENTALES

Derrames grandes: Contenga mediante un dique localizado bastante adelante del derrame para su recuperación y posterior eliminación. Derrames grandes: Evite la entrada en corrientes de agua, alcantarillados, sótanos o áreas confinadas.

SECCIÓN 7 MANEJO Y ALMACENAMIENTO

MANEJO

Este material no es para usarse en compresores para aplicaciones de respiración. Evite pequeños derrames y fugas para evitar riesgos de resbalamiento.

Acumulador estático: Este material es un acumulador estático.

ALMACENAMIENTO

No almacene en recipientes abiertos o sin identificar.

SECCIÓN 8 CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

Cuando se maneje este producto se pueden formar materiales que tienen límites / normas de exposición:
Cuando pueden ocurrir neblina/ aerosoles, se recomienda lo siguiente: 5 mg/m³ - ACGIH TLV, 10 mg/m³ - ACGIH STEL, 5 mg/m³ - OSHA PEL.

NOTA: Límites y normas se muestran como guía solamente. Siga las regulaciones aplicables.

CONTROLES DE INGENIERIA

El nivel de protección y los tipos de controles necesarios variarán dependiendo del potencial de las condiciones de exposición. Medidas de control a considerar:
Ningún requisito especial bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

PROTECCIÓN PERSONAL

Las selecciones del equipo de protección personal varían con base en las condiciones potenciales de

exposición tales como aplicaciones, prácticas de manejo, concentración y ventilación. La información sobre la selección del equipo protector a usarse con este material, como se indica mas abajo, está soportado sobre la base de uso normal.

Protección respiratoria: Si los controles de ingeniería no mantienen las concentraciones de contaminantes en el aire a niveles que sean adecuados para proteger la salud del trabajador, puede ser adecuado un respirador aprobado. Si es aplicable la selección, el uso y el mantenimiento del respirador debe estar de acuerdo con los requerimientos regulados. Los tipos de respiradores a ser considerados para este tipo de material incluyen:
Ningún requisito especial bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

Para altas concentraciones en el aire, utilice un respirador con suministro de aire aprobado, operado en el modo de presión positiva. Los respiradores con suministro de aire con botella de escape pueden ser apropiados cuando los niveles de oxígeno son inadecuados, las propiedades de alerta de vapor / gas son pobres ó si puede exceder la capacidad / rata de un filtro de aire purificador.

Protección para las manos: Cualquier información proporcionada sobre un guante específico se basa en literatura publicada y datos del fabricante del guante. Las condiciones de trabajo pueden afectar considerablemente la durabilidad del guante; inspeccione y reemplace los guantes dañados. Los tipos de guantes considerados para este material incluyen:
Generalmente no se requiere protección bajo condiciones normales de uso.

Protección para los ojos: Si el contacto es probable, se recomiendan anteojos de seguridad con protecciones laterales.

Protección de la piel y el cuerpo: Cualquier información proporcionada sobre ropa específica se basa en la literatura publicada o datos del fabricante. Los tipos de ropa a considerar para este material incluyen:
Bajo condiciones normales de uso no se requiere generalmente protección para la piel . De acuerdo con las buenas prácticas de higiene industrial, se deben tomar precauciones para evitar el contacto con la piel.

Medidas de higiene específicas: Observe siempre las buenas prácticas de higiene personal, como lavarse después de manejar el material y antes de comer, beber y/o fumar. Rutinariamente lave la ropa de trabajo y el equipo de protección para remover los contaminantes.Descarte la ropa y el calzado contaminados que no se puedan limpiar. Mantenga unas buenas prácticas de mantenimiento.

CONTROLES MEDIO AMBIENTALES

Ver secciones 6, 7, 12, 13.

SECCIÓN 9 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Las propiedades físicas y químicas típicas se indican más abajo. Consulte al proveedor en la Sección 1 para obtener datos adicionales.

INFORMACIÓN GENERAL

Estado físico: Líquido
Color: amarillo pálido
Olor: Característico
Umbral de olor: N/D

INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA LA SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Densidad relativa (a 15 ℃): 0.85
Punto de inflamación [Método]: >210℃ (410℉) [ASTM D-92]
Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire): LEL: 0.9 UEL: 7.0
Temperatura de auto inflamación: N/D
Punto de ebullición / Rango: > 316℃ (600℉)
Densidad del vapor (Aire = 1): > 2 a 101 kPa
Presión de vapor: < 0.013 kPa (0.1 mm Hg) a 20℃
Velocidad de evaporación (n-butil acetato = 1): N/D
pH: N/A
Log Pow (Logaritmo del coeficiente de partición de n-octanol/agua).: > 3.5
Solubilidad en agua: Insignificante
Viscosidad: 68 cSt (68 mm²/seg) a 40℃
Propiedades oxidantes: Ver secciones 3,15,16

OTRA INFORMACIÓN

Punto de congelamiento: N/D
Punto de fusión: N/A
Punto de fluidez: -39℃ (-38℉)

SECCIÓN 10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Bajo condiciones normales, el material es estable.

Condiciones a evitar: Calor excesivo. Fuentes de ignición de alta energía.

Materiales a evitar: Oxidantes fuertes

Productos de descomposición peligrosos: El material no se descompone a temperaturas ambiente.

Polimerización peligrosa: No ocurrirá

SECCIÓN 11 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad aguda

Ruta de exposición	Conclusión / Comentarios
Inhalación	
Toxicidad (Rata): LC50> 5000 mg/m³	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Irritación: Sin datos del punto final.	Riesgo insignificante en la manipulación a temperaturas ambiente/ normal. Basado en la evaluación de los componentes.
Ingestión	
Toxicidad (Rata): LD50> 2000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Piel	
Toxicidad (Conejo): LD50> 2000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Irritación (Conejo): Información disponible.	Irritación insignificante de la piel a temperatura ambiente. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Ojo	

Irritación (Conejo): Información disponible.	Puede causar molestia ligera de poca duración a los ojos. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.

EFECTOS CRONICOS / OTROS

Contiene:

Bases sintéticas: Sobre la base de estudios en el laboratorio usando materiales similares y bajo condiciones normales de uso no se espera que causen efectos significativos a la salud. No mutagenicidad o genotoxicidad. No hubo sensibilización en pruebas en animales y humanos.

Información adicional disponible por solicitud.

Los siguientes ingredientes se mencionan en las listas de abajo: Ninguno.

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = NTP CARC	3 = IARC 1	5 = IARC 2B
2 = NTP SUS	4 = IARC 2A	6 = OSHA CARC

SECCIÓN 12 INFORMACIÓN ECOLÓGICA

La información suministrada se basa en datos disponibles para el material mismo, los componentes del material y materiales similares.

Ecotoxicidad

Material -- No se espera que sea nocivo para los organismos acuáticos.
Material -- No se espera que demuestre toxicidad crónica a los organismos acuáticos.

Movilidad

Componente de base lubricante -- Baja solubilidad, flota y se espera que migre del agua a la tierra. Se espera que se reparta a sedimento y a sólidos del agua residual.

SECCIÓN 13 CONSIDERACIONES PARA DISPOSICION

Las recomendaciones sobre disposición se basan en el material tal como fue suministrado. La disposición debe estar de acuerdo con las leyes y regulaciones vigentes y las características del material al momento de la disposición.

RECOMENDACIONES PARA DISPOSICION

El producto es adecuado para quemarse en un quemador encerrado, controlado por el valor de combustible o la eliminación por incineración supervisada a muy altas temperaturas para evitar la formación de productos indeseables de la combustión.

Advertencia de recipiente vacío Aviso de contenedor vacío (donde sea aplicable): Los contenedores vacíos pueden contener residuos y ser por tanto peligrosos. No intente rellenar o limpiar contenedores sin poseer las instrucciones apropiadas. Los tambores vacíos se deben purgar drenar completamente y almacenarse seguros hasta que se reacondicionen o eliminen adecuadamente. Los contenedores vacíos deben reciclarse, recuperarse o eliminarse a través de contratistas debidamente calificados o autorizados y en concordancia con las regulaciones

oficiales. NO PRESURICE, NI CORTE, SUELDE CON METALES DUROS NI BLANDOS O CON SOLDADURA FUERTE, NI BARRENE, RECITIFIQUE O EXPONGA ESOS CONTENEDORES A CALOR, LLAMA, CHISPAS, ELECTRICIDAD ESTÁTICA O A OTRAS FUENTES DE IGNICIÓN PUES PODRÍAN EXPLOTAR Y CAUSAR DAÑOS O LA MUERTE.

SECCIÓN 14 INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

TERRESTRE (DOT) : No está regulado para transporte terrestre

MARINO (IMDG) : No está regulado para transporte marítimo de acuerdo al código IMDG

AIRE (IATA) : No está regulado para transporte aéreo

SECCIÓN 15 INFORMACION REGULADORA

ESTANDAR DE COMUNICACION DE PELIGRO OSHA: Cuando se usa para el propósito previsto, este material no se clasifica como peligroso de acuerdo con OSHA 29 CFR 1910.1200.

El material no es peligroso según lo definido por los criterios físico / químicos y de salud de las Directivas de la UE para sustancias / preparaciones peligrosas.

Etiquetado UE : No está regulado de acuerdo al criterio físico / químico y de salud humana de las Directivas de la CE.

LISTADO DEL INVENTARIO QUÍMICO NACIONAL: AICS, IECSC, DSL, ENCS, KECI, PICCS, TSCA
Casos especiales:

Inventario	Estado
ELINCS	Aplica restricciones

EPCRA: Este material no contiene sustancias extremadamente peligrosas.

SARA (311/312) CATEGORÍAS DE RIESGOS REPORTABLES SARA: Ninguno.

SARA (313) INVENTARIO DE DESCARGAS TÓXICAS: Este material no contiene productos químicos sujetos a los requisitos de notificación del proveedor del Programa de Liberación de Tóxicos SARA 313.

Los siguientes ingredientes se mencionan en las listas de abajo: Ninguno.

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = ACGIH TODAS	6 = TSCA 5a2	11 = CA P65 REPRO	16 = MN RTK
2 = ACGIH A1	7 = TSCA 5e	12 = CA RTK	17 = NJ RTK
3 = ACGIH A2	8 = TSCA 6	13 = IL RTK	18 = PA RTK

Nombre del producto: MOBIL RARUS SHC 1026
Fecha de Revisión: 07May2007

4 = OSHA Z	9 = TSCA 12b	14 = LA RTK	19 = RI RTK
5 = TSCA 4	10 = CA P65 CARC	15 = MI 293	

Clave de código: CARC=Cancerígeno; REPRO=Reproductivo

SECCIÓN 16 OTRA INFORMACIÓN

N/D = No determinado, N/A = No aplicable

ESTA HOJA DE SEGURIDAD CONTIENE LAS SIGUIENTES REVISIONES:
Revisión de cambios: No es aplicable

La información y recomendaciones contenidas en el presente documento son, en el mejor entender y conocimiento de ExxonMobil, exactas y fidedignas en la fecha de emisión. Usted puede contactar a ExxonMobil para asegurarse que este es el documento más actualizado disponible de ExxonMobil. La información y recomendaciones son proporcionadas para la consideración y examen de los usuarios. Es responsabilidad del usuario para su propia satisfacción decidir si el producto es adecuado para su uso particular. Si el comprador reempaca este producto, es responsabilidad del usuario que la información relativa a salud, seguridad y otra información necesaria, este incluida con y/o en el recipiente. Advertencias adecuadas y procedimientos de manejo seguro deberán ser suministrados a los manipuladores y usuarios. Está estrictamente prohibida la alteración de este documento. Exceptuando por exigencias de la ley, no se permite la reproducción o retransmisión parcial ó total de este documento. El término "ExxonMobil" es usado por conveniencia, y puede incluir cualquiera, una ó más Afiliadas de ExxonMobil Chemical Company, Exxon Mobil Corporation, ó algunas afiliadas en las cuales tenga algún interés en forma directa ó indirecta.

Solo para uso interno
MHC: 0, 0, 0, 0, 0, 0 PPEC: A

DGN: 2008463XCO (1013338) (Latin America Core)

Copyright 2002 ExxonMobil Corporation, Reservados todos los derechos

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

SECCIÓN 1 IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTO Y COMPAÑÍA

De acuerdo a la fecha de revisión arriba indicada, esta (M)SDS cumple con las regulaciones en Colombia

PRODUCTO

Nombre del producto: **MOBIL SHC 634 ***
Descripción del producto: Bases y aditivos sintéticos
Código del producto: 201560500575, 613562-00
Uso previsto: Aceite de circulación / engranaje

IDENTIFICACION DE LA COMPAÑIA

Proveedor: **ExxonMobil de Colombia S.A.**
CALLE 90 NO. 19C-32
Bogotá Colombia

24 Horas emergencia en salud LUBRICANTES (091) 628 3205 / 628 3430 / COMBUSTIBLES 01-800-091-3776

Información técnica del producto LUBRICANTES 01-800-912-0015 / COMBUSTIBLES 01-800-091-3776

SECCIÓN 2 COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES

Sustancia(s) ó complejo de sustancia(s) no reportable como peligrosa.

SECCIÓN 3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Este material no es considerado como peligroso de acuerdo con las guías reguladoras (ver la Sección 15 del (M)SDS).

EFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD

Orden bajo de toxicidad. Exposición excesiva puede ocasionar irritación a los ojos, a la piel ó irritación respiratoria. La inyección a alta presión bajo la piel puede causar daños graves.

NFPA ID de riesgo: Salud: 0 Inflamabilidad: 1 Reactividad: 0

Nota: Este material no se debería usar para ningún otro propósito que el uso previsto en la Sección 1 sin la asesoría de un experto. Los estudios sobre salud han mostrado que la exposición a productos químicos puede causar riesgos potenciales para la salud de los humanos los cuales pueden variar de persona a persona.

SECCIÓN 4 MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

INHALACIóN

Retirese de alguna exposición posterior. Para quienes proporcionan asistencia, eviten la exposición de ustedes mismos o de otros. Use protección respiratoria adecuada. Si se presenta irritación respiratoria, mareo, náusea o inconsciencia, busque asistencia médica inmediata. Si se ha detenido la respiración, asista la

ventilación con un elemento mecánico ó use resucitación boca a boca.

CONTACTO CON LA PIEL

Lave las áreas de contacto con agua y jabón. Si el producto se inyecta dentro ó debajo de la piel, o en cualquier parte del cuerpo, independientemente de la apariencia del área lastimada o su tamaño, el individuo debe ser evaluado inmediatamente por un médico como una emergencia quirúrgica. Aún cuando los síntomas iniciales de la inyección a alta presión sean mínimos ó ausentes, el tratamiento quirúrgico dentro de las primeras horas puede reducir en últimas el grado de lesión en forma significativa.

CONTACTO CON EL OJO

Enjuague completamente con agua. Si se presenta irritación, obtenga asistencia médica.

INGESTIóN

Normalmente no se requieren primeros auxilios. Si ocurre algún malestar busque atención médica.

SECCIÓN 5 MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

MEDIO DE EXTINCION

Medio de extinción adecuado: Use niebla de agua, espuma, químico seco ó dioxido de carbón (CO2) para extinguir las llamas.

Medio de extinción inadecuado: Corrientes directas de agua

CONTRA INCENDIOS

Instrucciones contra incendios: Evacue el área. Prevenga que el producto fluya fuera del área controlada por incendio o la dilución hacia fuentes de entrada, alcantarillados o suministro de agua potable. Los bomberos deberían utilizar equipo de protección estándar y en espacios cerrados, equipo de respiración autónomo (SCBA). Utilice agua en rocío para enfriar las superficies expuestas al fuego y para proteger al personal.

Productos de combustión peligrosos: Humo, Aldehídos, Oxidos de azufre, Productos de combustión incompleta, Oxidos de carbón

PROPIEDADES INFLAMABLES

Punto de inflamación [Método]: 178℃ (352℉) [ASTM D-93]
Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire): LEL: 0.9 UEL: 7.0
Temperatura de auto inflamación: N/D

SECCIÓN 6 MEDIDAS DE LIBERACION ACCIDENTAL

PROCEDIMIENTOS DE NOTIFICACIÓN

En el caso de un derrame o emisión accidental, notifique a las autoridades pertinentes de acuerdo con todos los reglamentos aplicables.

MANEJO DE DERRAMES

Derrame en tierra: Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Recupérelo por bombeo o con un absorbente

adecuado.

Derrame en agua: Si puede hacerlo sin riesgo detenga la fuga. Confine inmediatamente el derrame con barreras flotantes. Advierta a otras embarcaciones.
Remuévalo de la superficie por desnatado o con absorbentes adecuados. Busque la asistencia de un especialista antes de usar el dispersante.

Las recomendaciones para derrames en agua y en tierra se basan en el escenario más factible para este material; sin embargo, las condiciones geográficas, el viento, la temperatura, (y en caso de derrames en agua) la dirección y velocidad de olas, pueden influenciar en forma importante la acción apropiada que deba tomarse. Por esta razón, se deben consultar los expertos locales. Nota: Las regulaciones locales pueden prescribir ó limitar la acción a tomarse.

PRECAUCIONES MEDIO AMBIENTALES

Derrames grandes: Contenga mediante un dique localizado bastante adelante del derrame para su recuperación y posterior eliminación. Derrames grandes: Evite la entrada en corrientes de agua, alcantarillados, sótanos o áreas confinadas.

SECCIÓN 7 MANEJO Y ALMACENAMIENTO

MANEJO

Evite pequeños derrames y fugas para evitar riesgos de resbalamiento.

Acumulador estático: Este material es un acumulador estático.

ALMACENAMIENTO

No almacene en recipientes abiertos o sin identificar.

SECCIÓN 8 CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

Cuando se maneje este producto se pueden formar materiales que tienen límites / normas de exposición:
Cuando pueden ocurrir neblina/ aerosoles, se recomienda lo siguiente: 5 mg/m³ - ACGIH TLV, 10 mg/m³ - ACGIH STEL, 5 mg/m³ - OSHA PEL.

NOTA: Límites y normas se muestran como guía solamente. Siga las regulaciones aplicables.

CONTROLES DE INGENIERIA

El nivel de protección y los tipos de controles necesarios variarán dependiendo del potencial de las condiciones de exposición. Medidas de control a considerar:
Ningún requisito especial bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

PROTECCIÓN PERSONAL

Las selecciones del equipo de protección personal varían con base en las condiciones potenciales de

exposición tales como aplicaciones, prácticas de manejo, concentración y ventilación. La información sobre la selección del equipo protector a usarse con este material, como se indica mas abajo, está soportado sobre la base de uso normal.

Protección respiratoria: Si los controles de ingeniería no mantienen las concentraciones de contaminantes en el aire a niveles que sean adecuados para proteger la salud del trabajador, puede ser adecuado un respirador aprobado. Si es aplicable la selección, el uso y el mantenimiento del respirador debe estar de acuerdo con los requerimientos regulados. Los tipos de respiradores a ser considerados para este tipo de material incluyen:
Ningún requisito especial bajo condiciones normales de uso y con ventilación adecuada.

Para altas concentraciones en el aire, utilice un respirador con suministro de aire aprobado, operado en el modo de presión positiva. Los respiradores con suministro de aire con botella de escape pueden ser apropiados cuando los niveles de oxígeno son inadecuados, las propiedades de alerta de vapor / gas son pobres ó si puede exceder la capacidad / rata de un filtro de aire purificador.

Protección para las manos: Cualquier información específica proporcionada sobre los guantes está basada en literatura publicada y datos del fabricante del guante. Las condiciones de trabajo pueden afectar considerablemente el estado y la durabilidad del guante. Contacte al fabricante del guante para información específica en selección y durabilidad para sus condiciones de uso. Inspeccione y reemplace los guantes gastados ó dañados. Los tipos de guantes considerados para este material incluyen:
Generalmente no se requiere protección bajo condiciones normales de uso.

Protección para los ojos: Si el contacto es probable, se recomiendan anteojos de seguridad con protecciones laterales.

Protección de la piel y el cuerpo: Cualquier información proporcionada sobre ropa específica se basa en la literatura publicada o datos del fabricante. Los tipos de ropa a considerar para este material incluyen:
Bajo condiciones normales de uso no se requiere generalmente protección para la piel . De acuerdo con las buenas prácticas de higiene industrial, se deben tomar precauciones para evitar el contacto con la piel.

Medidas de higiene específicas: Observe siempre las buenas prácticas de higiene personal, como lavarse después de manejar el material y antes de comer, beber y/o fumar. Rutinariamente lave la ropa de trabajo y el equipo de protección para remover los contaminantes.Descarte la ropa y el calzado contaminados que no se puedan limpiar. Mantenga unas buenas prácticas de mantenimiento.

CONTROLES MEDIO AMBIENTALES

Ver secciones 6, 7, 12, 13.

SECCIÓN 9 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Las propiedades físicas y químicas típicas se indican más abajo. Consulte al proveedor en la Sección 1 para obtener datos adicionales.

INFORMACIÓN GENERAL

Estado físico: Líquido
Color: naranja
Olor: Característico
Umbral de olor: N/D

INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA LA SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Densidad relativa (a 15 ℃): 0.87
Punto de inflamación [Método]: 178℃ (352℉) [ASTM D-93]
Límites de inflamabilidad (% aproximado de volumen en el aire): LEL: 0.9 UEL: 7.0
Temperatura de auto inflamación: N/D
Punto de ebullición / Rango: > 316℃ (600℉)
Densidad del vapor (Aire = 1): > 2 a 101 kPa
Presión de vapor: < 0.013 kPa (0.1 mm Hg) a 20℃
Velocidad de evaporación (n-butil acetato = 1): N/D
pH: N/A
Log Pow (Logaritmo del coeficiente de partición de n-octanol/agua).: > 3.5
Solubilidad en agua: Insignificante
Viscosidad: 470 cSt (470 mm²/seg) a 40℃ | 46.5 cSt (46.5 mm²/seg) a 100℃
Propiedades oxidantes: Ver secciones 3,15,16

OTRA INFORMACIÓN

Punto de congelamiento: N/D
Punto de fusión: N/A
Punto de Fluidez: -36℃ (-33℉)

SECCIÓN 10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Bajo condiciones normales, el material es estable.

CONDICIONES A EVITAR: Calor excesivo. Fuentes de ignición de alta energía.

MATERIALES A EVITAR: Oxidantes fuertes

PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIóN PELIGROSOS: El material no se descompone a temperaturas ambiente.

Polimerización peligrosa: No ocurrirá

SECCIÓN 11 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad aguda

Ruta de exposición	Conclusión / Comentarios
Inhalación	
Toxicidad (Rata): LC50> 5000 mg/m³	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Irritación: Sin datos del punto final.	Riesgo insignificante en la manipulación a temperaturas ambiente/ normal. Basado en la evaluación de los componentes.
Ingestión	
Toxicidad (Rata): LD50> 5000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Piel	
Toxicidad (Conejo): LD50> 5000 mg/kg	Tóxico al mínimo. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.
Irritación (Conejo): Información disponible.	Irritación insignificante de la piel a temperatura ambiente. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.

Ojo	
Irritación (Conejo): Información disponible.	Puede causar molestia ligera de poca duración a los ojos. Basado en datos de prueba para materiales estructuralmente similares.

EFECTOS CRONICOS / OTROS

Contiene:
Bases sintéticas: Sobre la base de estudios en el laboratorio usando materiales similares y bajo condiciones normales de uso no se espera que causen efectos significativos a la salud. No mutagenicidad o genotoxicidad. No hubo sensibilización en pruebas en animales y humanos.

Información adicional disponible por solicitud.

Los siguientes ingredientes se mencionan en las listas de abajo: Ninguno.

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

1 = NTP CARC	3 = IARC 1	5 = IARC 2B
2 = NTP SUS	4 = IARC 2A	6 = OSHA CARC

SECCIÓN 12 INFORMACIÓN ECOLÓGICA

La información suministrada se basa en datos disponibles para el material mismo, los componentes del material y materiales similares.

ECOTOXICIDAD

Material -- No se espera que sea nocivo para los organismos acuáticos.
Material -- No se espera que demuestre toxicidad crónica a los organismos acuáticos.

MOVILIDAD

Componente de base lubricante -- Baja solubilidad, flota y se espera que migre del agua a la tierra. Se espera que se reparta a sedimento y a sólidos del agua residual.

SECCIÓN 13 CONSIDERACIONES PARA DISPOSICION

Las recomendaciones sobre disposición se basan en el material tal como fue suministrado. La disposición debe estar de acuerdo con las leyes y regulaciones vigentes y las características del material al momento de la disposición.

RECOMENDACIONES PARA DISPOSICION

El producto es adecuado para ser quemado en un quemador encerrado y controlado por su valor combustible ó para la eliminación por incineración supervisada a muy altas temperaturas para evitar la formación de productos indeseables de la combustión.

Advertencia de recipiente vacío Aviso de contenedor vacío (donde sea aplicable): Los contenedores vacíos pueden contener residuos y ser por tanto peligrosos. No intente rellenar o limpiar contenedores sin poseer las instrucciones apropiadas. Los tambores vacíos se deben purgar drenar completamente y almacenarse seguros hasta que se reacondicionen o eliminen adecuadamente. Los contenedores vacíos deben reciclarse, recuperarse o eliminarse a

través de contratistas debidamente calificados o autorizados y en concordancia con las regulaciones oficiales. NO PRESURICE, NI CORTE, SUELDE CON METALES DUROS NI BLANDOS O CON SOLDADURA FUERTE, NI BARRENE, RECITIFIQUE O EXPONGA ESOS CONTENEDORES A CALOR, LLAMA, CHISPAS, ELECTRICIDAD ESTÁTICA O A OTRAS FUENTES DE IGNICIÓN PUES PODRÍAN EXPLOTAR Y CAUSAR DAÑOS O LA MUERTE.

SECCIÓN 14 INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

TERRESTRE (DOT) : No está regulado para transporte terrestre

MARINO (IMDG) : No está regulado para transporte marítimo de acuerdo al código IMDG

AIRE (IATA) : No está regulado para transporte aéreo

SECCIÓN 15 INFORMACION REGULADORA

ESTANDAR DE COMUNICACION DE PELIGRO OSHA: Cuando se usa para el propósito previsto, este material no se clasifica como peligroso de acuerdo con OSHA 29 CFR 1910.1200.

El material no es peligroso según lo definido por los criterios físico / químicos y de salud de las Directivas de la UE para sustancias / preparaciones peligrosas.

Etiquetado UE : No está regulado de acuerdo al criterio físico / químico y de salud humana de las Directivas de la CE.

LISTADO DEL INVENTARIO QUÍMICO NACIONAL: IECSC, DSL, EINECS, KECI, TSCA
Casos especiales:

Inventario	Estado
AICS	Aplica restricciones

EPCRA: Este material no contiene sustancias extremadamente peligrosas.

SARA (311/312) CATEGORÍAS DE RIESGOS REPORTABLES SARA: Ninguno.

SARA (313) INVENTARIO DE DESCARGAS TÓXICAS: Este material no contiene productos químicos sujetos a los requisitos de notificación del proveedor del Programa de Liberación de Tóxicos SARA 313.

Los siguientes ingredientes se mencionan en las listas de abajo:

Nombre Químico	CAS Number	Listas de citaciones
FENOL,4,4-METILEN BIS(2,6-BIS(1,1-DIMETIL ETIL)-	118-82-1	5

--LISTAS REGULADORAS INVESTIGADAS--

Nombre del producto: MOBIL SHC 634 *

1 = ACGIH TODAS	6 = TSCA 5a2	11 = CA P65 REPRO	16 = MN RTK
2 = ACGIH A1	7 = TSCA 5e	12 = CA RTK	17 = NJ RTK
3 = ACGIH A2	8 = TSCA 6	13 = IL RTK	18 = PA RTK
4 = OSHA Z	9 = TSCA 12b	14 = LA RTK	19 = RI RTK
5 = TSCA 4	10 = CA P65 CARC	15 = MI 293	

Clave de código: CARC=Cancerígeno; REPRO=Reproductivo

SECCIÓN 16 OTRA INFORMACIÓN

N/D = No determinado, N/A = No aplicable

ESTA HOJA DE SEGURIDAD CONTIENE LAS SIGUIENTES REVISIONES:
No hay información disponible de la revisión

La información y recomendaciones contenidas en el presente documento son, en el mejor entender y conocimiento de ExxonMobil, exactas y fidedignas en la fecha de emisión. Usted puede contactar a ExxonMobil para asegurarse que este es el documento más actualizado disponible de ExxonMobil. La información y recomendaciones son proporcionadas para la consideración y examen de los usuarios. Es responsabilidad del usuario para su propia satisfacción decidir si el producto es adecuado para su uso particular. Si el comprador reempaca este producto, es responsabilidad del usuario que la información relativa a salud, seguridad y otra información necesaria, este incluida con y/o en el recipiente. Advertencias adecuadas y procedimientos de manejo seguro deberán ser suministrados a los manipuladores y usuarios. Está estrictamente prohibida la alteración de este documento. Exceptuando por exigencias de la ley, no se permite la reproducción o retransmisión parcial ó total de este documento. El término "ExxonMobil" es usado por conveniencia, y puede incluir cualquiera, una ó más Afiliadas de ExxonMobil Chemical Company, Exxon Mobil Corporation, ó algunas afiliadas en las cuales tenga algún interés en forma directa ó indirecta.

Solo para uso interno
MHC: 0B, 0B, 0, 0, 0, 0 PPEC: A

DGN: 7091387XCO (1012939) (Latin America Core)

Copyright 2002 ExxonMobil Corporation, Reservados todos los derechos

Material Safety Data Sheet

Nitrogen

Section 1. Chemical product and company identification

Product name : Nitrogen

Supplier : AIRGAS INC., on behalf of its subsidiaries
259 North Radnor-Chester Road
Suite 100
Radnor, PA 19087-5283
1-610-687-5253

Product use : Synthetic/Analytical chemistry. Liquid – cryogenic coolant.

Synonym : nitrogen (dot); nitrogen gas; Nitrogen NF, LIN, Cryogenic Liquid Nitrogen, Liquid Nitrogen

MSDS # : 001040

Date of Preparation/ Revision : **11/22/2013.**

In case of emergency : 1-866-734-3438

Section 2. Hazards identification

Physical state : Gas. [NORMALLY A COLORLESS GAS: MAY BE A CLEAR COLORLESS LIQUID AT LOW TEMPERATURES. SOLD AS A COMPRESSED GAS OR LIQUID IN STEEL CYLINDERS.]

Emergency overview : WARNING!

GAS:
CONTENTS UNDER PRESURE.
Do not puncture or incinerate container.
Can cause rapid suffocation.
May cause severe frostbite.
LIQUID:
Extremely cold liquid and gas under pressure.
Can cause rapid suffocation.
May cause severe frostbite.

Do not puncture or incinerate container. May cause target organ damage, based on animal data.

Contact with rapidly expanding gases or liquids can cause frostbite.

Target organs : May cause damage to the following organs: lungs.

Routes of entry : Inhalation

Potential acute health effects

Eyes : Contact with rapidly expanding gas may cause burns or frostbite. Contact with cryogenic liquid can cause frostbite and cryogenic burns.

Skin : Contact with rapidly expanding gas may cause burns or frostbite. Contact with cryogenic liquid can cause frostbite and cryogenic burns.

Inhalation : Acts as a simple asphyxiant.

Ingestion : Ingestion is not a normal route of exposure for gases. Contact with cryogenic liquid can cause frostbite and cryogenic burns.

Potential chronic health effects

Chronic effects : May cause target organ damage, based on animal data.

Target organs : May cause damage to the following organs: lungs.

Medical conditions aggravated by over-exposure : Pre-existing disorders involving any target organs mentioned in this MSDS as being at risk may be aggravated by over-exposure to this product.

See toxicological information (Section 11)

Section 3. Composition, Information on Ingredients

Name	CAS number	% Volume	Exposure limits
Nitrogen	7727-37-9	100	Oxygen Depletion [Asphyxiant]

Section 4. First aid measures

No action shall be taken involving any personal risk or without suitable training.If it is suspected that fumes are still present, the rescuer should wear an appropriate mask or self-contained breathing apparatus.It may be dangerous to the person providing aid to give mouth-to-mouth resuscitation.

Eye contact : Check for and remove any contact lenses. Immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes, occasionally lifting the upper and lower eyelids. Get medical attention immediately.

Skin contact : None expected.

Frostbite : Try to warm up the frozen tissues and seek medical attention.

Inhalation : Move exposed person to fresh air. If not breathing, if breathing is irregular or if respiratory arrest occurs, provide artificial respiration or oxygen by trained personnel. Loosen tight clothing such as a collar, tie, belt or waistband. Get medical attention immediately.

Ingestion : As this product is a gas, refer to the inhalation section.

Section 5. Fire-fighting measures

Flammability of the product : Non-flammable.

Products of combustion : Decomposition products may include the following materials:
nitrogen oxides

Fire-fighting media and instructions : Use an extinguishing agent suitable for the surrounding fire.

Apply water from a safe distance to cool container and protect surrounding area. If involved in fire, shut off flow immediately if it can be done without risk.

Contains gas under pressure. In a fire or if heated, a pressure increase will occur and the container may burst or explode.

Special protective equipment for fire-fighters : Fire-fighters should wear appropriate protective equipment and self-contained breathing apparatus (SCBA) with a full face-piece operated in positive pressure mode.

Section 6. Accidental release measures

Personal precautions : Immediately contact emergency personnel. Keep unnecessary personnel away. Use suitable protective equipment (section 8). Shut off gas supply if this can be done safely. Isolate area until gas has dispersed.

Environmental precautions : Avoid dispersal of spilled material and runoff and contact with soil, waterways, drains and sewers.

Methods for cleaning up : Immediately contact emergency personnel. Stop leak if without risk. Note: see Section 1 for emergency contact information and Section 13 for waste disposal.

Section 7. Handling and storage

Handling : High pressure gas. Do not puncture or incinerate container. Use equipment rated for cylinder pressure. Close valve after each use and when empty. Protect cylinders from physical damage; do not drag, roll, slide, or drop. Use a suitable hand truck for cylinder movement.
Never allow any unprotected part of the body to touch uninsulated pipes or vessels that contain cryogenic liquids. Prevent entrapment of liquid in closed systems or piping without pressure relief devices. Some materials may become brittle at low temperatures and will easily fracture.

Storage : Cylinders should be stored upright, with valve protection cap in place, and firmly secured to prevent falling or being knocked over. Cylinder temperatures should not exceed 52 °C (125 °F).
For additional information concerning storage and handling refer to Compressed Gas Association pamphlets P-1 Safe Handling of Compressed Gases in Containers and P-12 Safe Handling of Cryogenic Liquids available from the Compressed Gas Association, Inc.

Section 8. Exposure controls/personal protection

Engineering controls : Use only with adequate ventilation. Use process enclosures, local exhaust ventilation or other engineering controls to keep worker exposure to airborne contaminants below any recommended or statutory limits.

Personal protection

Eyes : Safety eyewear complying with an approved standard should be used when a risk assessment indicates this is necessary to avoid exposure to liquid splashes, mists or dusts.
When working with cryogenic liquids, wear a full face shield.

Skin : Personal protective equipment for the body should be selected based on the task being performed and the risks involved and should be approved by a specialist before handling this product.

Respiratory : Use a properly fitted, air-purifying or air-fed respirator complying with an approved standard if a risk assessment indicates this is necessary. Respirator selection must be based on known or anticipated exposure levels, the hazards of the product and the safe working limits of the selected respirator.
The applicable standards are (US) 29 CFR 1910.134 and (Canada) Z94.4-93

Hands : Chemical-resistant, impervious gloves complying with an approved standard should be worn at all times when handling chemical products if a risk assessment indicates this is necessary.
Insulated gloves suitable for low temperatures

Personal protection in case of a large spill : Self-contained breathing apparatus (SCBA) should be used to avoid inhalation of the product.

Product name

Nitrogen	Oxygen Depletion [Asphyxiant]

Consult local authorities for acceptable exposure limits.

Section 9. Physical and chemical properties

Molecular weight : 28.02 g/mole
Molecular formula : N2
Boiling/condensation point : -195.79°C (-320.4°F)
Melting/freezing point : -210.01°C (-346°F)
Critical temperature : -146.9°C (-232.4°F)
Vapor density : 0.967 (Air = 1) Liquid Density@BP: 50.46 lb/ft3 (808.3 kg/m3)
Specific Volume (ft ^{3}/lb) : 13.8889
Gas Density (lb/ft ^{3}) : 0.072

Section 10. Stability and reactivity

Stability and reactivity : The product is stable.
Hazardous decomposition products : Under normal conditions of storage and use, hazardous decomposition products should not be produced.
Hazardous polymerization : Under normal conditions of storage and use, hazardous polymerization will not occur.

Section 11. Toxicological information

Toxicity data

Chronic effects on humans : May cause damage to the following organs: lungs.

Other toxic effects on humans : No specific information is available in our database regarding the other toxic effects of this material to humans.

Specific effects

Carcinogenic effects : No known significant effects or critical hazards.
Mutagenic effects : No known significant effects or critical hazards.
Reproduction toxicity : No known significant effects or critical hazards.

Section 12. Ecological information

Aquatic ecotoxicity

Not available.

Environmental fate : Not available.
Environmental hazards : No known significant effects or critical hazards.
Toxicity to the environment : Not available.

Section 13. Disposal considerations

Product removed from the cylinder must be disposed of in accordance with appropriate Federal, State, local regulation.Return cylinders with residual product to Airgas, Inc.Do not dispose of locally.

Section 14. Transport information

Regulatory information	UN number	Proper shipping name	Class	Packing group	Label	Additional information
DOT Classification	UN1066 UN1977	NITROGEN, COMPRESSED Nitrogen, refrigerated liquid	2.2	Not applicable (gas).		**Limited quantity** Yes. **Packaging instruction** **Passenger aircraft** Quantity limitation: 75 kg **Cargo aircraft** Quantity limitation: 150 kg
TDG Classification	UN1066 UN1977	NITROGEN, COMPRESSED Nitrogen, refrigerated liquid	2.2	Not applicable (gas).		**Explosive Limit and Limited Quantity Index** 0.125 **Passenger Carrying Road or Rail Index** 75

Mexico Classification	UN1066 UN1977	NITROGEN, COMPRESSED Nitrogen, refrigerated liquid	2.2	Not applicable (gas).		-

"Refer to CFR 49 (or authority having jurisdiction) to determine the information required for shipment of the product."

Section 15. Regulatory information

United States

U.S. Federal regulations : **TSCA 8(a) CDR Exempt/Partial exemption**: This material is listed or exempted.
United States inventory (TSCA 8b): This material is listed or exempted.

SARA 302/304: No products were found.
SARA 311/312 Hazards identification: Sudden release of pressure, Delayed (chronic) health hazard

State regulations : **Connecticut Carcinogen Reporting**: This material is not listed.
Connecticut Hazardous Material Survey: This material is not listed.
Florida substances: This material is not listed.
Illinois Chemical Safety Act: This material is not listed.
Illinois Toxic Substances Disclosure to Employee Act: This material is not listed.
Louisiana Reporting: This material is not listed.
Louisiana Spill: This material is not listed.
Massachusetts Spill: This material is not listed.
Massachusetts Substances: This material is listed.
Michigan Critical Material: This material is not listed.
Minnesota Hazardous Substances: This material is not listed.
New Jersey Hazardous Substances: This material is listed.
New Jersey Spill: This material is not listed.
New Jersey Toxic Catastrophe Prevention Act: This material is not listed.
New York Acutely Hazardous Substances: This material is not listed.
New York Toxic Chemical Release Reporting: This material is not listed.
Pennsylvania RTK Hazardous Substances: This material is listed.
Rhode Island Hazardous Substances: This material is not listed.

Canada

WHMIS (Canada) : Class A: Compressed gas.

CEPA Toxic substances: This material is not listed.
Canadian ARET: This material is not listed.
Canadian NPRI: This material is not listed.
Alberta Designated Substances: This material is not listed.
Ontario Designated Substances: This material is not listed.
Quebec Designated Substances: This material is not listed.

Section 16. Other information

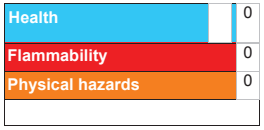
United States

Label requirements : GAS:
CONTENTS UNDER PRESURE.
Do not puncture or incinerate container.
Can cause rapid suffocation.
May cause severe frostbite.
LIQUID:
Extremely cold liquid and gas under pressure.
Can cause rapid suffocation.
May cause severe frostbite.

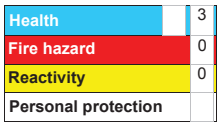
Canada

Label requirements : Class A: Compressed gas.

Hazardous Material Information System (U.S.A.) :



liquid:



National Fire Protection Association (U.S.A.) :

liquid:

Notice to reader

To the best of our knowledge, the information contained herein is accurate. However, neither the above-named supplier, nor any of its subsidiaries, assumes any liability whatsoever for the accuracy or completeness of the information contained herein.
Final determination of suitability of any material is the sole responsibility of the user. All materials may present unknown hazards and should be used with caution. Although certain hazards are described herein, we cannot guarantee that these are the only hazards that exist.

THE LINDE GROUP

HOJA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL (MSDS)

NITRÓGENO LÍQUIDO
N_2

1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO QUIMICO Y LA COMPANIA

Nombre del producto: Nitrógeno líquido
Familia química: Gas inerte
Nombre químico: Nitrógeno
Fórmula: N_2
Sinónimos: Nitrógeno, NF, LIN, nitrógeno líquido criogénico, nitrógeno líquido.
Usos: Protección contra el fuego y explosiones, industria química y metalúrgica, procesamiento de aceites y grasas vegetales, mantenimiento de ambientes en atmósferas inertes para ciertos propósitos, fabricación de lámparas, secado y prueba en tuberías, manipulación de soluciones para revelar películas de color, embalaje y almacenaje de productos susceptibles a pérdidas de calidad, congelación de alimentos y tejidos.
Presentación: Como líquido refrigerado en tanques, termos y pallet tank.

Fabricante :

Linde Colombia S.A
Pagina web: www.aga.com.co

Línea gratuita de atención nacional de emergencias 24 horas: 01-8000-919245.
Móvil: 3142956211.

2. COMPOSICION, INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

COMPONENTE	% MOLAR	NUMERO CAS	LIMITES DE EXPOSICIÓN
Nitrógeno	99.95 – 99.9990%	7727-37-9	**TLV :** Gas asfixiante simple

3. IDENTIFICACION DE PELIGROS

Resumen de emergencia
Gas licuado a temperatura criogénica. El contacto con el producto puede producir quemaduras por frío o congelación. Puede causar asfixia en altas concentraciones por desplazamiento del oxígeno.

Efectos potenciales para la salud

Inhalación: Asfixiante simple. El nitrógeno no es tóxico pero puede en altas concentraciones causar asfixia al desplazar el oxígeno del aire. Exposición a una atmósfera deficiente de oxígeno (<19.5%) puede causar: aumento de pulso y respiración, mareo, náusea, vómito, dolor de cabeza y descontrol muscular. Exposición a atmósferas que contengan el 10% o menos de oxígeno pueden causar: ansiedad, cansancio, dificultad de movimiento, calambres, paro cardio-respiratorio y hasta la muerte.

Contacto con la piel: Congelamiento de la piel y graves quemaduras criogénicas. En la piel quemada por congelación no hay dolor. El aspecto es encerado y de color amarillento. En cuanto se descongela es muy doloroso, se hincha y la piel es muy propensa a infecciones.

Contacto con los ojos: Congelamiento de la membrana de los ojos y graves quemaduras criogénicas.

Carcinogenicidad: El nitrógeno líquido no está listado por la NTP, OSHA, o IARC

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar a la persona expuesta a altas concentraciones de nitrógeno al aire libre lo antes posible. Solamente personal profesionalmente entrenado puede suministrar oxígeno suplementario y/o resucitación cardio-pulmonar, de ser necesario. Obtener asistencia médica inmediatamente.

Contacto con la piel: Remover toda la ropa que pueda reducir la circulación en el área congelada. No frotar las partes congeladas ya que puede dañar la piel. Tan pronto sea posible darle a la parte afectada un baño con agua tibia cuya temperatura no exceda 40ºC (105ºF). Nunca usar aire caliente. Remover y ventilar la ropa contaminada. En caso de exposición masiva remover la ropa mientras el individuo se baña en una regadera con agua tibia. Obtener asistencia médica lo más pronto posible. Si la parte afectada se descongela antes de recibir asistencia médica, cubrir el área con cantidad de gasas secas y estériles.

Contacto con los ojos: En caso de que salpique los ojos, enjuagarse rápidamente con agua por 15 minutos. Obtener asistencia médica, preferiblemente de tipo oftalmológica.

5. MEDIDAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Riesgo general: producto no inflamable, cuando los termos se exponen a intenso calor o llamas pueden explotar violentamente.

Medios de extinción: El nitrógeno líquido no es inflamable, ni tampoco comburente. Se pueden utilizar todos los elementos extintores conocidos.

Instrucciones para combatir incendios: El nitrógeno líquido es un asfixiante simple. Si es posible, remover los termos de nitrógeno del incendio o enfriarlos con agua desde un lugar seguro. Algunos de los termos están provistos de unos dispositivos que permiten evacuar el contenido de gas cuando son expuestos a altas temperaturas. La presión en los termos puede aumentar debido a calentamiento y puede explotar si los dispositivos de alivio de presión llegaran a fallar. Si un trailer o semi-trailer está involucrado en un incendio, aislar un área 800 metros (1/2 milla) a la redonda.

6. MEDIDAS PARA ESCAPE ACCIDENTAL

En caso de escape evacuar a todo el personal de la zona afectada (hacia un lugar contrario a la dirección del viento). Aislar un área de 25 a 50 metros a la redonda. Localizar y sellar la fuente de escape del gas. Dejar que el gas se disipe. Monitorear el área para comprobar los niveles de oxígeno. La atmósfera debe tener un mínimo de 19.5% de oxígeno antes de permitir el acceso de personal con aparatos de respiración autosuficiente. Eliminar posibles fuentes de ignición. Ventilar el área encerrada o mover el termo con fuga a un área ventilada. Para aumentar el grado de vaporización, rociar grandes cantidades de agua sobre el derrame, en posición contraria al viento. El suelo deberá estar libre de escarcha.

Evitar el contacto con nitrógeno líquido. Escapes sin control deben ser atendidos por personal profesionalmente entrenado usando un procedimiento establecido previamente.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Precauciones que deben tomarse durante el manejo de termos

Antes del uso: Para el caso de los termos, usar los dispositivos provistos para este fin que se encuentran en el vehículo de servicio de reparto. Al momento de mover los termos se recomienda utilizar un carro porta termos o montacargas.

Durante su uso: No usar adaptadores, herramientas que generen chispas ni calentar el termo para aumentar el grado de descarga del producto. Usar válvula de contención o anti retorno para prevenir un contraflujo peligroso en el sistema. Usar un regulador para reducir la presión al conectar el termo a tuberías o sistemas de baja presión (<200 bar–3.000 psig). Jamás descargar el contenido del termo hacia las personas, equipos, fuentes de ignición, material incompatible

o a la atmósfera. No usar aceites o grasas en los acoples o en el equipo de manejo del gas. Inspeccionar el sistema para escapes usando agua y jabón. No intentar introducir objetos como alicates, destornilladores, palancas, etc. en la válvula, ya que puede dañarse y causar un escape. Si el usuario experimenta alguna dificultad en el funcionamiento de la válvula del termo, descontinuar el uso y ponerse en contacto con el fabricante o proveedor. No usar el termo como parte de un circuito eléctrico.

Después del uso: Cerrar la válvula principal del termo. Cerrar firmemente las otras válvulas. Marcar los termos vacíos con una etiqueta que diga "VACIO". No deben reutilizarse termos que presenten fugas, daños por corrosión o que hayan sido expuestos al fuego. En estos casos, notificar al proveedor para recibir instrucciones.

Precauciones que deben tomarse para el almacenamiento de los termos

Almacenar los termos en posición vertical. Separar los termos vacíos de los llenos. Para esto, usar el sistema de inventario "primero en llegar, primero en salir" para prevenir que los termos llenos sean almacenados por un largo período. Usar solo envases y equipo (tubería, válvulas, conectores, etc.) diseñados para almacenar y operar con líquidos criogénicos. Los termos pueden ser almacenados al descubierto pero, en tal caso, deben ser protegidos contra la intemperie y humedad para prevenir deterioro.

El área de almacenamiento debe encontrarse delimitada con el fin de evitar el paso de personal no autorizado que pueda manipular de forma incorrecta el producto. Almacenar lejos de áreas con mucho tráfico, de salidas de emergencia, áreas de procesamiento y producción, alejado de ascensores, salidas del edificio, cuartos y de pasillos principales que lleven a salidas. El área debe ser protegida con el fin de prevenir ataques químicos o daños mecánicos como cortes o abrasión sobre la superficie del termo. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 50 ºC (122 ºF), que se encuentre bien ventilado y tampoco que entre en contacto con un sistema energizado eléctricamente. Señalizar el área con letreros que indiquen "PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL NO AUTORIZADO", "NO FUMAR" y con avisos donde se indique el tipo de peligro representado por el producto. El almacén debe contar con un sistema extintor de fuego apropiado (por ejemplo, sistema de riego, extinguidores portátiles, etc.). Los termos no deben colocarse en sitios donde hagan parte de un circuito eléctrico.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN, PROTECCIÓN PERSONAL

Controles de ingeniería

Ventilación: Usar ventilación natural o mecánica.

Equipos de detección: Utilizar sistemas de detección de gases diseñados de acuerdo con las necesidades. Se sugiere seleccionar una escala que permita mantener el nivel de oxígeno por encima del 19.5%. Solicitar asesoría técnica al respecto con el proveedor.

Protección respiratoria: Usar equipo de auto-contenido de presión positiva (SCBA), si el nivel de oxígeno está por debajo del 19.5%.

Guantes aislantes: Guantes largos de tipo criogénicos. Los guantes deben estar limpios y libres de grasa y aceite.

Protección a los ojos: Es recomendable usar pantalla facial, que cubra la totalidad del rostro y gafas de seguridad.

Otros equipos de protección: Durante el manejo de termos usar botas con puntera de acero, camisa de manga larga y pantalones sin doblez en el ruedo.

Equipo contra incendios: El personal de rescate debe contar, como mínimo, con un equipo de auto-contenido y protección personal completa a prueba de fuego (equipo para línea de fuego).

9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Densidad de gas a 0°C (32°F), 1 atm:	1.234 kg/m^3 (0.072 lbs/ft^3)
Punto de ebullición a 1 atm:	-196 °C (-320.8°F)
Punto de congelación / fusión a 1 atm:	-210°C (-345.8°F)
Peso especifico (aire = 1) a 21.1°C (70°F):	0.967
Peso molecular:	28
Solubilidad en agua vol/vol a 0°C (32°F) y 1 atm:	0.023
Volumen especifico del gas a 21.1°C (70°F) :	0,867 m^3/kg (13.89 ft^3/lb)
Presión de vapor a 21.1°C (70°F):	No aplica.
Coeficiente de distribución agua / aceite:	No aplica.

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: El nitrógeno líquido es inerte, estable en condiciones normales.

Condiciones a evitar: Evitar las fugas de líquido ya que pueden producir fragilidad en materiales estructurales.

Incompatibilidad: Neodimio, litio, zirconio y ozono pueden reaccionar con nitrógeno lentamente a temperatura ambiente (16°C). Calcio, estroncio, bario y titanio reaccionaran a altas temperaturas para formar nitritos.

Reactividad
a) Productos de descomposición: Ninguno.
b) Polimerización peligrosa: Ninguna.

11. INFORMACION TOXICOLOGICA

El nitrógeno líquido es un asfixiante simple. En humanos se presentan los siguientes síntomas por deficiencia de oxígeno:

Concentración	Síntomas de exposición
12-16% Oxígeno:	Respiración y grados del pulso aumenta, coordinación muscular es ligeramente alterada.
10-14% Oxígeno:	Efectos emocionales, fatiga anormal, respiración perturbada.
6-10% Oxígeno:	Nausea y vómito, colapso o pérdida de la conciencia.
Abajo 6%:	Movimientos convulsivos, colapso respiratorio y posible muerte.

Capacidad irritante del material: Producto no irritante

Efectos al sistema reproductivo
Habilidad mutable: No aplicable
Mutagenicidad: Ningún efecto mutagénico ha sido descrito para nitrógeno.
Embriotoxicidad: Ningún efecto embriotóxico ha sido descrito para nitrógeno.
Teratogenicidad: Ningún efecto teratogénico ha sido descrito para nitrógeno.
Toxicidad Reproductiva: Ningún efecto de toxicidad reproductiva ha sido descrito para nitrógeno.

12. INFORMACION ECOLOGICA

El Nitrógeno compone un (78,03%) del volumen de aire en la atmósfera. El nitrógeno no puede considerarse como contaminante en sentido estricto ya que no es tóxico y se halla en la atmósfera de modo natural.

No obstante el problema ambiental es el relativo al ciclo del nitrógeno. La acumulación de nitratos en el subsuelo, por lixiviación, puede incorporarse a las aguas subterráneas o bien ser arrastrados hacia los cauces y reservorios superficiales. En estos medios los nitratos también actúan de fertilizantes de la vegetación acuática, de tal manera que, si se concentran, puede originarse la eutroficación del medio. En un medio eutroficado, se produce la proliferación de especies como algas y otras plantas verdes que cubren la superficie. Esto trae como consecuencia un elevado consumo de oxígeno y su reducción en el medio acuático, así mismo dificulta la incidencia de la radiación solar por debajo de la superficie. Estos dos fenómenos producen una disminución de la capacidad de resiliencia de los ecosistemas y una minimización en la capacidad fotosintética de los organismos acuáticos.

El nitrógeno líquido no está identificado como un contaminante marino por el D.O.T.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICIÓN DEL PRODUCTO

No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa.

Regresar los termos vacíos al fabricante para que éste se encargue de su disposición final de acuerdo a lo establecido por la normatividad ambiental. En caso de emergencia eliminar poco a poco en un área bien ventilada.

14. INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

Sistema de identificación Naciones Unidas

Número de Naciones Unidas : UN 1977

Clase de peligro D.O.T : División 2.2
Rotulo y etiqueta D.O.T : NITRÓGENO LIQUIDO REFRIGERADO NO INFLAMABLE, NO TÓXICO

Información especial de transporte:

Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor.

Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que sabe que hacer en caso de accidente o de una emergencia.

Antes de transportar los termos:

Asegúrese de que los termos están asegurados al vehículo de transporte.

Asegurar una ventilación adecuada.

15. INFORMACION REGLAMENTARIA

Para la manipulación de ese producto deberán cumplirse los requisitos establecidos en la Ley 55 de 1.993 para el uso de sustancias químicas en el puesto de trabajo.

El transporte de este producto está sujeto a las disposiciones y requerimientos establecidos en el Decreto 1609 de 2.002 del Ministerio de Transporte.

Para la elaboración de las hojas de seguridad de materiales se encuentra reseñada en la Norma Técnica Colombiana NTC 4435.

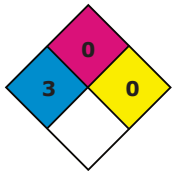
Para el almacenamiento del producto se deben tener en cuenta los requerimientos establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 4975.

16. INFORMACION ADICIONAL

En las zonas de almacenamiento de termos se debe contar con la siguiente información de riesgos :

Sistema de identificación NFPA 704

Salud : 3 "Demasiado peligroso: Use ropa de protección apropiada"
Inflamabilidad : 0 "No arde"
Reactividad : 0 "Estable"



Otro

Sistema de identificación HMIS III

Salida de válvula: Termos criogénicos JIC 3/4 BSP
Pallets Rosca AGA trapezoidal izquierda paso 10 mm

Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, asegúrese de llevar a cabo un análisis completo de compatibilidad de materiales y seguridad industrial. Estas instrucciones han sido elaboradas por LINDE COLOMBIA S.A. Con base en la información disponible y el estudio de las aplicaciones más habituales registradas. Así que no se garantiza que su contenido sea suficiente en todos los casos y situaciones. No se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o daños resultantes de su utilización.

Esta hoja de seguridad es propiedad exclusiva de LINDE COLOMBIA S.A.
Está prohibida su reproducción total o parcial, con fines comerciales
por parte de personas ajenas a esta compañía.

THE LINDE GROUP

HOJA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL (MSDS)

NITRÓGENO LÍQUIDO
N_2

1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO QUIMICO Y LA COMPANIA

Nombre del producto: Nitrógeno líquido
Familia química: Gas inerte
Nombre químico: Nitrógeno
Fórmula: N_2
Sinónimos: Nitrógeno, NF, LIN, nitrógeno líquido criogénico, nitrógeno líquido.
Usos: Protección contra el fuego y explosiones, industria química y metalúrgica, procesamiento de aceites y grasas vegetales, mantenimiento de ambientes en atmósferas inertes para ciertos propósitos, fabricación de lámparas, secado y prueba en tuberías, manipulación de soluciones para revelar películas de color, embalaje y almacenaje de productos susceptibles a pérdidas de calidad, congelación de alimentos y tejidos.
Presentación: Como líquido refrigerado en tanques, termos y pallet tank.

Fabricante :

Linde Colombia S.A
Pagina web: www.aga.com.co

Línea gratuita de atención nacional de emergencias 24 horas: 01-8000-919245.
Móvil: 3142956211.

2. COMPOSICION, INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

COMPONENTE	% MOLAR	NUMERO CAS	LIMITES DE EXPOSICIÓN
Nitrógeno	99.95 – 99.9990%	7727-37-9	**TLV :** Gas asfixiante simple

3. IDENTIFICACION DE PELIGROS

Resumen de emergencia
Gas licuado a temperatura criogénica. El contacto con el producto puede producir quemaduras por frío o congelación. Puede causar asfixia en altas concentraciones por desplazamiento del oxígeno.

Efectos potenciales para la salud

Inhalación: Asfixiante simple. El nitrógeno no es tóxico pero puede en altas concentraciones causar asfixia al desplazar el oxígeno del aire. Exposición a una atmósfera deficiente de oxígeno (<19.5%) puede causar: aumento de pulso y respiración, mareo, náusea, vómito, dolor de cabeza y descontrol muscular. Exposición a atmósferas que contengan el 10% o menos de oxígeno pueden causar: ansiedad, cansancio, dificultad de movimiento, calambres, paro cardio-respiratorio y hasta la muerte.

Contacto con la piel: Congelamiento de la piel y graves quemaduras criogénicas. En la piel quemada por congelación no hay dolor. El aspecto es encerado y de color amarillento. En cuanto se descongela es muy doloroso, se hincha y la piel es muy propensa a infecciones.

Contacto con los ojos: Congelamiento de la membrana de los ojos y graves quemaduras criogénicas.

Carcinogenicidad: El nitrógeno líquido no está listado por la NTP, OSHA, o IARC

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar a la persona expuesta a altas concentraciones de nitrógeno al aire libre lo antes posible. Solamente personal profesionalmente entrenado puede suministrar oxígeno suplementario y/o resucitación cardio-pulmonar, de ser necesario. Obtener asistencia médica inmediatamente.

Contacto con la piel: Remover toda la ropa que pueda reducir la circulación en el área congelada. No frotar las partes congeladas ya que puede dañar la piel. Tan pronto sea posible darle a la parte afectada un baño con agua tibia cuya temperatura no exceda 40ºC (105ºF). Nunca usar aire caliente. Remover y ventilar la ropa contaminada. En caso de exposición masiva remover la ropa mientras el individuo se baña en una regadera con agua tibia. Obtener asistencia médica lo más pronto posible. Si la parte afectada se descongela antes de recibir asistencia médica, cubrir el área con cantidad de gasas secas y estériles.

Contacto con los ojos: En caso de que salpique los ojos, enjuagarse rápidamente con agua por 15 minutos. Obtener asistencia médica, preferiblemente de tipo oftalmológica.

5. MEDIDAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Riesgo general: producto no inflamable, cuando los termos se exponen a intenso calor o llamas pueden explotar violentamente.

Medios de extinción: El nitrógeno líquido no es inflamable, ni tampoco comburente. Se pueden utilizar todos los elementos extintores conocidos.

Instrucciones para combatir incendios: El nitrógeno líquido es un asfixiante simple. Si es posible, remover los termos de nitrógeno del incendio o enfriarlos con agua desde un lugar seguro. Algunos de los termos están provistos de unos dispositivos que permiten evacuar el contenido de gas cuando son expuestos a altas temperaturas. La presión en los termos puede aumentar debido a calentamiento y puede explotar si los dispositivos de alivio de presión llegaran a fallar. Si un trailer o semi-trailer está involucrado en un incendio, aislar un área 800 metros (1/2 milla) a la redonda.

6. MEDIDAS PARA ESCAPE ACCIDENTAL

En caso de escape evacuar a todo el personal de la zona afectada (hacia un lugar contrario a la dirección del viento). Aislar un área de 25 a 50 metros a la redonda. Localizar y sellar la fuente de escape del gas. Dejar que el gas se disipe. Monitorear el área para comprobar los niveles de oxígeno. La atmósfera debe tener un mínimo de 19.5% de oxígeno antes de permitir el acceso de personal con aparatos de respiración autosuficiente. Eliminar posibles fuentes de ignición. Ventilar el área encerrada o mover el termo con fuga a un área ventilada. Para aumentar el grado de vaporización, rociar grandes cantidades de agua sobre el derrame, en posición contraria al viento. El suelo deberá estar libre de escarcha.

Evitar el contacto con nitrógeno líquido. Escapes sin control deben ser atendidos por personal profesionalmente entrenado usando un procedimiento establecido previamente.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Precauciones que deben tomarse durante el manejo de termos

Antes del uso: Para el caso de los termos, usar los dispositivos provistos para este fin que se encuentran en el vehículo de servicio de reparto. Al momento de mover los termos se recomienda utilizar un carro porta termos o montacargas.

Durante su uso: No usar adaptadores, herramientas que generen chispas ni calentar el termo para aumentar el grado de descarga del producto. Usar válvula de contención o anti retorno para prevenir un contraflujo peligroso en el sistema. Usar un regulador para reducir la presión al conectar el termo a tuberías o sistemas de baja presión (<200 bar–3.000 psig). Jamás descargar el contenido del termo hacia las personas, equipos, fuentes de ignición, material incompatible

o a la atmósfera. No usar aceites o grasas en los acoples o en el equipo de manejo del gas. Inspeccionar el sistema para escapes usando agua y jabón. No intentar introducir objetos como alicates, destornilladores, palancas, etc. en la válvula, ya que puede dañarse y causar un escape. Si el usuario experimenta alguna dificultad en el funcionamiento de la válvula del termo, descontinuar el uso y ponerse en contacto con el fabricante o proveedor. No usar el termo como parte de un circuito eléctrico.

Después del uso: Cerrar la válvula principal del termo. Cerrar firmemente las otras válvulas. Marcar los termos vacíos con una etiqueta que diga "VACIO". No deben reutilizarse termos que presenten fugas, daños por corrosión o que hayan sido expuestos al fuego. En estos casos, notificar al proveedor para recibir instrucciones.

Precauciones que deben tomarse para el almacenamiento de los termos

Almacenar los termos en posición vertical. Separar los termos vacíos de los llenos. Para esto, usar el sistema de inventario "primero en llegar, primero en salir" para prevenir que los termos llenos sean almacenados por un largo período. Usar solo envases y equipo (tubería, válvulas, conectores, etc.) diseñados para almacenar y operar con líquidos criogénicos. Los termos pueden ser almacenados al descubierto pero, en tal caso, deben ser protegidos contra la intemperie y humedad para prevenir deterioro.

El área de almacenamiento debe encontrarse delimitada con el fin de evitar el paso de personal no autorizado que pueda manipular de forma incorrecta el producto. Almacenar lejos de áreas con mucho tráfico, de salidas de emergencia, áreas de procesamiento y producción, alejado de ascensores, salidas del edificio, cuartos y de pasillos principales que lleven a salidas. El área debe ser protegida con el fin de prevenir ataques químicos o daños mecánicos como cortes o abrasión sobre la superficie del termo. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 50 ºC (122 ºF), que se encuentre bien ventilado y tampoco que entre en contacto con un sistema energizado eléctricamente. Señalizar el área con letreros que indiquen "PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL NO AUTORIZADO", "NO FUMAR" y con avisos donde se indique el tipo de peligro representado por el producto. El almacén debe contar con un sistema extintor de fuego apropiado (por ejemplo, sistema de riego, extinguidores portátiles, etc.). Los termos no deben colocarse en sitios donde hagan parte de un circuito eléctrico.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN, PROTECCIÓN PERSONAL

Controles de ingeniería

Ventilación: Usar ventilación natural o mecánica.

Equipos de detección: Utilizar sistemas de detección de gases diseñados de acuerdo con las necesidades. Se sugiere seleccionar una escala que permita mantener el nivel de oxígeno por encima del 19.5%. Solicitar asesoría técnica al respecto con el proveedor.

Protección respiratoria: Usar equipo de auto-contenido de presión positiva (SCBA), si el nivel de oxígeno está por debajo del 19.5%.

Guantes aislantes: Guantes largos de tipo criogénicos. Los guantes deben estar limpios y libres de grasa y aceite.

Protección a los ojos: Es recomendable usar pantalla facial, que cubra la totalidad del rostro y gafas de seguridad.

Otros equipos de protección: Durante el manejo de termos usar botas con puntera de acero, camisa de manga larga y pantalones sin doblez en el ruedo.

Equipo contra incendios: El personal de rescate debe contar, como mínimo, con un equipo de auto-contenido y protección personal completa a prueba de fuego (equipo para línea de fuego).

9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Densidad de gas a 0°C (32°F), 1 atm:	1.234 kg/m^3 (0.072 lbs/ft^3)
Punto de ebullición a 1 atm:	-196 °C (-320.8°F)
Punto de congelación / fusión a 1 atm:	-210°C (-345.8°F)
Peso especifico (aire = 1) a 21.1°C (70°F):	0.967
Peso molecular:	28
Solubilidad en agua vol/vol a 0°C (32°F) y 1 atm:	0.023
Volumen especifico del gas a 21.1°C (70°F) :	0,867 m^3/kg (13.89 ft^3/lb)
Presión de vapor a 21.1°C (70°F):	No aplica.
Coeficiente de distribución agua / aceite:	No aplica.

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: El nitrógeno líquido es inerte, estable en condiciones normales.

Condiciones a evitar: Evitar las fugas de líquido ya que pueden producir fragilidad en materiales estructurales.

Incompatibilidad: Neodimio, litio, zirconio y ozono pueden reaccionar con nitrógeno lentamente a temperatura ambiente (16°C). Calcio, estroncio, bario y titanio reaccionaran a altas temperaturas para formar nitritos.

Reactividad
a) Productos de descomposición: Ninguno.
b) Polimerización peligrosa: Ninguna.

11. INFORMACION TOXICOLOGICA

El nitrógeno líquido es un asfixiante simple. En humanos se presentan los siguientes síntomas por deficiencia de oxígeno:

Concentración	Síntomas de exposición
12-16% Oxígeno:	Respiración y grados del pulso aumenta, coordinación muscular es ligeramente alterada.
10-14% Oxígeno:	Efectos emocionales, fatiga anormal, respiración perturbada.
6-10% Oxígeno:	Nausea y vómito, colapso o pérdida de la conciencia.
Abajo 6%:	Movimientos convulsivos, colapso respiratorio y posible muerte.

Capacidad irritante del material: Producto no irritante

Efectos al sistema reproductivo
Habilidad mutable: No aplicable
Mutagenicidad: Ningún efecto mutagénico ha sido descrito para nitrógeno.
Embriotoxicidad: Ningún efecto embriotóxico ha sido descrito para nitrógeno.
Teratogenicidad: Ningún efecto teratogénico ha sido descrito para nitrógeno.
Toxicidad Reproductiva: Ningún efecto de toxicidad reproductiva ha sido descrito para nitrógeno.

12. INFORMACION ECOLOGICA

El Nitrógeno compone un (78,03%) del volumen de aire en la atmósfera. El nitrógeno no puede considerarse como contaminante en sentido estricto ya que no es tóxico y se halla en la atmósfera de modo natural.

No obstante el problema ambiental es el relativo al ciclo del nitrógeno. La acumulación de nitratos en el subsuelo, por lixiviación, puede incorporarse a las aguas subterráneas o bien ser arrastrados hacia los cauces y reservorios superficiales. En estos medios los nitratos también actúan de fertilizantes de la vegetación acuática, de tal manera que, si se concentran, puede originarse la eutroficación del medio. En un medio eutroficado, se produce la proliferación de especies como algas y otras plantas verdes que cubren la superficie. Esto trae como consecuencia un elevado consumo de oxígeno y su reducción en el medio acuático, así mismo dificulta la incidencia de la radiación solar por debajo de la superficie. Estos dos fenómenos producen una disminución de la capacidad de resiliencia de los ecosistemas y una minimización en la capacidad fotosintética de los organismos acuáticos.

El nitrógeno líquido no está identificado como un contaminante marino por el D.O.T.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICIÓN DEL PRODUCTO

No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa.

Regresar los termos vacíos al fabricante para que éste se encargue de su disposición final de acuerdo a lo establecido por la normatividad ambiental. En caso de emergencia eliminar poco a poco en un área bien ventilada.

14. INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

Sistema de identificación Naciones Unidas

Número de Naciones Unidas : UN 1977

Clase de peligro D.O.T : División 2.2
Rotulo y etiqueta D.O.T : NITRÓGENO LIQUIDO REFRIGERADO NO INFLAMABLE, NO TÓXICO

Información especial de transporte:

Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor.

Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que sabe que hacer en caso de accidente o de una emergencia.

Antes de transportar los termos:

Asegúrese de que los termos están asegurados al vehículo de transporte.

Asegurar una ventilación adecuada.

15. INFORMACION REGLAMENTARIA

Para la manipulación de ese producto deberán cumplirse los requisitos establecidos en la Ley 55 de 1.993 para el uso de sustancias químicas en el puesto de trabajo.

El transporte de este producto está sujeto a las disposiciones y requerimientos establecidos en el Decreto 1609 de 2.002 del Ministerio de Transporte.

Para la elaboración de las hojas de seguridad de materiales se encuentra reseñada en la Norma Técnica Colombiana NTC 4435.

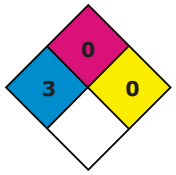
Para el almacenamiento del producto se deben tener en cuenta los requerimientos establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 4975.

16. INFORMACION ADICIONAL

En las zonas de almacenamiento de termos se debe contar con la siguiente información de riesgos :

Sistema de identificación NFPA 704

Salud : 3 "Demasiado peligroso: Use ropa de protección apropiada"
Inflamabilidad : 0 "No arde"
Reactividad : 0 "Estable"



Otro

Sistema de identificación HMIS III

Salida de válvula: Termos criogénicos JIC 3/4 BSP
Pallets Rosca AGA trapezoidal izquierda paso 10 mm

Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, asegúrese de llevar a cabo un análisis completo de compatibilidad de materiales y seguridad industrial. Estas instrucciones han sido elaboradas por LINDE COLOMBIA S.A. Con base en la información disponible y el estudio de las aplicaciones más habituales registradas. Así que no se garantiza que su contenido sea suficiente en todos los casos y situaciones. No se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o daños resultantes de su utilización.

Esta hoja de seguridad es propiedad exclusiva de LINDE COLOMBIA S.A.
Está prohibida su reproducción total o parcial, con fines comerciales
por parte de personas ajenas a esta compañía.

1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Company

Arkema Inc.
2000 Market Street
Philadelphia, Pennsylvania 19103

Thio and Fine Chemicals

Customer Service Telephone Number: (800) 628-4453
(Monday through Friday, 8:30 AM to 5:30 PM EST)

Emergency Information

Transportation: CHEMTREC: (800) 424-9300
(24 hrs., 7 days a week)
Medical: Rocky Mountain Poison Center: (303) 623-5716
(24 hrs., 7 days a week)

Product Information

Product name: SPOTLEAK ® 1013
Synonyms: Tetrahydrothiophene
Molecular formula: C4H8S
Chemical family: mercaptans
Molecular weight: 88.16 g/mol
Product use: Odour agents

2. HAZARDS IDENTIFICATION

Emergency Overview

Color: Colourless to yellow.
Physical state: liquid
Odor: pungent

DANGER!
FLAMMABLE LIQUID AND VAPOR.
HARMFUL OR FATAL IF SWALLOWED.
CAN ENTER LUNGS AND CAUSE DAMAGE.
CAUSES SKIN BURNS.
CAUSES EYE IRRITATION.
MAY CAUSE RESPIRATORY TRACT IRRITATION.
OBJECTIONABLE ODOR MAY CAUSE NAUSEA, HEADACHE OR DIZZINESS.

Potential Health Effects

Primary routes of exposure:
Inhalation and skin contact.

Signs and symptoms of acute exposure:
Corrosive to skin. Causes serious eye irritation. May cause irritation of respiratory tract. Objectionable odor may cause nausea, headache or dizziness. Aspiration hazard if swallowed - can enter lungs and cause damage.

Material Safety Data Sheet

SPOTLEAK ® 1013

Symptoms of aspiration may include increased breathing and heart rate, coughing and related signs of respiratory distress.

Skin:
No more than slightly toxic. Corrosive. (based on animal studies)

Inhalation:
Practically nontoxic. May cause respiratory tract irritation. (based on animal studies)

Eyes:
Severely irritating. (based on animal studies)

Ingestion:
Slightly toxic. (based on animal studies)

3. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Chemical Name	CAS-No.	Wt/Wt	OSHA Hazardous
Thiophene, tetrahydro-	110-01-0	> 60 - < 100 %	Y

This material is classified as hazardous under Federal OSHA regulation.

The substance(s) marked with a "Y" in the Hazard column above, are those identified as hazardous chemicals under the criteria of the OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200).

4. FIRST AID MEASURES

Inhalation:
If inhaled, remove victim to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. Get medical attention.

Skin:
In case of contact, immediately flush skin with plenty of water for at least 15 minutes while removing contaminated clothing and shoes. Get medical attention immediately. Wash clothing before reuse. Thoroughly clean shoes before reuse.

Eyes:
In case of contact, immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes. Get medical attention.

Ingestion:
If swallowed, DO NOT induce vomiting. Call a Poison Control Center immediately. If vomiting occurs, have person lean forward. Never give anything by mouth to an unconscious person.

5. FIRE-FIGHTING MEASURES

Flash point < 55 °F (< 13 °C) (Tag closed cup)

Auto-ignition temperature: 396 °F (202 °C)

Lower flammable limit (LFL): 1.1 %(V)

Upper flammable limit (UFL): 12.1 %(V)

Extinguishing media (suitable):
Dry chemical, water spray, carbon dioxide, foam

Protective equipment:
Fire fighters and others who may be exposed to products of combustion should wear full fire fighting turn out gear (full Bunker Gear) and self-contained breathing apparatus (pressure demand / NIOSH approved or equivalent).

Further firefighting advice:
Water may be ineffective.
Keep containers and surroundings cool with water spray.
Fire fighting equipment should be thoroughly decontaminated after use.

Fire and explosion hazards:
Vapors may spread long distances and ignite.
When burned, the following hazardous products of combustion can occur:
hydrogen sulfide
sulfur oxides
Carbon oxides

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

In case of spill or leak:
Stop the leak if you can do so without risk. Ventilate area only if odor control is not an issue. Cover spill area with closed-cell foam to reduce odors (use of Aqueous Film Forming Foam (AFFF) with polymeric layer is acceptable). If foam is unavailable, absorb spill with liquid-binding material (e.g. diatomaceous earth, saw dust universal binder) and deodorize residue on ground with 3-10% hydrogen peroxide. Wash with water and recover it If spill is contained within a large containment area, add 5% bleach solution (sodium hypochlorite) in a 50 parts bleach solution to one part product dilution ratio. Swimming pool chemicals (hypochlorite compounds) work effectively in deodorizing product. If these are applied to product, the crystals must be accompanied by sufficient water of dilution so that the considerable heat of reaction will be absorbed. Enzyme or bacteria based deodorizers are also acceptable for use. Do not allow to enter drains or waterways. Place waste materials into Department of Transportation (DOT)-approved drums for disposal. Consult a regulatory specialist to determine appropriate state or local reporting requirements, for assistance in waste characterization and/or hazardous waste disposal and other requirements listed in pertinent environmental permits.

Material Safety Data Sheet

SPOTLEAK ® 1013

7. HANDLING AND STORAGE

Handling

General information on handling:
Keep away from heat, sparks and flames.
Do not taste or swallow.
Do not get in eyes, on skin, or on clothing.
Avoid breathing vapor or mist.
Keep container closed.
Use only with adequate ventilation.
Wash thoroughly after handling.
Check that all equipment is properly grounded and installed to satisfy electrical classification requirements.
Container hazardous when empty.
Emptied container retains vapor and product residue.
Follow label warnings even after container is emptied.
RESIDUAL VAPORS MAY EXPLODE ON IGNITION.
DO NOT CUT, DRILL, GRIND, OR WELD ON OR NEAR THIS CONTAINER.
Improper disposal or reuse of this container may be dangerous and/or illegal.

Storage

General information on storage conditions:
Store in well ventilated area away from heat and sources of ignition such as flame, sparks and static electricity. Ensure that all storage and handling equipment is properly grounded and installed to satisfy electrical classification requirements. Static electricity may accumulate when transferring material. All storage containers, including drums, cylinders and IBCs, must be bonded and grounded during filling and emptying operations. This product should be stored in a closed container, away from direct sunlight, at ambient temperatures. Observe all federal, state and local regulations and National Fire Protection Association (NFPA) Codes which pertain to the specific local conditions of storage and use, including OSHA 29 CFR 1910.106 and NFPA 30, 70, 77, and 497.

Storage incompatibility – General:
Store separate from: Strong oxidizing agents

Acids (concentrated solutions)

Alkaline earth metals

Bases

Reducing agents

hydrogen peroxide

nitric acid

hypochlorites

8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

Airborne Exposure Guidelines:

Engineering controls:
Investigate engineering techniques to reduce exposures below airborne exposure limits or to otherwise reduce

exposures. Provide ventilation if necessary to minimize exposures or to control exposure levels to below airborne exposure limits (if applicable see above). Provide ventilation if necessary to control exposure levels below airborne exposure limits (see above). If practical, use local mechanical exhaust ventilation at sources of air contamination such as open process equipment. Consult ACGIH ventilation manual or NFPA Standard 91 for design of exhaust systems.

Respiratory protection:
Avoid breathing vapor or mist. Where airborne exposure is likely or airborne exposure limits are exceeded (if applicable, see above), use NIOSH approved respiratory protection equipment appropriate to the material and/or its components. Full facepiece equipment is recommended and, if used, replaces need for face shield and/or chemical goggles. Consult respirator manufacturer to determine appropriate type equipment for a given application. Observe respirator use limitations specified by NIOSH or the manufacturer. For emergency and other conditions where there may be a potential for significant exposure or where exposure limit may be significantly exceeded, use an approved full face positive-pressure, self-contained breathing apparatus or positive-pressure airline with auxiliary self-contained air supply. Respiratory protection programs must comply with 29 CFR § 1910.134.

Skin protection:
Wear appropriate chemical resistant protective clothing and chemical resistant gloves to prevent skin contact. Consult glove manufacturer to determine appropriate type glove material for given application. Wear chemical goggles, a face shield, and chemical resistant clothing such as a rubber apron when splashing may occur. Rinse immediately if skin is contaminated. Remove contaminated clothing immediately and wash before reuse. Clean protective equipment before reuse. Provide a safety shower at any location where skin contact can occur. Wash thoroughly after handling.

Eye protection:
Where there is potential for eye contact, wear a face shield, chemical goggles, and have eye flushing equipment immediately available.

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Color:	Colourless to yellow.
Physical state:	liquid
Odor:	pungent
Odor threshold:	1 ppb
pH:	not determined
Density:	not determined
Specific Gravity (Relative density):	1.002
Bulk density:	not determined
Vapor pressure:	36 mmHg (32 °F (0 °C))
Relative vapor density:	3.04
Vapor density:	not determined

Boiling point/boiling range:	249.6 °F (120.9 °C)
Freezing point:	< -51 °F (< -46 °C)
Solubility in water:	68 °F (20 °C) insoluble
Solubility in other solvents: [qualitative and quantative]	Soluble in: Alcohols Ethyl ether
Refractive index:	1.505 68 °F (20 °C)
Viscosity, dynamic:	0.57 mPa.s 68 °F (20 °C)
% Volatiles:	100 %
Molecular weight:	88.16 g/mol
Critical point:	Critical pressure: 41,853 mmHg Critical temperature: 583 °F (306 °C)

10. STABILITY AND REACTIVITY

Stability:
This material is chemically stable under normal and anticipated storage, handling and processing conditions.

Materials to avoid:
• Reacts violently with :
Strong oxidizing agents
Acids
Bases
Reducing agents
Hydrogen peroxide
Nitric acid
Hypochlorites
Alkaline earth metals
Release of : sulphur dioxide

Conditions / hazards to avoid:
Keep away from heat and sources of ignition. To avoid thermal decomposition, do not overheat.

Hazardous decomposition products:
Thermal decomposition giving flammable and toxic products. :
Carbon oxides
sulfur oxides
hydrogen sulfide

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Data on this material and/or its components are summarized below.

Data for Thiophene, tetrahydro- (110-01-0)

Acute toxicity

Oral:
Slightly toxic. (rat) LD50 = 1,850 mg/kg.

Dermal:
No more than slightly toxic. (rat) LD50 > 2,000 mg/kg.

Inhalation:
Practically nontoxic. (rat) 4 h LC50 = 22.6 mg/l.

Skin Irritation:
Severely irritating to corrosive. (rabbit) (4 h)

Eye Irritation:
Severely irritating. (rabbit)

Repeated dose toxicity
Repeated exposure by inhalation administration to rat / affected organ(s): blood / signs: Irritation of upper respiratory system

Genotoxicity

Assessment in Vitro:
No genetic changes were observed in laboratory tests using: bacteria, animal cells, human cells

Developmental toxicity
Exposure during pregnancy. inhalation (rat) / No birth defects were observed. (at doses that produce effects in mothers)

Other information
Aspiration hazard

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Chemical Fate and Pathway
Data on this material and/or its components are summarized below.

Data for Thiophene, tetrahydro- (110-01-0)

Biodegradation:
Not readily biodegradable. (28 d) < 10 % / OECD Guideline 301 F

Ecotoxicology
Data on this material and/or its components are summarized below.

Data for Thiophene, tetrahydro- (110-01-0)

Material Safety Data Sheet

SPOTLEAK ® 1013

Aquatic toxicity data:
Slightly toxic. Brachydanio rerio (zebra fish) 96 h LC50 > 60 mg/l

Aquatic invertebrates:
Slightly toxic. Daphnia magna (Water flea) 48 h EC50 = 24 mg/l

Algae:
Slightly toxic. Pseudokirchneriella subcapitata 72 h EC50 = 90 mg/l

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Waste disposal:
Disposal via incineration is recommended. Dispose of in accordance with federal, state and local regulations. Consult a regulatory specialist to determine appropriate state or local reporting requirements, for assistance in waste characterization and/or hazardous waste disposal and other requirements listed in pertinent environmental permits. Note: Chemical additions to, processing of, or otherwise altering this material may make this waste management information incomplete, inaccurate, or otherwise inappropriate. Furthermore, state and local waste disposal requirements may be more restrictive or otherwise different from federal laws and regulations.

14. TRANSPORT INFORMATION

US Department of Transportation (DOT)

UN Number	:	2412
Proper shipping name	:	Tetrahydrothiophene
Class	:	3
Subsidiary hazard class	:	(8)
Packaging group	:	II
Marine pollutant	:	no

15. REGULATORY INFORMATION

Chemical Inventory Status

EU. EINECS	EINECS	Conforms to
US. Toxic Substances Control Act	TSCA	The components of this product are all on the TSCA Inventory.
Australia. Industrial Chemical (Notification and Assessment) Act	AICS	Conforms to
Canada. Canadian Environmental Protection Act (CEPA). Domestic Substances List (DSL). (Can. Gaz. Part II, Vol. 133)	DSL	All components of this product are on the Canadian DSL list.
Japan. Kashin-Hou Law List	ENCS (JP)	Conforms to
Korea. Toxic Chemical Control Law (TCCL) List	KECI (KR)	Conforms to

Philippines. The Toxic Substances and Hazardous and Nuclear Waste Control Act	PICCS (PH)	Conforms to
China. Inventory of Existing Chemical Substances	IECSC (CN)	Conforms to
New Zealand. Inventory of Chemicals (NZIoC), as published by ERMA New Zealand	NZIOC	Conforms to

United States – Federal Regulations

SARA Title III – Section 302 Extremely Hazardous Chemicals:

The components in this product are either not SARA Section 302 regulated or regulated but present in negligible concentrations.

SARA Title III - Section 311/312 Hazard Categories:
Acute Health Hazard, Fire Hazard

SARA Title III – Section 313 Toxic Chemicals:
SARA 313: This material does not contain any chemical components with known CAS numbers that exceed the threshold (De Minimis) reporting levels established by SARA Title III, Section 313.

Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act (CERCLA) - Reportable Quantity (RQ):

Chemical Name	CAS-No.	Reportable quantity
Benzene	71-43-2	10 lbs

OSHA Regulated Carcinogens (NTP, IARC, OSHA Listed):

NTP:
No component of this product present at levels greater than or equal to 0.1% is identified as a known or anticipated carcinogen by NTP.

IARC:
No component of this product present at levels greater than or equal to 0.1% is identified as probable, possible or confirmed human carcinogen by IARC.

OSHA:
No component of this product present at levels greater than or equal to 0.1% is identified as a carcinogen or potential carcinogen by OSHA.

United States – State Regulations

Massachusetts Right to Know

Chemical Name	CAS-No.
Benzene	71-43-2
Hydrogen sulfide (H2S)	7783-06-4

Massachusetts Right to Know – Extraordinarily Hazardous Substance(s)

Chemical Name	CAS-No.
Benzene	**71-43-2**

Massachusetts Right to Know – Extraordinarily Hazardous Substance(s)

Chemical Name	CAS-No.
Hydrogen sulfide (H2S)	**7783-06-4**

New Jersey Right to Know

Chemical Name	CAS-No.
Thiophene, tetrahydro-	110-01-0

Pennsylvania Right to Know

Chemical Name	CAS-No.
Benzene	71-43-2
Thiophene, tetrahydro-	110-01-0

Pennsylvania Right to Know – Environmentally Hazardous Substance(s)

Chemical Name	CAS-No.
Benzene	71-43-2

Pennsylvania Right to Know – Special Hazardous Substance(s)

Chemical Name	CAS-No.
Benzene	71-43-2

California Prop. 65
WARNING! This product contains a chemical known in the State of California to cause cancer.

Chemical Name	CAS-No.
Benzene	71-43-2

California Prop. 65
WARNING! This product contains a chemical known in the State of California to cause birth defects or other reproductive harm.

Chemical Name	CAS-No.
Benzene	71-43-2
Benzene, methyl-	108-88-3

16. OTHER INFORMATION

Latest Revision(s):

Revised Section(s):	Revised section 14.
Reference number:	000000035658
Date of Revision:	08/18/2009
Date Printed:	08/18/2009

Material Safety Data Sheet

SPOTLEAK ® 1013

SPOTLEAK® is a registered trademark of Arkema Inc.

Arkema Inc. believes that the information and recommendations contained herein (including data and statements) are accurate as of the date hereof. NO WARRANTY OF FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE, WARRANTY OF MERCHANTABILITY, OR ANY OTHER WARRANTY, EXPRESSED OR IMPLIED, IS MADE CONCERNING THE INFORMATION PROVIDED HEREIN. The information provided herein relates only to the specific product designated and may not be valid where such product is used in combination with any other materials or in any process. Further, since the conditions and methods of use are beyond the control of Arkema Inc., Arkema Inc. expressly disclaims any and all liability as to any results obtained or arising from any use of the product or reliance on such information.

THE LINDE GROUP

HOJA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL (MSDS)

OXÍGENO INDUSTRIAL O_2

1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO QUIMICO Y LA COMPANIA

Nombre del producto: Oxígeno
Familia química: No aplica
Nombre químico: Oxígeno
Fórmula: O_2
Sinónimos: No aplica
Usos: Usado en combinación con gas combustible para corte y soldadura oxicorte, enderezado con llama, temple con llama, limpieza con llama, enriquecimiento de llamas en formas diversas (mezcla oxicombustible), acelera la quema de los gases combustibles para la obtención de una mayor combustión. Tiene amplias aplicaciones en siderurgia y metalurgia.
Presentación: Como gas comprimido en cilindros.

Nota: Las especificaciones contenidas en esta hoja de seguridad aplican también para oxígeno gaseoso, oxígeno ultra alta pureza, oxígeno para aviación, oxígeno extra seco, oxígeno grado cero, oxígeno de investigación.

Fabricante :

Linde Colombia S.A
Pagina web: www.aga.com.co

Línea gratuita de atención nacional de emergencias 24 horas: 01-8000-919245.
Móvil: 3142956211.

2. COMPOSICION, INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

COMPONENTE	% MOLAR	NUMERO CAS	LIMITES DE EXPOSICIÓN
Oxígeno	99.5-99.999%	7782-44-7	**TLV :** No aplica

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Resumen de emergencia
Oxígeno es un gas incoloro y sin olor. Es aproximadamente 1.1 veces más pesado que el aire y ligeramente soluble en agua y alcohol. El oxígeno solo no es inflamable pero alimenta la combustión. El peligro físico más grave asociado con escapes de este gas se relaciona con su poder oxidante. Reacciona violentamente con materias combustibles y puede causar fuego o explosión.

Efectos potenciales para la salud

Inhalación: La inhalación continua de concentraciones superiores al (75%), ocasiona al individuo después de 17-24 horas de exposición congestión nasal, náusea, mareo, tos, dolor de garganta, hipotermia, problemas respiratorios, dolor en el pecho y pérdida de la visión. Respirar oxígeno puro a presión baja puede causar daño a los pulmones; afecta al sistema nervioso causando mareo, mala coordinación, sensación de hormigueo, molestia en los ojos y oídos, contorsiones musculares, pérdida del conocimiento y convulsiones.

Carcinogenicidad: El oxígeno no está listado por la NTP, OSHA o IARC como una sustancia carcinogénica.

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar a la víctima al aire fresco lo más pronto posible. El médico debe ser avisado de la exposición a altas concentraciones de oxígeno. Personal profesionalmente entrenado debe suministrar ayuda médica como la resucitación cardio-pulmonar, si es necesario. No es apropiado suministrar oxígeno suplementario.

5. MEDIDAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Punto de inflamación : No aplica.
Temperatura de auto ignición : No aplica.
Limites de inflamabilidad : No aplica.

Sensibilidad de explosión a un impacto mecánico: No aplica.
Sensibilidad de explosión a una descarga eléctrica: No aplica.

Riesgo general: Gas no inflamable. El oxígeno acelera la combustión. Materiales combustibles y algunos no combustibles se queman fácilmente en ambientes enriquecidos con oxígeno. Cuando los cilindros se exponen a intenso calor o llamas pueden explotar violentamente.

Medios de extinción: El oxígeno no es inflamable, pero sí es comburente. Se pueden utilizar todos los agentes extintores conocidos.

Instrucciones para combatir incendios: Evacuar a todo el personal de la zona peligrosa. Si es posible, cerrar la válvula de oxígeno que alimenta el fuego. Inmediatamente enfriar los cilindros, rociándolos con agua desde un lugar distante. Cuando estén fríos mover los cilindros del área del incendio si ya no hay peligro.

Si un camión que transporta cilindros se ve involucrado en un incendio aislar un área de 800 metros (1/2 milla) a la redonda.

6. MEDIDAS PARA ESCAPE ACCIDENTAL

En caso de escape evacuar a todo el personal de la zona afectada (hacia un lugar contrario a la dirección del viento). Aislar un área de 25 a 50 metros a la redonda. Monitorear el área afectada para asegurarse que la concentración de oxígeno no exceda el 23.5%. Asegurar la adecuada ventilación en el área para reducir el nivel de oxígeno. Prevenir la entrada de producto en las alcantarillas, sótanos o cualquier otro lugar donde la acumulación pudiera ser peligrosa. Si es posible intentar cerrar la válvula ó mover el cilindro hacia un lugar ventilado. Eliminar fuentes de calor, ignición y sustancias combustibles.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Precauciones que deben tomarse durante el manejo de cilindros

Antes del uso: Mover los cilindros utilizando un carro porta cilindros o montacargas. Para descargarlos, usar un rodillo y una base de caucho. No hacerlos rodar ni arrastrarlos en posición horizontal. Evitar que se caigan o golpeen violentamente uno contra otro o con otras superficies. No se deben transportar en espacios cerrados como por ejemplo, el baúl de un automóvil, camioneta o van.

Durante su uso: No calentar el cilindro para acelerar la descarga del producto. Usar una válvula de contención o anti retorno en la línea de descarga para prevenir un contraflujo peligroso al sistema. Usar un regulador para reducir la presión al conectar el cilindro a tuberías o sistemas de baja presión (<200 bar–3.000 psig). Jamás descargar el contenido del cilindro hacia las personas, equipos, fuentes de ignición, material incompatible o a la atmósfera.

Después del uso: Cerrar la válvula principal del cilindro. Marcar los cilindros vacíos con una etiqueta que diga "VACIO". Los cilindros deben ser devueltos al proveedor con el protector de válvula o la tapa. No deben reutilizarse cilindros que presenten fugas, daños por corrosión o que hayan sido expuestos al fuego o a un arco eléctrico. En estos casos, notificar al proveedor para recibir instrucciones.

Precauciones que deben tomarse para el almacenamiento de cilindros

Almacenar los cilindros en posición vertical. Separar los cilindros vacíos de los llenos. Para esto, usar el sistema de inventario "primero en llegar, primero en salir" con el fin de prevenir que los cilindros llenos sean almacenados por un largo período de tiempo.

El área de almacenamiento debe encontrarse delimitada para evitar el paso de personal no autorizado que pueda manipular de forma incorrecta el producto. Los cilindros deben ser almacenados en áreas secas, frescas y bien ventiladas lejos de áreas congestionadas o salidas de emergencia. Así mismo, deben estar separados de materiales combustibles e inflamables por una distancia mínima de 6 metros (20 ft) o con una barrera de material incombustible por lo menos de 1,5 metros (5 ft) de alta que tenga un grado de resistencia a incendios de 0,5 horas.

El área debe ser protegida con el fin de prevenir ataques químicos o daños mecánicos como cortes o abrasión sobre la superficie del cilindro. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 50º C (122º F) ni tampoco que entre en contacto con un sistema energizado eléctricamente. Señalizar el área con letreros que indiquen "PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL NO AUTORIZADO", "NO FUMAR" y con avisos donde se muestre el tipo de peligro representado por el producto. El almacén debe contar con un sistema extintor de fuego apropiado (por ejemplo, sistema de riego, extinguidores portátiles, etc.). Los cilindros no deben colocarse en sitios donde hagan parte de un circuito eléctrico. Cuando los cilindros de gas se utilicen en conjunto con soldadura eléctrica no deben estar puestos a tierra ni tampoco se deben utilizar para conexiones a tierra; esto evita que el cilindro sea quemado por un arco eléctrico, afectando sus propiedades físicas o mecánicas.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN, PROTECCIÓN PERSONAL

Controles de ingeniería

Ventilación: Proporcionar ventilación natural o mecánica.

Equipos de detección: Utilizar sistemas de detección de gases diseñados de acuerdo con las necesidades. Se sugiere seleccionar una escala que permita mantener el nivel de oxígeno por encima de 19.5% y por debajo de 23%. Solicitar asesoría técnica al respecto con el proveedor.

Protección respiratoria: Usar equipo de auto-contenido de presión positiva (SCBA), si el nivel de oxígeno está por debajo del 19.5%.

Vestuario protector: Para el manejo de cilindros es recomendable usar guantes de tipo industrial, verificando que estén libres de aceite y grasa; gafas de seguridad y botas con puntera de acero.

Equipo contra incendios: El personal de rescate debe contar como mínimo, con un equipo de auto-contenido y protección personal completa a prueba de fuego. (Equipo para línea de fuego).

9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Densidad de gas a 21,1°C (70°F), 1 atm:	1,326 kg/m^3 (0.082 lb/$pies^3$)
Punto de ebullición a 1 atm:	-183°C (-297.4°F)
Punto de congelación / fusión a 1 atm:	-218.65°C (-361.53°F)
pH:	No aplica.
Peso especifico (aire = 1) a 21.1°C (70°F):	1.105
Peso molecular:	32
Solubilidad en agua vol/vol a 0°C (32°F) y 1 atm:	0.0489
Volumen especifico del gas a 21,1°C (70°F) y 1 atm :	0.752 m^3/kg (12.05 ft^3/lb)
Presión de vapor a 21.1°C (70°F):	No aplica.
Coeficiente de distribución agua / aceite:	No aplica.
Apariencia y color	Gas incoloro y sin olor a presión y temperatura normal.

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: El oxígeno es un gas estable.

Condiciones a evitar: Calor, fuego no controlado. Manténgase lejos de materiales combustibles (grasas y aceites). Recalentamiento y Chispas.

Incompatibilidad: El oxígeno es incompatible con materiales combustibles y materiales inflamables, hidrocarburos clorinados, hidrazina, compuestos reducidos de boro, éter, fosfamina, tribromuro de fósforo, trióxido de fósforo, tetrafluoetileno, y compuestos que forman peróxidos fácilmente. El oxígeno puede formar compuestos explosivos cuando es expuesto a materiales combustibles, aceite, grasas y otros materiales hidrocarburos.

Reactividad
a) Productos de descomposición: Ninguno.
b) Polimerización peligrosa: Ninguna.

11. INFORMACION TOXICOLOGICA

En la concentración atmosférica el oxígeno no posee toxicidad peligrosa. Los niños prematuros expuestos a altas concentraciones de oxígeno pueden sufrir eventualmente daño en la retina, el cual puede progresar a un desgarre de retina y ceguera. Los daños en la retina también se pueden presentar en adultos expuestos al 100% de oxígeno puro por largo tiempo (24 a 48 horas). La exposición a oxígeno a 2 o más atmósferas causa toxicidad al sistema nervioso central (CNS). Los síntomas incluyen: náusea, vómito, mareo o vértigo, contorsiones musculares, visión borrosa, pérdida de conocimiento y ataques. A 3 atmósferas, la toxicidad ocurre en menos de dos horas. Finalmente, a 6 atmósferas la toxicidad ocurrirá en solamente pocos minutos.

Capacidad irritante del material: Producto no irritante.

Sensibilidad a materiales: El producto no causa sensibilidad en humanos.

Efectos al sistema reproductivo

Mutagenicidad: Hay datos reportados para oxígeno; estos datos han sido obtenidos en estudios que exponen tejido específico de animales a concentraciones relativamente altas (80%) de oxígeno.
Embriotoxicidad: Ningún efecto embriotóxico ha sido descrito para el oxígeno.
Teratogenicidad: Ningún efecto teratogénico en humanos ha sido descrito para el oxígeno.
Toxicidad Reproductiva: Ningún efecto de toxicidad reproductiva ha sido descrito para oxígeno.

12. INFORMACION ECOLOGICA

No se espera ningún efecto ecológico. El oxígeno no está identificado como contaminante marino por el D.O.T.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICION DEL PRODUCTO

No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa.

Regresar los cilindros vacíos al fabricante para que éste se encargue de su disposición final, de acuerdo con lo establecido por la normatividad ambiental.

14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Sistema de identificación Naciones Unidas

Número de Naciones Unidas : **UN 1072**

Clase de peligro principal D.O.T : División 2.2
División 5.1

Rotulo y etiqueta D.O.T : GAS NO INFLAMABLE
NO TÓXICO, COMBURENTE

El oxigeno industrial se transporta en cilindros color verde oscuro (color Panton 343U), de acuerdo a lo establecido por la NTC 1672.

Información especial de transporte:

Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor.

Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que sabe que hacer en caso de accidente o de una emergencia.

Antes de transportar los cilindros:

Asegúrese de que los cilindros están asegurados al vehículo de transporte.

Asegúrese que las válvulas de los cilindros estén cerradas y no presenten fugas.

Asegúrese que el tapón del acoplamiento de la válvula (cuando exista), está adecuadamente apretado.

Asegúrese que la tapa y/o protección de seguridad de la válvula; (cuando exista), está adecuadamente apretada.

Asegurar una ventilación adecuada.

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Para la manipulación de ese producto deberán cumplirse los requisitos establecidos en la Ley 55 de 1.993 para el uso de sustancias químicas en el puesto de trabajo.

El transporte de este producto está sujeto a las disposiciones y requerimientos establecidos en el Decreto 1609 de 2.002 del Ministerio de Transporte.

Para la elaboración de las hojas de seguridad de materiales se encuentra reseñada en la Norma Técnica Colombiana NTC 4435.

Para el almacenamiento del producto se deben tener en cuenta los requerimientos establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 4975.

La identificación del producto por colores se encuentra reseñada en la Norma Técnica Colombiana NTC 1672.

16. INFORMACIÓN ADICIONAL

En las zonas de almacenamiento de cilindros se debe contar con la siguiente información de riesgos :

Sistema identificación NFPA de 704

Salud : 1 "Ligeramente peligroso"
Inflamabilidad : 0 "No arde"
Reactividad : 0 "Estable"
Peligro especifico : "Oxidante"

Otro

Sistema de identificación HMIS III

Tipo de Conexión: CGA 540

Recomendaciones de material: Cobre, bronce, aleaciones de níquel y acero inoxidable.

Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, asegúrese de llevar a cabo un análisis completo de compatibilidad de materiales y seguridad industrial. Estas instrucciones han sido elaboradas por LINDE COLOMBIA S.A. Con base en la información disponible y el estudio de las aplicaciones más habituales registradas. Así que no se garantiza que su contenido sea suficiente en todos los casos y situaciones. No se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o daños resultantes de su utilización.

Esta hoja de seguridad es propiedad exclusiva de LINDE COLOMBIA S.A.
Está prohibida su reproducción total o parcial, con fines comerciales
por parte de personas ajenas a esta compañía.

THE LINDE GROUP

Linde

HOJA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL (MSDS)

OXÍGENO INDUSTRIAL
O_2

1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO QUIMICO Y LA COMPANIA

Nombre del producto: Oxígeno
Familia química: No aplica
Nombre químico: Oxígeno
Fórmula: O_2
Sinónimos: No aplica
Usos: Usado en combinación con gas combustible para corte y soldadura oxicorte, enderezado con llama, temple con llama, limpieza con llama, enriquecimiento de llamas en formas diversas (mezcla oxicombustible), acelera la quema de los gases combustibles para la obtención de una mayor combustión. Tiene amplias aplicaciones en siderurgia y metalurgia.
Presentación: Como gas comprimido en cilindros.

Nota: Las especificaciones contenidas en esta hoja de seguridad aplican también para oxígeno gaseoso, oxígeno ultra alta pureza, oxígeno para aviación, oxígeno extra seco, oxígeno grado cero, oxígeno de investigación.

Fabricante :

Linde Colombia S.A
Pagina web: www.aga.com.co

Línea gratuita de atención nacional de emergencias 24 horas: 01-8000-919245.
Móvil: 3142956211.

2. COMPOSICION, INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

COMPONENTE	% MOLAR	NUMERO CAS	LIMITES DE EXPOSICIÓN
Oxígeno	99.5-99.999%	7782-44-7	**TLV :** No aplica

3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Resumen de emergencia
Oxígeno es un gas incoloro y sin olor. Es aproximadamente 1.1 veces más pesado que el aire y ligeramente soluble en agua y alcohol. El oxígeno solo no es inflamable pero alimenta la combustión. El peligro físico más grave asociado con escapes de este gas se relaciona con su poder oxidante. Reacciona violentamente con materias combustibles y puede causar fuego o explosión.

Efectos potenciales para la salud

Inhalación: La inhalación continua de concentraciones superiores al (75%), ocasiona al individuo después de 17-24 horas de exposición congestión nasal, náusea, mareo, tos, dolor de garganta, hipotermia, problemas respiratorios, dolor en el pecho y pérdida de la visión. Respirar oxígeno puro a presión baja puede causar daño a los pulmones; afecta al sistema nervioso causando mareo, mala coordinación, sensación de hormigueo, molestia en los ojos y oídos, contorsiones musculares, pérdida del conocimiento y convulsiones.

Carcinogenicidad: El oxígeno no está listado por la NTP, OSHA o IARC como una sustancia carcinogénica.

4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar a la víctima al aire fresco lo más pronto posible. El médico debe ser avisado de la exposición a altas concentraciones de oxígeno. Personal profesionalmente entrenado debe suministrar ayuda médica como la resucitación cardio-pulmonar, si es necesario. No es apropiado suministrar oxígeno suplementario.

5. MEDIDAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Punto de inflamación : No aplica.
Temperatura de auto ignición : No aplica.
Limites de inflamabilidad : No aplica.

Sensibilidad de explosión a un impacto mecánico: No aplica.
Sensibilidad de explosión a una descarga eléctrica: No aplica.

Riesgo general: Gas no inflamable. El oxígeno acelera la combustión. Materiales combustibles y algunos no combustibles se queman fácilmente en ambientes enriquecidos con oxígeno. Cuando los cilindros se exponen a intenso calor o llamas pueden explotar violentamente.

Medios de extinción: El oxígeno no es inflamable, pero sí es comburente. Se pueden utilizar todos los agentes extintores conocidos.

Instrucciones para combatir incendios: Evacuar a todo el personal de la zona peligrosa. Si es posible, cerrar la válvula de oxígeno que alimenta el fuego. Inmediatamente enfriar los cilindros, rociándolos con agua desde un lugar distante. Cuando estén fríos mover los cilindros del área del incendio si ya no hay peligro.

Si un camión que transporta cilindros se ve involucrado en un incendio aislar un área de 800 metros (1/2 milla) a la redonda.

6. MEDIDAS PARA ESCAPE ACCIDENTAL

En caso de escape evacuar a todo el personal de la zona afectada (hacia un lugar contrario a la dirección del viento). Aislar un área de 25 a 50 metros a la redonda. Monitorear el área afectada para asegurarse que la concentración de oxígeno no exceda el 23.5%. Asegurar la adecuada ventilación en el área para reducir el nivel de oxígeno. Prevenir la entrada de producto en las alcantarillas, sótanos o cualquier otro lugar donde la acumulación pudiera ser peligrosa. Si es posible intentar cerrar la válvula ó mover el cilindro hacia un lugar ventilado. Eliminar fuentes de calor, ignición y sustancias combustibles.

7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Precauciones que deben tomarse durante el manejo de cilindros

Antes del uso: Mover los cilindros utilizando un carro porta cilindros o montacargas. Para descargarlos, usar un rodillo y una base de caucho. No hacerlos rodar ni arrastrarlos en posición horizontal. Evitar que se caigan o golpeen violentamente uno contra otro o con otras superficies. No se deben transportar en espacios cerrados como por ejemplo, el baúl de un automóvil, camioneta o van.

Durante su uso: No calentar el cilindro para acelerar la descarga del producto. Usar una válvula de contención o anti retorno en la línea de descarga para prevenir un contraflujo peligroso al sistema. Usar un regulador para reducir la presión al conectar el cilindro a tuberías o sistemas de baja presión (<200 bar–3.000 psig). Jamás descargar el contenido del cilindro hacia las personas, equipos, fuentes de ignición, material incompatible o a la atmósfera.

Después del uso: Cerrar la válvula principal del cilindro. Marcar los cilindros vacíos con una etiqueta que diga "VACIO". Los cilindros deben ser devueltos al proveedor con el protector de válvula o la tapa. No deben reutilizarse cilindros que presenten fugas, daños por corrosión o que hayan sido expuestos al fuego o a un arco eléctrico. En estos casos, notificar al proveedor para recibir instrucciones.

Precauciones que deben tomarse para el almacenamiento de cilindros

Almacenar los cilindros en posición vertical. Separar los cilindros vacíos de los llenos. Para esto, usar el sistema de inventario "primero en llegar, primero en salir" con el fin de prevenir que los cilindros llenos sean almacenados por un largo período de tiempo.

El área de almacenamiento debe encontrarse delimitada para evitar el paso de personal no autorizado que pueda manipular de forma incorrecta el producto. Los cilindros deben ser almacenados en áreas secas, frescas y bien ventiladas lejos de áreas congestionadas o salidas de emergencia. Así mismo, deben estar separados de materiales combustibles e inflamables por una distancia mínima de 6 metros (20 ft) o con una barrera de material incombustible por lo menos de 1,5 metros (5 ft) de alta que tenga un grado de resistencia a incendios de 0,5 horas.

El área debe ser protegida con el fin de prevenir ataques químicos o daños mecánicos como cortes o abrasión sobre la superficie del cilindro. No permitir que la temperatura en el área de almacenamiento exceda los 50º C (122º F) ni tampoco que entre en contacto con un sistema energizado eléctricamente. Señalizar el área con letreros que indiquen "PROHIBIDO EL PASO A PERSONAL NO AUTORIZADO", "NO FUMAR" y con avisos donde se muestre el tipo de peligro representado por el producto. El almacén debe contar con un sistema extintor de fuego apropiado (por ejemplo, sistema de riego, extinguidores portátiles, etc.). Los cilindros no deben colocarse en sitios donde hagan parte de un circuito eléctrico. Cuando los cilindros de gas se utilicen en conjunto con soldadura eléctrica no deben estar puestos a tierra ni tampoco se deben utilizar para conexiones a tierra; esto evita que el cilindro sea quemado por un arco eléctrico, afectando sus propiedades físicas o mecánicas.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN, PROTECCIÓN PERSONAL

Controles de ingeniería

Ventilación: Proporcionar ventilación natural o mecánica.

Equipos de detección: Utilizar sistemas de detección de gases diseñados de acuerdo con las necesidades. Se sugiere seleccionar una escala que permita mantener el nivel de oxígeno por encima de 19.5% y por debajo de 23%. Solicitar asesoría técnica al respecto con el proveedor.

Protección respiratoria: Usar equipo de auto-contenido de presión positiva (SCBA), si el nivel de oxígeno está por debajo del 19.5%.

Vestuario protector: Para el manejo de cilindros es recomendable usar guantes de tipo industrial, verificando que estén libres de aceite y grasa; gafas de seguridad y botas con puntera de acero.

Equipo contra incendios: El personal de rescate debe contar como mínimo, con un equipo de auto-contenido y protección personal completa a prueba de fuego. (Equipo para línea de fuego).

9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Densidad de gas a 21,1°C (70°F), 1 atm:	1,326 kg/m^3 (0.082 lb/$pies^3$)
Punto de ebullición a 1 atm:	-183°C (-297.4°F)
Punto de congelación / fusión a 1 atm:	-218.65°C (-361.53°F)
pH:	No aplica.
Peso especifico (aire = 1) a 21.1°C (70°F):	1.105
Peso molecular:	32
Solubilidad en agua vol/vol a 0°C (32°F) y 1 atm:	0.0489
Volumen especifico del gas a 21,1°C (70°F) y 1 atm :	0.752 m^3/kg (12.05 ft^3/lb)
Presión de vapor a 21.1°C (70°F):	No aplica.
Coeficiente de distribución agua / aceite:	No aplica.
Apariencia y color	Gas incoloro y sin olor a presión y temperatura normal.

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: El oxígeno es un gas estable.

Condiciones a evitar: Calor, fuego no controlado. Manténgase lejos de materiales combustibles (grasas y aceites). Recalentamiento y Chispas.

Incompatibilidad: El oxígeno es incompatible con materiales combustibles y materiales inflamables, hidrocarburos clorinados, hidrazina, compuestos reducidos de boro, éter, fosfamina, tribromuro de fósforo, trióxido de fósforo, tetrafluoetileno, y compuestos que forman peróxidos fácilmente. El oxígeno puede formar compuestos explosivos cuando es expuesto a materiales combustibles, aceite, grasas y otros materiales hidrocarburos.

Reactividad
a) Productos de descomposición: Ninguno.
b) Polimerización peligrosa: Ninguna.

11. INFORMACION TOXICOLOGICA

En la concentración atmosférica el oxígeno no posee toxicidad peligrosa. Los niños prematuros expuestos a altas concentraciones de oxígeno pueden sufrir eventualmente daño en la retina, el cual puede progresar a un desgarre de retina y ceguera. Los daños en la retina también se pueden presentar en adultos expuestos al 100% de oxígeno puro por largo tiempo (24 a 48 horas). La exposición a oxígeno a 2 o más atmósferas causa toxicidad al sistema nervioso central (CNS). Los síntomas incluyen: náusea, vómito, mareo o vértigo, contorsiones musculares, visión borrosa, pérdida de conocimiento y ataques. A 3 atmósferas, la toxicidad ocurre en menos de dos horas. Finalmente, a 6 atmósferas la toxicidad ocurrirá en solamente pocos minutos.

Capacidad irritante del material: Producto no irritante.

Sensibilidad a materiales: El producto no causa sensibilidad en humanos.

Efectos al sistema reproductivo

Mutagenicidad: Hay datos reportados para oxígeno; estos datos han sido obtenidos en estudios que exponen tejido específico de animales a concentraciones relativamente altas (80%) de oxígeno.
Embriotoxicidad: Ningún efecto embriotóxico ha sido descrito para el oxígeno.
Teratogenicidad: Ningún efecto teratogénico en humanos ha sido descrito para el oxígeno.
Toxicidad Reproductiva: Ningún efecto de toxicidad reproductiva ha sido descrito para oxígeno.

12. INFORMACION ECOLOGICA

No se espera ningún efecto ecológico. El oxígeno no está identificado como contaminante marino por el D.O.T.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICION DEL PRODUCTO

No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa.

Regresar los cilindros vacíos al fabricante para que éste se encargue de su disposición final, de acuerdo con lo establecido por la normatividad ambiental.

14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Sistema de identificación Naciones Unidas

Número de Naciones Unidas : **UN 1072**

Clase de peligro principal D.O.T : División 2.2
División 5.1

Rotulo y etiqueta D.O.T : GAS NO INFLAMABLE
NO TÓXICO, COMBURENTE

El oxigeno industrial se transporta en cilindros color verde oscuro (color Panton 343U), de acuerdo a lo establecido por la NTC 1672.

Información especial de transporte:

Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor.

Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que sabe que hacer en caso de accidente o de una emergencia.

Antes de transportar los cilindros:

Asegúrese de que los cilindros están asegurados al vehículo de transporte.

Asegúrese que las válvulas de los cilindros estén cerradas y no presenten fugas.

Asegúrese que el tapón del acoplamiento de la válvula (cuando exista), está adecuadamente apretado.

Asegúrese que la tapa y/o protección de seguridad de la válvula; (cuando exista), está adecuadamente apretada.

Asegurar una ventilación adecuada.

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Para la manipulación de ese producto deberán cumplirse los requisitos establecidos en la Ley 55 de 1.993 para el uso de sustancias químicas en el puesto de trabajo.

El transporte de este producto está sujeto a las disposiciones y requerimientos establecidos en el Decreto 1609 de 2.002 del Ministerio de Transporte.

Para la elaboración de las hojas de seguridad de materiales se encuentra reseñada en la Norma Técnica Colombiana NTC 4435.

Para el almacenamiento del producto se deben tener en cuenta los requerimientos establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 4975.

La identificación del producto por colores se encuentra reseñada en la Norma Técnica Colombiana NTC 1672.

16. INFORMACIÓN ADICIONAL

En las zonas de almacenamiento de cilindros se debe contar con la siguiente información de riesgos :

Sistema identificación NFPA de 704

Salud : 1 "Ligeramente peligroso"
Inflamabilidad : 0 "No arde"
Reactividad : 0 "Estable"
Peligro especifico : "Oxidante"

Otro

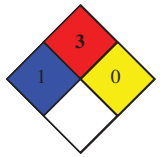
Sistema de identificación HMIS III

Tipo de Conexión: CGA 540

Recomendaciones de material: Cobre, bronce, aleaciones de níquel y acero inoxidable.

Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, asegúrese de llevar a cabo un análisis completo de compatibilidad de materiales y seguridad industrial. Estas instrucciones han sido elaboradas por LINDE COLOMBIA S.A. Con base en la información disponible y el estudio de las aplicaciones más habituales registradas. Así que no se garantiza que su contenido sea suficiente en todos los casos y situaciones. No se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o daños resultantes de su utilización.

Esta hoja de seguridad es propiedad exclusiva de LINDE COLOMBIA S.A .
Está prohibida su reproducción total o parcial, con fines comerciales
por parte de personas ajenas a esta compañía.

	**PENETRATING OIL (AEROSOL)** TEL: 01800511414 – 018000941414 Fax: 2323803 Emergencias 123 **UN 1950**	

Sección 1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO QUIMICO Y LA COMPAÑÍA

NOMBRE DEL PRODUCTO. Penetrating Oil (Aerosol)

FABRICADO POR: DESTISOL S.A.S, A. A 8873 Medellín (Teléfono 2619100Fax 2320426)

Sección 2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN DE INGREDIENTES

COMPONENTES	CAS #	ACGIH TLV	OSHA PEL	OTROS LIMITES	%
Destilado de Petróleo	*64742-47-8*	*NA*	*NA*	*200ppm(Est)*	*10-80*
Aceite parafínico Inh.	*NA*	*5 mg/m^3*	*5 mg/m^3*	*3*	*1-15*
Propano	*74-98-6*	*NA*	*1000*		*1-35*
Isobutano	*75-28-5*	*NA*	*NA*	*800*	*1-35*
Los aditivos principales					
son Ácidos grasos y					
Esteres de					
ácidos grasos					

Sección 3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Sobre exposición Aguda:	**Inhalación:** *La inhalación de los vapores puede causar problemas respiratorios, dolor de cabeza y nauseas.* **Ojos: :** *Puede causar quemaduras e irritación ocular* **Piel:** *El contacto con la piel puede causar resequedad* **Ingestión:** *Causa irritación en el tracto gastrointestinal.*
Sobre exposición Crónica:	*La exposición prolongada y repetida con la con la piel puede causar dermatitis.*
Condiciones Médicas Agravadas por Exposición:	*NO*
Indicar si el producto es inflamable:	*2.1*

Sección 4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

1. Inhalación:	*Remover a un lugar fresco, aplicar respiración artificial si es necesario. Si se le dificulta la respiración se le debe suministrar oxigeno. Los procedimientos deben ser realizados por personal debidamente calificado*
2. Ojos:	*Lavar los ojos con abundante agua durante 15 minutos como mínimo, levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del producto*

3. Piel:	*Lavar el área afectada con abundante agua y jabón durante 15 minutos como mínimo, retirar la ropa y zapatos contaminados y lavarla antes de ser usada nuevamente .si la irritación persiste repita el lavado*
4. Ingestión:	*No inducir al vómito, llame al médico.,*

Sección 5. MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO			
Punto de Chispa:	79.4°C	**Método:**	**TOC**
Limites de Inflamabilidad:	*NA*	*LEL: NA*	*UEL: NA*
Método para Extinguir:	*CO_2, polvo químico seco o espuma*		
Precauciones Particulares:	*Los envases de aerosol pueden explotar cuando son Calentados por encima de 55 °C.*		

Sección 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

- *Evacuar la zona de peligro*
- *Ubíquese en dirección del viento y no se acerque si no cuenta con elementos de protección personal apropiados.*
- *Evitar que la fuga o derrame penetre en las alcantarillas y desagües o corrientes de agua potable*
- *Evite zonas bajas*
- *Elimine toda fuente de ignición como llamas, cigarrillos o chispas*
- *Detenga o controle la fuga, si esta capacitado para hacerlo*
- *Pequeños derrames: Limpiar con material absorbente y el líquido restante lavarlo con abundante agua y jabón.*
- *Derrames Grandes: contener con un dique y bombear a contenedores de metal cerrados y adecuadamente etiquetados y por último traslade a un lugar seguro*

Sección 7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Precauciones a Tomarse en Manipulación y Almacenaje:	*Evite el contacto con los ojos la piel y la ropa., utilice el equipo de protección personal adecuado para su manipulación. Almacenar en un lugar fresco y seco, no utilice el producto cerca de fuentes de ignición y calor*
Precauciones a Tomarse en caso de Derrame:	*Ventile el área, absorba con material inerte y guarde en un recipiente cerrado.*
Disposición de Desechos:	*Un aerosol total o parcialmente usado es peligroso, Desechar de acuerdo a las regulaciones locales. No puede ser arrojado a corrientes de agua potable. .*

Sección 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL	
Vías Respiratorias:	*Usar equipo de respiración para altas concentraciones de vapor*
Guantes:	*Guantes de seguridad, resistentes a los disolventes*
Ojos y Rostro:	*Gafas de seguridad con protección lateral*
Otras Protecciones:	*No son necesarias para el uso de aerosol, se recomienda para espacios confinados equipo de protección corporal.*

Sección 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS			
Gravedad Específica:	0.825	**Presión de Vapor:**	0.23
Punto de Ebullición:	193.3 °C	**% Volátiles:**	93
Punto de Congelación:	*N.A*	**Rata de Evaporación:** *(0.01) (Tolueno =1)*	*Lenta*
Apariencia y Olor:	*Líquido color ámbar, olor agradable*	**Densidad del Vapor:** *(aire =1)*	
PH:	*N.A*	**Solubilidad:**	*Insoluble en agua. Disuelve en la mayoría de disolventes orgánicos.*

Sección 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad:	*Producto estable*
Productos Peligrosos de Descomposición:	*CO_2, CO (FUEGO)*
Materiales a Evitar:	*Agentes oxidantes fuertes.*
Condiciones a Evitar:	*No fumar, beber, ni comer en los lugares de trabajo, lavarse las manos antes de ingerir los alimentos y al finalizar la jornada laboral. Evitar toda fuente de ignición como llamas, chispas, calor o cigarrillos encendidos.*

Sección 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA			
Condiciones Médicas Agravadas por Exposición:	*NO.*		
Químico listado como cancerígeno:	*NO. Este producto no contiene ingredientes peligrosos según Título III de SARA (Superfund Amendment and Reauthorización Act.).*		
Potencial Cancerígeno:	**Monogramas Larc:** *NO*	**Monogramas Larc:** *NO*	**Monogramas Larc:** *NO*

Sección 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

El producto puede ser peligroso para el ambiente. Evitar la dispersión hacia desagües y zonas fluviales.

Sección 13. CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN

Desechar de acuerdo a las regulaciones locales. No puede ser arrojado a corrientes de agua potable.

Sección 14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Para el transporte de mercancías peligrosas se debe cumplir como mínimo con los siguientes requisitos:

- *La carga del vehículo debe estar debidamente acomodada, estibada, apilada, sujeta y cubierta de tal forma que no presente ningún riesgo para la vida de las personas y el medio ambiente; no debe interferir la visibilidad del conductor, como tampoco debe comprometer la estabilidad o conducción del vehículo, ni obstaculizar los dispositivos y rótulos de identificación reflectivos y las placas de identificación del número de las naciones unidas (UN) la cual determina el tipo de mercancía que se esta transportando.*
- *Los vehículos deben poseer sistemas de comunicación tales como: teléfono celular, radioteléfono, radio, entre otros.*
- *Contar con un dispositivo sonoro o pito, que se active en el momento en el cual el vehículo se encuentre en movimiento de reversa.*
- *Portar mínimo dos (2) extintores tipo multipropósito, con un agente acorde al producto y la cantidad que se esta transportando, los cuales deben estar ubicados en la cabina y cerca de la carga, en sitios visibles y de fácil acceso y que se pueda disponer de ellos rápidamente en caso de presentarse una emergencia. Asimismo el conductor del vehículo debe contar con los elementos básicos para la atención de emergencias como: Ropa protectora, linterna, botiquín de primeros auxilios, equipo para recolección y limpieza, material absorbente.*
- *Antes de iniciar la operación se debe inspeccionar el vehículo, verificando que la unidad de transporte y demás dispositivos se encuentren en óptimas condiciones de operación tanto físicas como mecánicas y eléctricas. De lo contrario debe abstenerse de movilizarlo.*
- *Las operaciones de carga y descarga de la mercancía de sustancias peligrosas debe hacerse únicamente por personal debidamente capacitado.*
- *Si usted es transportador de productos químicos lleve la hoja de vida de cada vehículo actualizada donde se registre el mantenimiento preventivo y correctivo efectuado.*
- *Notifique cualquier incidente, accidente o avería que se presente durante el viaje a la autoridad local más cercana y/o al comité para la atención y prevención de desastres, a la empresa transportadora y al teléfono que aparece en la tarjeta de emergencia.*
- *Verifique que los paneles y rótulos correspondan con el tipo de sustancia a transportar y que corresponda con la escrita en la remisión entregada.*
- *Conozca, lea y mantenga a la mano las tarjetas de emergencia de los productos químicos que esta transportando.*
- *observe y acate las normas de transito por carretera y aplique las técnicas de manejo defensivo.*

Información IMO

Nombre: Aerosol *Número UN: 1950*
Clase: 2 *División: 2.1*

Sección 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Almacenar en un lugar fresco y seco
Debe cumplir con los estatutos del transporte: ley 336/96 capítulo VIII de la seguridad, capítulo IX.
Sanciones y procedimiento 4 capítulo X transporte internacional y fronterizo código nacional de tránsito terrestre Decreto 1344/70, modificado por la ley 33/86 artículo 48 transportar cargas sin las medidas de protección, higiene y seguridad, decreto 1609 de 2002 y demás disposiciones locales

Sección 16. INFORMACIÓN ADICIONAL

La información y recomendaciones indicadas en este producto pueden no ser válidos si éste es usado en combinación con otros materiales y expresamente indicados en el ítem 10 de estabilidad y reactividad.
Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular

ELABORADO POR:	**DESTISOL S.A.S**	**FECHA ORIGINAL:**	12-1990
		FECHA DE REVISION:	06 - 2010

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD - MSDS

Según formato estándar ANSI Z400.1-2004 recomendado por OSHA y conforme con el formato estándar europeo

1. **Identificación del producto y de la compañía:** **Fecha de preparación:** enero, 2008
   Nombre del producto: California Paints (Marca) Pintura Interior y Exterior a Base de Solvente Orgánico
   Fabricante: California Products Corporation
   150 Dascomb Rd., Andover, MA 01810 (EEUU)
   Diriga sus consultas a: Tlf.: (978)-623-9980 Fax: (978)-623-9960
   Información de emergencia: Disponible las 24 horas del día: CHEM-TEL: (800) 255-3924

2. **Identificación de los riesgos del preparado:**
   RESUMEN DE EMERGENCIAS: **Descripción del producto:** Este producto es un líquido con un fuerte olor a hidrocarburo. Este producto se considera un combustible líquido según la OSHA estándar de comunicación de riesgos y debe ser mantenido alejado del calor, llamas y fuentes de ignición. En caso de ingestión, este producto puede llegar a ser aspirado en los pulmones (aspiración) y causar daño pulmonar o incluso la muerte. Prolongado o repetido contacto con la piel puede causar el secado de la piel, que puede producir una irritación grave o dermatitis.
   Líquido Combustible:
   Punto de inflamación: 103° F (Seta Flash).
   Límites Inflamables: LEL: 1,1%, UEL: 5,9%
   Tiene un olor a solvente de petróleo. Cuando el producto se quema produce monóxido de carbono y otros asfixiantes durante la combustión. Nocivo si se inhala y puede causar lesiones pulmonares a largo plazo. Riesgo de aspiración si se ingiere - puede entrar en los pulmones y causar daños. Mantenga lejos del calor, chispas y llamas. Evite respirar los vapores. Utilice ventilación para mantener el vapor por debajo de los límites de exposición. Evite el contacto con los ojos, la piel y la ropa. Salpicaduras de material en los ojos irritaran los tejidos. Quite cuidadosamente el material de los ojos con agua limpia.

3. **Composición / información sobre los ingredientes:**
   Pinturas pigmentadas orgánicas a base de solvente compuestas por pigmentos, excipientes, aditivos, y ligantes resinosas orgánicas a base de solvente.

   Ingredientes peligrosos:
   Dióxido de titanio (CAS #13463-67-7) < 25.0% ACGIH TWA 10 mg/m3
   Aguarrás (CAS #64742-47-8) < 50%, OSHA PEL 500 ppm
   Nota: Estos productos pueden contener más del 0,1% de sílice cristalino (CAS # 14808-60-7) (Véase la nota en virtud del párrafo # 11, "Información Toxicológica")

4. **Medidas de primeros auxilios:**
   INHALACIÓN: Llevar a la persona al aire fresco. Restaurar la respiración. Tratar sintomáticamente. Consultar con un médico. SALPICADURA (OJOS): Enjuagar los ojos inmediatamente con grandes cantidades de agua durante al menos 15 minutos. Llevar a un médico si la irritación persiste. INGESTIÓN: Si se ingiere, llamar a un médico si la irritación persiste. Nunca dé nada por la boca a una persona inconsciente. Tratar sintomáticamente.

5. Métodos de lucha contra incendios

Medios de extinción: Espuma, polvo químico, o dióxido de carbono

Procedimientos especiales para combatir incendios: Utilice equipo de respiración autónomo para zonas cerradas. Enfríe los recipientes expuestos con agua rociada. Minimice la respiración de los vapores o humos.

Peligros inusuales del fuego y de la explosión:: No mezcle ni almacene con agentes oxidantes fuertes tales como cloro líquido u oxigeno concentrado.

Contenedores de productos "vacíos" retienen residuos de productos. No presurize, corte, caliente, suelde, ni exponga dichos contenedores a la llama abierta; pueden explotar y causar lesiones graves o mortales.

6. Medidas de liberación accidental:

MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO QUE EL MATERIAL SEA LIBERADO O DERRAMADO:

Elimine todas las fuentes de ignición (llamas, superficies calientes, y chispas eléctricas, estáticas o fricciónales). Evite respirar los vapores. Utilice un sistema de respiración autónomo. Ventile el área. Contenga y elimine con inertes, material absorbente y herramientas que no provoquen chispas. Evite el contacto. MÉTODO DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS: La eliminación debe realizarse de conformidad con las regulaciones Federales (40CFR § 261), Estatales y Locales. Antes de proceder a la limpieza, acuda a la información sobre peligros en otras secciones de la MSDS. Utilice un proveedor autorizado en la eliminación de desechos peligrosos.

7. Manipulación y almacenamiento:

PRECAUCIONES QUE DEBEN TOMARSE EN EL MANEJO Y ALMACENAJE: No almacene ni utilice cerca del calor o llama abierta. Consulte a OSHA 79CFR Parte 1910,106 para los requisitos específicos de almacenamiento. Mantenga el cierre apretado y los contenedores en posición vertical para evitar fugas. Al verter, los recipientes de este material deben estar conectados a tierra e interconectados eléctricamente. No suelde o corte con llama un recipiente vacío. OTRAS PRECAUCIONES: Evite el contacto con los ojos. Evite el contacto con la piel. Puede causar reacción alérgica respiratoria. Puede causar reacción alérgica de la piel. Evite la respiración prolongada o repetida de vapores o del rociado. No manipule antes de haber leído y comprendido todas las precauciones de seguridad del fabricante. Evite la inhalación de polvos del lijado.

8. Controles de exposición y Protección personal:

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Utilice filtros tipo químico / mecánico (MSHA / NIOSH aprobados o equivalente) diseñados para eliminar la combinación de partículas y vapor orgánico en zonas abiertas y en zonas de ventilación restringida. Utilice respiradores del tipo aprobado para las aerolíneas o campanas extractoras en zonas confinadas.

VENTILACIÓN: Una ventilación adecuada, en cuánto estructura y volumen, debe ser proporcionada para mantener la concentración de contaminantes atmosféricos por debajo de los límites de exposición aplicables. Deben retirarse los vapores pesados de disolventes de los bajos niveles del área de trabajo, y todas las fuentes de ignición (equipos que no son anti-explosivos) deben ser eliminadas si se encontrarán mezclas inflamables/aire. Todas las áreas de aplicación deben ser ventiladas de conformidad con el reglamento de OSHA 29CFR Parte 1910,94.

GUANTES DE PROTECCIÓN: Se debe utilizar guantes si el contacto con la piel es probable. Utilice guantes de goma o neopreno para evitar contacto con la piel.

PROTECCIÓN PARA LOS OJOS: Utilice gafas protectoras incluyendo blindajes laterales, escudos faciales o gafas de protección contra salpicaduras de productos químicos (ANSIZ-87.1, o aprobado equivalente).

OTROS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL: Lleve ropa impermeable o desechable si la contaminación de la ropa de trabajo es probable. Use crema protectora si el contacto con la piel es probable. Use protector de cara completo, delantal u otro equipo adecuado.

PRACTICAS HIGIENICAS: Lavar las manos antes de comer, fumar o ir al baño. No fumar mientras se manipula cualquier producto químico o en zonas de almacenaje. Alimentos o bebidas no deben ser consumidas en ningún lugar donde este producto sea manipulado o almacenado.

9. Propiedades físicas y químicas:

Formas: Líquido viscoso, ligero olor a petróleo
Densidad: Varía con el producto
Punto de ebullición de los principales constituyentes (aguarrás): 150-190° F
Presión de vapor (mm de Hg) Aguarrás: 2 mm @ 68° F
Densidad de vapor (Aire = 1): más pesado que el aire
Solubilidad en agua: Ninguna
Tasa de evaporación (Acetato de butilo = 1): 0,13

10. Estabilidad y reactividad:

Estabilidad: No ocurrirá una polimerización peligrosa. Estable. Reacciones peligrosas: Evite altas temperaturas, aminas, ácidos, hidroxilo u otros principios activos compuestos de hidrógeno. Productos peligrosos de la descomposición: combustiones incompletas pueden producir gases, humo, monóxido de carbono y otros asfixiantes.

11. Información Toxicológica:

Mineral Spirits; Ihl - rata LC50: 3400 ppm/4H

Este producto puede contener más que el 0,1% de sílice cristalino (CAS # 14808-60-7), que ha sido clasificado por la IARC como carcinógeno de clase I. Los procedimientos normales de uso no plantean ningún peligro puesto que la silicona esta mojada y encapsulada, pero moler o lijar las películas de pintura seca puede liberar polvo de silicona respirable. Controlar las exposiciones a menos de 0.1 mg/m3 utilizando los NIOSH-aprobados respiradores de filtro de polvo. El contacto con la piel: contacto prolongado o repetido con el producto puede causar ligera irritación de la piel. Se debe utilizar guantes impermeables en caso de que el contacto prolongado con la piel sea probable.

12. Información Ecológica:

Este material no está clasificado como peligroso para el medio ambiente. Si se aplica a las hojas, este producto puede matar las hierbas y las plantas pequeñas al interferir con la transpiración y respiración. Este producto no es tóxico para los peces, pero puede cubrir la estructura de agallas provocando asfixia si se derrama en agua corriente poco profunda. Los productos pueden ser moderadamente tóxicos para los anfibios por prevenir la respiración cutánea. Este producto puede causar desordenes gastrointestinales en aves y mamíferos por ingestión durante el aseo del plumaje y pelaje. Efectos de ecotoxicidad: El CL50 de 96 horas de una fracción acomodada del agua (WAF), de aguarrás es > 1000 mg / l en la trucha arcoiris.

13. Consideraciones sobre la eliminación:

La eliminación debe realizarse de conformidad con las regulaciones Federales (40CFR § 261), Estatales y Locales. Antes de proceder a la limpieza, revise la información sobre peligros en otras secciones de la MSDS. Utilice un proveedor autorizado en la eliminación de desechos peligrosos.

14. Información relativa al transporte:

Departamento de Transporte de EEUU (DOT) Clase de Peligro:
No está regulado (En recipientes de contenido inferior a 119 galones a través de transporte de superficie) por 49 CFR 170.150 (f).

15. Información normativa

CONTENIDO COV
La información sobre el máximo de compuestos orgánicos volátiles (COV) contenido de cada uno de los productos aparece en las etiquetas de los productos.

INFORMACIÓN SOBRE REGLAMENTOS FEDERALES DE EEUU:

- Cantidades Umbrales de Planificación de la Sección 302 de SARA: No aplicable
- Cantidad Reportable de la Sección 304 de SARA: No aplicable
- SARA Título III - Clases de riesgo:
  - Riesgo de salud agudo: Si
  - Riesgo de salud crónico: No
  - Peligro de incendio: Si
  - Liberación de presión: No
  - Peligro de reacción: No

Estado de inventario EPA/TSCA: Los componentes de este producto están listados en el inventario de químicos de la EPA/TSCA

INFORMACIÓN SOBRE REGLAMENTOS PARA CANADÁ
Los componentes en este producto están en la Lista Canadiense de Sustancias Domésticas (DSL)

INFORMACIÓN SOBRE REGLAMENTOS PARA EUROPA (CEE)
Los componentes en este producto están listados en el Inventario Europeo de Sustancias Comerciales Existentes.

16. Otra información:

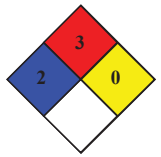
Nota: Según 29CFR 1910.1200 (g) (2) (1) (C) (2), sólo las sustancias peligrosas presentes en exceso de 1,0% en peso (o 0,1% para carcinógenos) deben estar inscritos en una MSDS.

Para cumplir con la ley de etiquetado, derecho a la información de la DOH de Nueva Jersey (NJAC 8:59 - 5,1 y 5,2)

Nº CAS (Servicio de Resúmenes Químicos)	INGREDIENTES QUÍMICOS
13463-67-7	Dióxido de titanio (No incluido en bases transparentes o neutrales)
64742-47-8	Aguarrás
14808-60-7	Sílice cristalino (sólo en determinados productos)
1332-58-7	Silicato de aluminio
1317-65-3	Carbonato de calcio
No Disponible +	Sólidos de resina alquídica
(+)Contenido parcialmente desconocido	

CLASIFICACIONES DEL HMIS (Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)			
Salud 1	Inflamabilidad 0	Reactividad 0	Protección Personal A
ÍNDICE DE PELIGRO			
0=No peligroso, 1=Ligeramente, 2=Moderado, 3=Alto, 4=Grave			
CÓDIGO PROTECCIÓN PERSONAL :			
H= Guantes de goma , Gafas de seguridad, chaleco de goma, respirador de vapor organico			

¡ADVERTENCIA! Si raspa, lija o quita la pintura vieja de cualquier superficie, puede liberar polvo de plomo. EL PLOMO ES TÓXICO. LA EXPOSICIÓN AL POLVO DE PLOMO PUEDE CAUSAR ENFERMEDADES GRAVES TALES COMO DAÑO CEREBRAL, ESPECIALMENTE EN NIÑOS. LAS MUJERES EMBARAZADAS DEBEN TAMBIÉN EVITAR LA EXPOSICIÓN. Use un respirador NIOSH-aprobado para controlar la exposición al plomo. Limpie cuidadosamente con una aspiradora con un filtro de alta eficiencia para partículas de aire (HEPA) y una fregona húmeda. Antes de comenzar, infórmese de cómo protegerse a su familia acudiéndose a la página web www.epa.gov/lead.

	**QD CONTACT CLEANER (AEROSOL)** **Tel: 01800511414 – 018000941414** **Fax: 2323803** **Emergencias 123** **UN 1950**	

Sección 1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO QUIMICO Y LA COMPAÑÍA

NOMBRE DEL PRODUCTO: QD Contact Cleaner (Aerosol)

FABRICADO POR: DESTISOL S.A.S, A.A 8873 Medellín (Teléfonos: 2619100 – 5510925 Fax 2320426)

Sección 2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN DE INGREDIENTES

COMPONENTES	CAS #	ACGIH TLV	OSHA PEL	OTROS LIMITES	%
Gas C-5	*109-66-0*	-	-	-	*60-65*
Propano-butano	*74-98-6*	-	*1000 ppm*	*800 ppm*	*25-30*

Sección 3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Sobre exposición Aguda:	**Inhalación:** *Puede causar vértigo, mareo, somnolencia, dolor de cabeza, nauseas y vómito, e irritación de la nariz.* **Ojos:** *Irritación y quemaduras leves* **Piel:** *Irritación media* **Ingestión:** *Puede producir nauseas y vómito*
Sobre exposición Crónica:	*La exposición prolongada puede afectar al Sistema Nervioso Central*
Condiciones Médicas Agravadas por Exposición:	*Preexistencia de desordenes en los pulmones*
Indicar si el producto es inflamable: 2.1	

Sección 4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

1. Inhalación:	*Remover a un lugar fresco, aplicar respiración artificial si es necesario. Si se le dificulta respirar se le debe suministrar oxigeno. Los procedimientos deben ser realizados por personal debidamente calificados.*
2. Ojos:	*Lavar con abundante agua durante 15 minutos como mínimo, levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del producto.*
3. Piel:	*Lavar el área afectada con abundante agua y jabón, retirar la ropa contaminada y lavar antes de ser usada nuevamente.*
4. Ingestión:	*No inducir al vómito, trasladarlo de inmediato a un centro médico*

Sección 5. MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Punto de Chispa:	*-6.7°C*	**Método:** *TCC*	**TOC**
Limites de Inflamabilidad:	*% v/v*	**LEL:** *1.4*	**UEL:** *7.8*
Método para Extinguir:	*Usar equipo de protección personal, extinguir el fuego con espuma contra incendios, polvo químico seco o dióxido de carbono. Rociar con agua los envases expuestos a la radiación de calor.*		
Prevención	*Evitar llamas, no producir chispas no poner en contacto con oxidantes fuertes,*		
Productos de Combustión	*Dióxido de carbono, monóxido de carbono.*		
Precauciones Particulares:	*Los envases de aerosol pueden explotar si son calentados por encima de 55°C. Los envases con rupturas pueden proyectarse desplazando el fuego si están incendiados. El gas contenido en los envases al presentar fugas puede formar mezclas explosivas que pueden reencenderse. Los vapores son más pesados que el aire y tienden a concentrarse en zonas bajas.*		

Sección 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

- *Evacuar la zona de peligro*
- *Ubíquese en dirección del viento y no se acerque si no cuenta con elementos de protección personal apropiados.*
- *Evitar que la fuga o derrame penetre en las alcantarillas y desagües o corrientes de agua potable*
- *Evite zonas bajas*
- *Elimine toda fuente de ignición como llamas, cigarrillos o chispas*
- *Detenga o controle la fuga, si esta capacitado para hacerlo.*
- *Pequeños derrames: Limpiar con material absorbente y el líquido restante lavarlo con abundante agua y jabón.*
- *Derrames Grandes: contener con un dique y bombear a contenedores de metal cerrados y adecuadamente etiquetados y por último traslade a un lugar seguro*

Sección 7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Precauciones a Tomarse en Manipulación y Almacenaje:	*Evite el contacto con los ojos, la piel y la ropa, utilice el equipo de protección personal adecuado para su manipulación. Almacenar en un lugar fresco y seco, alejado de la humedad y la luz, no utilice el producto cerca de fuentes de ignición.*
Precauciones a Tomarse en caso de Derrame:	*Evacue o aísle la zona de peligro. Los derrames pequeños pueden ser absorbidos utilizando material absorbente, si el derrame es grande, recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes herméticos, limpie el liquido restante con abundante agua y jabón y luego traslade a un lugar seguro.*
Disposición de desechos	*Desechar de acuerdo con las regulaciones locales. No debe ser arrojado a fuentes de agua potable.*

Sección 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL	
Vías Respiratorias:	*Usar respirador con filtro para vapores orgánicos*
Guantes:	*Utilizar guantes resistentes a los solventes (Neopreno o similares)*
Ojos y Rostro:	*Gafas de seguridad*
Otras Protecciones:	*Botas y delantal si existe posible contacto con el producto*

Sección 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS			
Gravedad Específica:	*0.632 kg/L*	**Presión de Vapor:** *mmHg, 20 °C*	*425*
Punto de Ebullición:	*40°C*	**% Volátiles:**	*100*
Punto de Congelación:	*N.D*	**Rata de Evaporación:**	*Alta*
Apariencia y Olor:	*Gas o líquido transparente*	**Densidad del Vapor:**	*>1*
PH:	*7*	**Solubilidad:**	*Insoluble en agua*

Sección 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad:	*Producto estable*
Productos Peligrosos de Descomposición:	*CO_2,CO(con calor)*
Materiales a Evitar:	*Reacciona con oxidantes fuertes como peróxidos, nitratos y percloratos, originando peligro de incendio y explosión. Ataca algunas formas de plásticos, caucho y recubrimientos.*
Condiciones a Evitar:	*No fumar, beber, ni comer en los lugares de trabajo, lavarse las manos antes de ingerir los alimentos y al finalizar la jornada laboral. Evitar toda fuente de ignición como llamas, chispas, calor o cigarrillos encendidos.*

Sección 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA			
Condiciones Médicas Agravadas por Exposición:	*Preexistencia de desordenes en los pulmones*		
Químico listado como cancerígeno:	*Este producto no contiene sustancias químicas potencialmente peligrosas para la salud. Según Título III de SARA (Superfund Amendment and Reauthorización Act.).*		
Potencial Cancerígeno:	**Monogramas Larc:** No	**NTP:** No	**OSHA:** No

Sección 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Evitar la dispersión hacia desagües y zonas fluviales, asimismo impedir que el producto penetre en el Ambiente

Sección 13. CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN

Desechar de acuerdo a las regulaciones locales. No puede ser arrojado a corrientes de agua potable.

Sección 14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Para el transporte de mercancías peligrosas se debe cumplir como mínimo con los siguientes requisitos:

- *La carga del vehículo debe estar debidamente acomodada, estibada, apilada, sujeta y cubierta de tal forma que no presente ningún riesgo para la vida de las personas y el medio ambiente; no debe interferir la visibilidad del conductor, como tampoco debe comprometer la estabilidad o conducción del vehículo, ni obstaculizar los dispositivos y rótulos de identificación reflectivos y las placas de identificación del número de las naciones unidas (UN) la cual determina el tipo de mercancía que se esta transportando.*
- *Los vehículos deben poseer sistemas de comunicación tales como: teléfono celular, radioteléfono, radio, entre otros.*
- *Contar con un dispositivo sonoro o pito, que se active en el momento en el cual el vehículo se encuentre en movimiento de reversa.*
- *Portar mínimo dos (2) extintores tipo multipropósito, con un agente acorde al producto y la cantidad que se esta transportando, los cuales deben estar ubicados en la cabina y cerca de la carga, en sitios visibles y de fácil acceso y que se pueda disponer de ellos rápidamente en caso de presentarse una emergencia. Asimismo el conductor del vehículo debe contar con los elementos básicos para la atención de emergencias como: Ropa protectora, linterna, botiquín de primeros auxilios, equipo para recolección y limpieza, material absorbente.*
- *Antes de iniciar la operación se debe inspeccionar el vehículo, verificando que la unidad de transporte y demás dispositivos se encuentren en óptimas condiciones de operación tanto físicas como mecánicas y eléctricas. De lo contrario debe abstenerse de movilizarlo.*
- *Las operaciones de carga y descarga de la mercancía de sustancias peligrosas debe hacerse únicamente por personal debidamente capacitado.*
- *Si usted es transportador de productos químicos lleve la hoja de vida de cada vehículo actualizada donde se registre el mantenimiento preventivo y correctivo efectuado.*
- *Notifique cualquier incidente, accidente o avería que se presente durante el viaje a la autoridad local más cercana y/o al comité para la atención y prevención de desastres, a la empresa transportadora y al teléfono que aparece en la tarjeta de emergencia.*
- *Verifique que los paneles y rótulos correspondan con el tipo de sustancia a transportar y que corresponda con la escrita en la remisión entregada.*
- *Conozca, lea y mantenga a la mano las tarjetas de emergencia de los productos químicos que esta transportando.*
- *observe y acate las normas de transito por carretera y aplique las técnicas de manejo defensivo.*

Información IMO

Nombre: Aerosol Número UN: 1950

Clase: 2 División: 2.1

Sección 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Almacenar en un lugar fresco y seco

Debe cumplir con los estatutos del transporte: ley 336/96 capítulo VIII de la seguridad, capítulo IX
Sanciones y procedimiento 4 capítulo X transporte internacional y fronterizo código nacional de tránsito terrestre Decreto 1344/70, modificado por la ley 33/86 artículo 48 transportar cargas sin las medidas de protección, higiene y seguridad, decreto 1609 de 2002 y demás disposiciones locales

Sección 16. INFORMACIÓN ADICIONAL

La información y recomendaciones indicadas en este producto pueden no ser válidos si éste es usado en combinación con otros materiales y expresamente indicados en el ítem 10 de estabilidad y reactividad.
Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular

ELABORADO POR:	**DESTISOL S.A.S**	**FECHA ORIGINAL:**	08-2004
		FECHA DE REVISION:	06 de 2010

SECCION 1 PRODUCTO QUIMICO E IDENTIFICACION DE LA EMPRESA

NOMBRE DEL PRODUCTO: QUIM

NOMBRE DE LA COMPAÑIA: BIOQUIMAT LTDA
CALLE 35ª SUR Nº 71- 41 BOGOTA
TELEFONO: (057)0914533270 – 5630826
TELEFAX: 2737873
WEBSITE: www.bioquimat.com
PARA EMERGENCIAS QUÍMICAS LAS 24 HORAS, LLAME AL TELÉFONO 018000916012 PARA FUERA DE BOGOTÁ. 2886012 BOGOTA CISPROQUIM

USO DEL PRODUCTO: Es un limpiador a base de ácido inhibidor diseñado para la remoción de manchas de hierro, depósitos de cal, concreto y sedimentos de camiones mezcladores, torres de enfriadores, condensadores, intercambiadores de calor y formaletas para concreto.

SECCION 2 COMPOSICION E INFORMACION SOBRE INGREDIENTES

COMPONENTE	NUMERO CAS	TLV	%
Acido Clorhídrico	7647-01-0	5 ppm; 7.5 mg/m^3	≥ 60
Vehículos Inertes	ND	ND	>40.0

SECCION 3 IDENTIFICACION DE PELIGROS

VISION GENERAL SOBRE LAS EMERGENCIAS

QUIM Es un limpiador a base de ácidos inhidores. Peligro de moderado riesgo para la salud. En contacto repetitivo con la piel puede causar dermatitis, por inhalación puede causar una leve irritación en el sistema respiratorio

NUMERO UN 1789

CLASIFICACIÓN DE MATERIAL PELIGROSO 8, 6

EFECTOS POR SOBRE EXPOSICION

CONTACTO CON LA PIEL Puede causar inflamación, enrojecimiento, dolor y quemaduras

CONTACTO CON LOS OJOS Irritación, enrojecimiento y lagrimeo, quemaduras en la cornea

INHALACIO Exposición ligera irritación nasal, tos y sofocación

INGESTION Puede causar quemaduras en la boca y en sistema digestivo

Índice de Riesgo	Escala de Calificación
Salud: 2	0=mínimo
Fuego: 0	1=ligero
Reactividad: 1	2=moderado
Especial: 0	3=serio
	4=severo

Revisó:		Aprobó:	
Nombre: Diana Katherine Martínez	Cargo: Jefe de Producción	Nombre: Bernardo Agudelo	Cargo: Gerente General

SECCION 4 PROCEDIMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS

INHALACION Retirar a la victima a un lugar ventilado para que respire aire fresco. Si presenta paro respiratorio, dar inmediatamente respiración artificial y llevar inmediatamente al médico

INGESTION Beber abundante agua, leche o leche de magnesio, si el paciente está consciente; no induzca al vómito. Avisar inmediatamente al médico.

PIEL Lavar con abundante agua el área afectada. Despojarse inmediatamente de la ropa contaminada.

OJOS Inmediatamente lave los ojos con abundante agua al menos por 15 minutos. Quite los lentes de contacto (si tuviera), levante los parpados mientras se enjuaga. Proporcionar asistencia médica inmediata

SECCION 5 MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

QUIM no es inflamable pero reacciona con gran parte de los metales, liberando hidrógeno que al mezclarse con el aire puede provocar fuego o explosión.

PUNTO DE CHISPA No flamable

LIMITE DE EXPLOSIVIDAD No flamable

MEDIO DE EXTINCION CO_2, Químico Seco, Espuma.

PROCEDIMIENTOS ESPECIALES DE EXTINCION Ninguno en especial

EPP Los utilizados por el personal entrenado contra incendios (ropa adecuada, botas, guantes resistentes al calor, mascara respiratoria con filtros contra vapores)

MEDIDAS DE HIGIENE Cambiarse la ropa, lavarse bien con abundante agua y jabón las manos y la cara

SECCION 6 MEDIDAS EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL

Para atender un derrame utilice los elementos de protección personal adecuados, (ropa resistente a producto químicos, mascara con filtros para vapores ácidos, botas de caucho, peto, monogafas, guantes de polietileno)

DERRAME EN TIERRA: Impida la descarga adicional de material, si es posible hacerlo sin peligro. En el caso de derrames pequeños se emplean procedimientos de limpieza; en el caso de derrames grandes se emplean procedimientos de limpieza y si se produce en áreas públicas, se notifican a las autoridades.
Extinguir todas las fuentes de ignición.
Impedir la entrada del líquido a las coladeras, arroyuelos y zonas bajas. Contener el líquido derramado con arena o tierra. No utilizar materiales combustibles como el aserrín. El líquido contenido o absorbido con el material absorbente (tierra o arena) se debe disponer en una bolsa roja identificada adecuadamente con el nombre de la sustancia y la identificación de la empresa.
Recuperar mediante bombeo (emplear bomba manual o a prueba de explosión) o con un absorbente adecuado. Consulte a un experto en la recuperación del material y asegúrese de las normas y regulaciones de las autoridades locales.
DERRAME EN AGUA: Eliminar fuentes de ignición. Avisar a las autoridades encargadas del alcantarillado. Avise a los ocupantes de embarcaciones, a los alrededores y los que estén en áreas en dirección al viento del peligro de fuego explosión y solicite que se mantengan alejados.

SECCION 7 MANEJO Y ALMACENAMIENTO

TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO: Ambiente.
PRESIÓN DE ALMACENAMIENTO: Atmosférico
ALMACENAMIENTO
Debe almacenarse en lugares bastante ventilados, protegido de la luz y de las sustancias inflamables. Los productos oxidantes, especialmente el ácido nítrico y los cloratos, así como los metales deben estar alejados del lugar de almacenamiento. Los recipientes deben estar rotulados. No permita el contacto con los ojos y la piel. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Mantener los envases cerrados.

Revisó:		Aprobó:	
Nombre: Diana Katherine Martínez	Cargo: Jefe de Producción	Nombre: Bernardo Agudelo	Cargo: Gerente General

SECCION 8 CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCION PERSONAL

CONTROLES DE INGENIERIA

Ventilación local y general para asegurar que la concentración no exceda los limites de exposición ocupacional. Control exhaustivo de las condiciones de proceso. Debe disponerse de duchas y estaciones lavaojos.

LIMITE DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL	La formula QUIM no ofrece riesgo o peligro cuando es usado de acuerdo a las instrucciones impresas en la etiqueta.
PROTECCIÓN RESPIRATORIA	Mascara con filtros para vapores ácidos
VENTILACION	Área ventila para que los vapores no excedan loa limites de exposición ocupacional.
GUANTES	Resistentes a sustancias acidas
PROTECCION DE LOS OJOS	Monógafas
OTROS EQUIPOS DE PROTECCION	Vestidos resistentes a productos químicos
MEDIDAS DE HIGIENE	Lavarse las manos y la cara con agua y jabón al terminar el trabajo con este producto.

SECCION 9 PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

FISICO	Líquido
PUNTO DE EBULLICION	100 °C
RATA DE EVAPORACION AGUA = 1	1
GRAVEDAD ESPECIFICA	1.090 – 1.110
PH	<1
PUNTO DE INFLAMACIÓN	No inflamable
SOLUBILIDAD EN EL AGUA	Completamente miscible
BIODEGRABILIDAD	No derramar a las cañerías
APARIENCIA Y OLOR	Líquido amarillo - olor acido

SECCION 10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD	Estable
MATERIALES A EVITAR	Acido Nítrico, ácido sulfúrico, agentes oxidantes fuertes como el cloro liquido y el oxigeno concentrado.
RIESGO DE POLIMERIZACION	No ocurre
PRODUCTOS DE DESCOMPOSICION	Ninguno conocido
CONDICIONES A EVITAR	Mantener fuera del alcance de fuentes de calor, llamas abiertas y otras fuentes de ignición.

SECCION 11 INFORMACION TOXICOLOGICA

Favor referirse a al sección 3

SECCION 12 INFORMACION ECOLÓGICA

No incorporar al suelo ni a las fuentes de agua, ocasiona alteración del pH, es tóxico para organismos acuáticos y afecta el crecimiento de las plantas.

SECCION 13 CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICION DEL PRODUCTO

Favor referirse a las secciones 5, 6 y 15 para información legal y de disposición final.

SECCION 14 INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

Rotulo UN	8
Temperatura de Transporte	Ambiente

SECCION 15 INFORMACION REGLAMENTARIA

- ✓ Ley 769-2002. Código Nacional de Transito Terrestre. Articulo 32: La carga de un vehículo debe estar debidamente empacada, rotulada, embalada y cubierta conforme a la normatividad técnica nacional
- ✓ Ley 55 de Julio 2 de 1993. Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.
- ✓ Decreto 1609 del 31 de Julio de 2002, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera
- ✓ Ministerio de Transporte. Resolución numero 3800 del 11 de diciembre 1998. Por el cual se adopta el diseño y se establecen los mecanismos de distribución del formato único manifiesto de carga
- ✓ Los residuos de estas sustancias están considerados en: Ministerio de salud. Resolución 2309 de 1986, por la cual se hacen necesario dictar normales especiales complementarias para la cumplida ejecución de las leyes que reglan los residuos sólidos y concretamente lo referente a residuos especiales.

SECCION 16 OTRAS INFORMACIONES

La información y recomendaciones aquí contenidas son, según el mejor saber y entender de BIOQUIMAT LTDA, seguras y confiables hasta el momento de edición, pero son ofrecidas sin ninguna garantía. Están referidas al material específico y pueden no ser válidas si este producto es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Las condiciones de uso del material están bajo el control del usuario por lo tanto, es responsabilidad del usuario comprobar él mismo la veracidad y el alcance de tal información para su caso particular de uso.

DuPont™ FREON® 22

Versión 3.5
Fecha de revisión 27.10.2008 Ref. 130000024323

Esta Ficha de Seguridad observa los estandares y requisitos reguladores de España y puede que no cumpla con los requisitos reguladores de otros países.

1.IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O EL PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA

Información del Producto

Nombre del producto	:	DuPont™ FREON® 22
Sinónimos	:	R-22
Uso de la sustancia o del preparado	:	Refrigerante
Compañía	:	Du Pont de Nemours (Nederland) B.V. Baanhoekweg 22 NL-3313 LA Dordrecht Países Bajos
Teléfono	:	+31-78-630.1011
Teléfono de urgencias	:	+34-(0)-98-512.4395
Dirección del correo de electrónico	:	sds_support@che.dupont.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

Peligroso para la capa de ozono.
La rápida evaporación del líquido puede producir congelación.
Los vapores son más pesados que el aire y pueden producir asfixia al reducir el oxígeno en el aire respirado.
Puede causar arritmia cardíaca.

3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Nombre químico de la sustancia : Chlorodifluoromethane

Nombre químico	No. CAS	No. CE	Clasificación	Concentración [%]
Clorodifluorometano (R22)	75-45-6	200-871-9	N; R59	> 99,5

Para el texto completo de las frases R mencionadas en esta Sección, ver la Sección 16.

4. PRIMEROS AUXILIOS

Consejo general	:	Nunca debe administrarse nada por la boca a una persona inconsciente. Cuando los síntomas persistan o en caso de duda, pedir el consejo de un médico.
Inhalación	:	Retirar al accidentado de la zona expuesta, mantenerlo tumbado. Puede ser necesaria la respiración artificial y/o el oxígeno. Consultar un médico.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD de acuerdo el Reglamento
(CE) No. 1907/2006

DuPont™ FREON® 22

Versión 3.5
Fecha de revisión 27.10.2008 Ref. 130000024323

Contacto con la piel	:	Limpie el área con agua tibia. No utilice agua caliente. Si ha ocurrido congelamiento, llame a un médico.
Contacto con los ojos	:	Mantener los parpados abiertos y enjuagar los ojos con agua en abundancia durante 15 minutos por lo menos. Consultar un médico.
Ingestión	:	No es considerado siendo una vía potencial de exposición.

Notas para el médico

Tratamiento	:	No dar adrenalina o drogas similares.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Peligros específicos en la lucha contra incendios	:	aumento de presión
Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios	:	En caso de fuego, protéjase con un equipo respiratorio autónomo.
Otra datos	:	Usar medidas de extinción que sean apropiadas a las circunstancias del local y a sus alrededores. Enfriar recipientes / tanques con pulverización por agua.

6. MEDIDAS EN CASO DE LIBERACIÓN ACCIDENTAL

Precauciones personales	:	Evacuar el personal a zonas seguras. Ventilar la zona. Consultar las medidas de protección en las listas de las secciones 7 y 8.
Precauciones para la protección del medio ambiente	:	No debe liberarse en el medio ambiente.
Métodos de limpieza	:	Se evapora.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Manipulación

Consejos para una manipulación segura	:	Disponer de la suficiente renovación del aire y/o de extracción en los lugares de trabajo. Ver sección 8 para el equipo de protección personal.
Indicaciones para la protección contra incendio y explosión	:	No se requieren medidas de protección especiales contra el fuego.

Almacenamiento

Exigencias técnicas para almacenes y recipientes	:	Conservar el envase herméticamente cerrado en un lugar seco y bien ventilado. Almacenar en envase original. Consérvese a una temperatura no superior a 52℃.

8. CONTROLES DE LA EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL

Componentes con valores límite a controlar en el lugar de trabajo

Componentes	No. CAS	Typo Forma de exposición	Parámetros de control	Puesto al día	Base
Clorodifluorometano (R22)	75-45-6	VLA-ED	3 600 mg/m3 1 000 ppm	2000	VLA (ES)
		TWA	3 600 mg/m3 1 000 ppm	05 2001	EU ELV

Disposiciones de ingeniería

Asegurarse de una ventilación adecuada, especialmente en locales cerrados.

Protección personal

Protección respiratoria : Para rescatar y para trabajo de mantenimiento en tanques, utilice equipo respiratorio autónomo. Los vapores son más pesados que el aire y pueden producir asfixia al reducir el oxígeno en el aire respirado.

Protección de las manos : Guantes resistentes al calor

Protección de los ojos : Gafas de seguridad

Medidas de higiene : Manipular con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respetar las prácticas de seguridad.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Estado físico : Gas licuado,

Color : incoloro,

Olor : ligero, similar al éter,

pH : neutro

Punto/intervalo de fusión : -160,0 °C a 1 013 hPa

Punto /intervalo de ebullición : -40,8 °C a 1 013 hPa

Punto de ignición : no se inflama

Temperatura de ignición : 632 °C

Límite de explosión, inferior : , no aplicable

Presión de vapor : 7 228 hPa a 12 °C

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD de acuerdo el Reglamento
(CE) No. 1907/2006

DuPont™ FREON® 22

Versión 3.5
Fecha de revisión 27.10.2008 Ref. 130000024323

Presión de vapor : 10 450 hPa a 25 °C

Presión de vapor : 19 423 hPa a 50 °C

Densidad : 1,210 g/cm3 a 20 °C, (como líquido)

Densidad : 1,194 g/cm3 a 25 °C, (como líquido)

Densidad : 0,0047 g/cm3 a -40,72 °C (1 013 hPa)

Densidad : 0,0036 g/cm3 a aprox. 21 °C (1 013 hPa)

Densidad : 0,0035 g/cm3 a 25 °C (1 013 hPa)

Solubilidad en agua : 2,93 g/l a 25 °C a 1 013 hPa

Solubilidad en agua : 4,22 g/l a 12 °C a 1 013 hPa

Coeficiente de reparto n-octanol/agua : log Pow: 1,13

Densidad relativa del vapor : 3,03 a 25 °C

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Condiciones que deben evitarse : El producto no es inflamable en el aire, en condiciones ambientales adecuadas de temperatura y presión. Cuando se presuriza con aire u oxígeno, la mezcla puede volverse inflamable. Ciertas mezclas de HCFCs o HFCs con cloro pueden llegar a inflamarse o reaccionar bajo ciertas condiciones.

Materias que deben evitarse : Metales alcalinos, Metales alcalinotérreos, Metales en polvo, Sales metálicas en polvo

Productos de descomposición peligrosos : Haluros de hidrógeno, Dióxido de carbono (CO2), Monóxido de carbono, Hidrocarburos fluorados, Haluros de carbonilo

Reacciones peligrosas : Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad aguda por inhalación

• Clorodifluorometano (R22) : CL50/ 4 h/ rata : 778 mg/l

CL50/ 0,25 h/ rata : 1 237 mg/l

CL50/ 0,5 h/ ratón : 990 mg/l

Irritación de la piel : El contacto repetido o prolongado con el preparado puede causar desprendimiento de la grasa natural de la piel, resultando en dermatitis no alérgica por contacto y absorción por la piel.

Experiencia humana : Las exposiciones excesivas pueden afectar a la salud humana, en la forma siguiente:

Inhalación
Disnea, narcosis, Actividad cardíaca irregular

Otra datos : La rápida evaporación del líquido puede producir congelación.

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Informaciones sobre eliminación (permanencia y degradabilidad)

Biodegradabilidad : De acuerdo con los resultados de los ensayos de biodegradabilidad, este producto no es fácilmente biodegradable.

Toxicidad para los peces
• Clorodifluorometano (R22) : Ensayo estático CL50 / 96 h/ Pez Zebra : 777 mg/l

Toxicidad acuática
• Clorodifluorometano (R22) : / CE50/ 48 h/ Dafnia: 433 mg/l

Información complementaria sobre la ecología

Potencial de calentamiento global (PCG) : 1 700

Información ecológica complementaria : Peligroso para la capa de ozono.

13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

Producto : Puede utilizarse después de reacondicionamiento.

Envases contaminados : Los recipientes a presión vacíos deberán ser devueltos al proveedor.

14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

ADR

Clase:	2
Código de clasificación:	2A
No. HI:	20
Número ONU:	1018
No. Etiquetado:	2.2
Nombre propio del transporte:	Clorodifluorometano

IATA_C

Clase:	2.2
Número ONU:	1018
No. Etiquetado:	2.2

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD de acuerdo el Reglamento
(CE) No. 1907/2006

DuPont™ FREON® 22

Versión 3.5
Fecha de revisión 27.10.2008 Ref. 130000024323

Nombre propio del transporte:	Chlorodifluoromethane

IMDG

Clase:	2.2
Número ONU:	1018
No. Etiquetado:	2.2
Nombre propio del transporte:	Chlorodifluoromethane

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Etiquetado de acuerdo con las Directivas CE

Símbolo(s)	:	N	Peligroso para el ambiente
Frase(s) - R	:	R59	Peligroso para la capa de ozono.
Frase(s) - S	:	S59	Remitirse al fabricante o proveedor para obtener información sobre su recuperación / reciclado.

16. OTRA INFORMACIÓN

Texto de las frases-R mencionadas en la Sección 3

R59 Peligroso para la capa de ozono.

Otra datos

Lea las instrucciones de seguridad DuPont antes de utilizarlo., Para obtener informaciones adicionales, ponerse en contacto con la oficina local DuPont o los distribuidores oficiales de DuPont., ® Marca registrada de DuPont

Los cambios significativos de la versión anterior se denotan con una barra doble.

La información proporcionada en esta Ficha de Datos de Seguridad, es la más correcta de que disponemos a la fecha de su publicación. La información suministrada, está concebida solamente como una guía para la seguridad en el manejo, uso, procesado, almacenamiento, transporte, eliminación y descarga, y no debe ser considerada como una garantía o especificación de calidad. La información más arriba está relacionada con el (los) material(es) específico(s) nombrado en esta y no es válida para tales materiales utilizados en combinación con cualquier otro material o en cualquier proceso, o si el material es alterado o procesado, al menos que esté especificado en el texto.

SECCION I PRODUCTO QUIMICO E IDENTIFICACION DE LA EMPRESA

NOMBRE DEL PRODUCTO: SKIN

NOMBRE DE LA COMPAÑIA: BIOQUIMAT LTDA
CALLE 35ª SUR Nº 71- 41 BOGOTA
TELEFONO: (057)0914533270 – 5630826
TELEFAX: 2737873
WEBSITE: www.bioquimat.com
PARA EMERGENCIAS QUÍMICAS LAS 24 HORAS, LLAME AL TELÉFONO 018000916012 PARA FUERA DE BOGOTÁ. 2886012 BOGOTA CISPROQUIM

USO DEL PRODUCTO: Es utilizado como viene ó con una medida en ocho partes de agua, para remover grasa y mugre de las manos.

COMPONENTES PELIGROSOS

	CAS
Acido sulfonico	27176-87-0
Trietanolamina	102-71-6

SECCION II COMPOSICION E INFORMACION SOBRE INGREDIENTES

COMPONENTE	NUMERO CAS	TLV	%
E.D.T.A	60-00-4	No registra	≤ 2.0
Acido sulfonico	27176-87-0	NE	>2.0
Trietanolamina	102-71-6	5mg/m^3	≥1.0
Lauril éter sulfato de sodio	68585-34-2	No registra	< 8.0
Vehículos Inertes	ND	ND	>85

SECCION III IDENTIFICACION DE PELIGROS

VISION GENERAL SOBRE LAS EMERGENCIAS

SKIN es una combinación balanceada de detergentes surfactantes, lanolina y agentes acondicionadores de agua. Peligro bajo nivel de riesgo. Su uso correcto no produce ningún daño a la salud

NUMERO UN: No se requiere

CLASIFICACIÓN DE MATERIAL PELIGROSO: No peligroso

EFECTOS POR SOBRE EXPOSICION

CONTACTO CON LA PIEL: No produce ningún tipo de irritación

CONTACTO CON LOS OJOS: Ligeramente irritante pero no lesiona el tejido ocular.

INHALACIÓN: El riesgo de inhalación es nulo, ya que no produce ninguna clase de vapores

INGESTIÓN: No inducir al vomito

Índice de Riesgo	Escala de Calificación
Salud: 1 Fuego: 0 Reactividad: 0 Especial: 0	0=mínimo 1=ligero 2=moderado 3=serio 4=severo

SECCION IV PROCEDIMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS

INHALACION: Ninguno ya que no produce vapores.

INGESTION: Administre varios vasos de agua. No induzca al vómito. En caso de malestar estomacal consulte al médico.

PIEL: Ninguno.

OJOS: Inmediatamente lave los ojos con abundante agua al menos por 15 minutos. Quite los lentes de contacto (si tuviera), levante los parpados mientras se enjuaga. Si persiste la irritación consulte al medico.

SECCION V MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

SKIN es estable, no inflama y no arde

PUNTO DE CHISPA: No flamable

LIMITE DE EXPLOSIVIDAD: No flamable

MEDIO DE EXTINCION: No flamable, No explosivo. No requiere de procedimientos especiales

PROCEDIMIENTOS ESPECIALES DE EXTINCION: No requiere

SECCION VI MEDIDAS EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL

Para atender un derrame utilice los elementos de protección personal adecuados, botas de seguridad, guantes resistentes a productos químicos, peto, overol, mascara con filtros para vapores orgánicos y monogafas.

DERRAME EN TIERRA: Impida la descarga adicional de material, si es posible hacerlo sin peligro. En el caso de derrames pequeños se emplean procedimientos de limpieza; en el caso de derrames grandes se emplean procedimientos de limpieza y si se produce en áreas públicas, se notifican a las autoridades.
Impedir la entrada del líquido a las coladeras, arroyuelos y zonas bajas. Contener el líquido derramado con arena, tierra o aserrín. El líquido contenido o absorbido con el material absorbente se debe disponer en una bolsa roja identificada adecuadamente con el nombre de la sustancia y la identificación de la empresa. Recuperar mediante bombeo o con un absorbente adecuado, si no es posible su recuperación puede lavarse con agua. Consulte a un experto en la recuperación del material y asegúrese de las normas y regulaciones de las autoridades locales.

DERRAME EN AGUA: Si el material es innecesario, o irrecuperable puede verterse al agua bien diluido.

SECCION VII MANEJO Y ALMACENAMIENTO

TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO: Ambiente.

PRESIÓN DE ALMACENAMIENTO: Atmosférico.

ALMACENAMIENTO

Almacenar en lugar fresco y bien ventilado. Mantener el envase bien cerrado. Proteja el material de la luz directa del sol. Manténgase fuera del alcance de los niños. Leer las instrucciones de etiqueta antes de utilizar el producto. Evitar el contacto con los ojos.

SECCION VIII CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCION PERSONAL

CONTROLES DE INGENIERIA

Ventilación local y general para asegurar que la concentración no exceda los limites de exposición ocupacional. Debe disponerse de ducha y estaciones lavaojos.

LIMITE DE EXPOSICIÓN: La formula SKIN no ofrece riesgo o peligro cuando es usado de acuerdo a las instrucciones impresas en la etiqueta.

PROTECCIÓN RESPIRATORIA: Ninguna en especial

VENTILACION: Área ventilada

GUANTES: No requiere

PROTECCION DE LOS OJOS: Gafas de seguridad, por si alguna salpicadura

OTROS EQUIPOS DE PROTECCION: Ninguno

MEDIDAS DE HIGIENE: Lavarse con abundante agua y jabón las manos y la cara, después de trabajar con este producto.

SECCION IX PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

FISICO	Líquido
PUNTO DE EBULLICION	100ºC
RATA DE EVAPORACION AGUA = 1	Ninguna
GRAVEDAD ESPECIFICA	1.040 – 1.060
PH	9.0 – 10.0
PUNTO DE INFLAMACIÓN	No inflamable
SOLUBILIDAD EN EL AGUA	Completamente miscible
BIODEGRABILIDAD	Biodegradabilidad Media
APARIENCIA Y OLOR	Líquido verde - olor a Manzana - Transparente – Líquido viscoso

SECCION X ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD	Estable
MATERIALES A EVITAR	Ácidos minerales concentrados
RIESGO DE POLIMERIZACION	No ocurre
PRODUCTOS DE DESCOMPOSICION	Ninguno
CONDICIONES A EVITAR	Ninguno conocido

SECCION XI INFORMACION TOXICOLOGICA

ND

SECCION XII INFORMACION ECOLÓGICA

Producto de biodegradabilidad media.

SECCION XIII CONSIDERACIONES SOBRE LA SISPOSICION DEL PRODUCTO

Favor referirse a las secciones 5, 6 y 15 para información legal y de disposición final.
Para la disposición final del producto este puede verterse en la cañería bien diluido ya que es un producto biodegradable. La disposición de los envases puede hacerse devolviendo al proveedor el envase vacío, el cual se encargara de su disposición final con un ente especializado y autorizado según las regulaciones en Colombia. En caso de un derrame contener el líquido derramado con un material absorbente. El líquido contenido o absorbido con el material absorbente se debe disponer en una bolsa roja identificada adecuadamente con el nombre de la sustancia y la identificación de la empresa. Los residuos que queden después de limpiar se pueden limpiar con trapeador, si el material es irrecuperable puede lavarse con agua.

SECCION XIV INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

Rotulo UN	Ninguno en especial
Temperatura de Transporte	Ambiente

SECCION XV INFORMACION REGLAMENTARIA

- ✓ Ley 769-2002. Código Nacional de Transito Terrestre. Articulo 32: La carga de un vehículo debe estar debidamente empacada, rotulada, embalada y cubierta conforme a la normatividad técnica nacional
- ✓ Ley 55 de Julio 2 de 1993. Por medio de la cual se aprueba el "Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.
- ✓ Decreto 1609 del 31 de Julio de 2002, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera

- ✓ Ministerio de Transporte. Resolución numero 3800 del 11 de diciembre 1998. Por el cual se adopta el diseño y se establecen los mecanismos de distribución del formato único manifiesto de carga
- ✓ Los residuos de estas sustancias están considerados en: Ministerio de salud. Resolución 2309 de 1986, por la cual se hacen necesario dictar normales especiales complementarias para la cumplida ejecución de las leyes que reglan los residuos sólidos y concretamente lo referente a residuos especiales.
- ✓ Decreto 4741-2005. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

SECCION XVI OTRAS INFORMACIONES

La información y recomendaciones aquí contenidas son, según el mejor saber y entender de BIOQUIMAT LTDA, seguras y confiables hasta el momento de edición, pero son ofrecidas sin ninguna garantía. Están referidas al material específico y pueden no ser válidas si este producto es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Las condiciones de uso del material están bajo el control del usuario por lo tanto, es responsabilidad del usuario comprobar él mismo la veracidad y el alcance de tal información para su caso particular de uso.

SECCION 1 PRODUCTO QUIMICO E IDENTIFICACION DE LA EMPRESA

NOMBRE DEL PRODUCTO	SOLVE
NOMBRE DE LA COMPAÑIA	BIOQUIMAT LTDA CALLE 35ª SUR Nº 72N- 35 BOGOTA TELEFONO: (057)0914533270 – 5630826 TELEFAX: 2737873 WEBSITE: www.bioquimat.com PARA EMERGENCIAS QUÍMICAS LAS 24 HORAS, LLAME AL TELÉFONO 018000916012 PARA FUERA DE BOGOTÁ. 2886012 BOGOTA CISPROQUIM
USO DEL PRODUCTO	Se utiliza en la limpieza y desengrase de equipo eléctrico donde los riesgos por toxicidad e inflamabilidad se deben controlar al máximo y donde la evaporación controlada sea deseada.

SECCION 2 COMPOSICION E INFORMACION SOBRE INGREDIENTES

COMPONENTE	NUMERO CAS	TLV
Cloruro de Metileno	75-09-2	500 ppm
Destilados alifáticos del petróleo	6834-92-0	100 ppm
Secreto comercial	----------	200 ppm

SECCION 3 IDENTIFICACION DE PELIGROS

NUMERO UN	No se dispone de información
CLASIFICACIÓN DE MATERIAL PELIGROSO	6 y 3
EFECTOS POR SOBRE EXPOSICION	Puede causar irritación en la piel e irritación en la cornea

Índice de Riesgo	Escala de Calificación
Salud: 2 Fuego: 2 Reactividad: 0 Especial: 0	0=mínimo 1=ligero 2=moderado 3=serio 4=severo

SECCION 4 PROCEDIMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS

INHALACION	Retirar a la persona afectada del área de exposición para que respire aire fresco, si persisten los síntomas dar respiración artificial y acudir al centro médico.
INGESTION	Dar solución de carbón activado. No induzca al vómito. Acudir al centro medico.
PIEL	Lavar con abundante agua y jabón
OJOS	Inmediatamente lave los ojos con abundante agua al menos por 15 minutos. Quite los lentes de contacto (si tuviera), levante los parpados mientras se enjuaga. Si persiste la irritación consulte al medico.

SECCION 5 MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

SOLVE es estable. No inflamable a condiciones normales.

PUNTO DE CHISPA	77.7 ºC
LIMITE DE EXPLOSIVIDAD	L.E.L No conocido U.E.L No conocido
MEDIO DE EXTINCION	CO_2, Químico Seco, Espuma.
PROCEDIMIENTOS ESPECIALES DE EXTINCION	No requiere

SECCION 6 MEDIDAS EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL

EN CASO DE DERRAME Extinguir todas las fuentes de ignición, absorber con trapo pequeñas cantidades. Retornar al tanque cuando sean grandes cantidades y ventilar el área.
METODO DE DISPOSICION Proceder como con los desperdicios de cualquier solvente, no verter en desagües o alcantarillados.

SECCION 7 MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Almacenar en lugar fresco y bien ventilado. Mantener el envase bien cerrado. Mantener lejos de las llamas y el calor. Usar con adecuada ventilación para evitar la contaminación por sus vapores. Manténgase fuera del alcance de los niños. Leer las instrucciones antes de utilizar el producto. Evitar el contacto con los ojos y la piel.

SECCION 8 CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCION PERSONAL

LIMITE DE EXPOSICIÓN	300 ppm.
PROTECCIÓN RESPIRATORIA	Ninguna en especial
VENTILACION	Área ventilada
GUANTES	Resistentes a solventes
PROTECCION DE LOS OJOS	Monogafas
OTROS EQUIPOS DE PROTECCION	Ninguno

SECCION 9 PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

ESTADO FISICO	Líquido
PUNTO DE EBULLICION	49°C / NE
RATA DE EVAPORACION ETER = 1	30
GRAVEDAD ESPECIFICA	1.030 – 1.060
RIGIDEZ DIELÉCRICA	25KV
% VOLATIL POR VOLUMEN	100%
SOLUBILIDAD EN EL AGUA	Inmiscible.
BIODEGRABILIDAD	No derramar a las cañerías.
APARIENCIA Y OLOR	Líquido claro y transparente olor a solvente clorinado.

SECCION 10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD	Estable
MATERIALES A EVITAR	Ninguno conocido
RIESGO DE POLIMERIZACION	No ocurre
PRODUCTOS DE DESCOMPOSICION	Ninguno conocido
CONDICIONES A EVITAR	Ninguna conocida

SECCION 11 INFORMACION TOXICOLOGICA

No disponible.

SECCION 12 INFORMACION ECOLÓGICA

No incorporar al suelo ni a las fuentes de agua, es tóxico para organismos acuáticos y afecta el crecimiento de las plantas.

SECCION 13 DERRAMES Y DESECHOS

No verter a las cañerías.

SECCION 14 INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

Rotulo UN 3 y 6

SECCION 15 INFORMACION REGLAMENTARIA

1. Ley 769/2002. Código Nacional de Transito y Transporte Terrestre. Artículo 32: La carga de un vehículo debe estar debidamente empacada, rotulada, embalada y cubierta conforme a la normatividad técnica nacional 2. Ministerio de Transporte. Resolución Nº 3800 del 11 de diciembre de 1998. Por el cual se adopta el diseño y se establecen los mecanismos de distribución del formato único del manifiesto de carga.

SECCION 16 OTRAS INFORMACIONES

La información y recomendaciones aquí contenidas son, según el mejor saber y entender de BIOQUIMAT LTDA, seguras y confiables hasta el momento de edición, pero son ofrecidas sin ninguna garantía. Están referidas al material específico y pueden no ser válidas si este producto es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Las condiciones de uso del material están bajo el control del usuario por lo tanto, es responsabilidad del usuario comprobar él mismo la veracidad y el alcance de tal información para su caso particular de uso.

Revisó:		Aprobó:	
Nombre: Javier Mancera	Cargo: Jefe de Producción	Nombre: Bernardo Agudelo	Cargo: Gerente General

GRUPO TRANSMERQUIM

MASS

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Nombre del Producto: **THINNER**
Fecha de Revisión: Junio de 2009

SALUD	2
INFLAMABILIDAD	3
REACTIVIDAD	0
ESPECÍFICO	

SECCION 1: IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y DE LA COMPAÑÍA

PRODUCTO

Nombre Químico:	THINNER
Número CAS:	64742-89-3
Sinónimos:	Adelgazador

COMPAÑÍA: Grupo Transmerquím

Teléfonos de Emergencia

México :	Interior: 01800 00 214 00 D.F. (55) 55591588
Guatemala:	(502) 66285858
El Salvador:	(503) 22517700
Honduras:	(504) 5568403
Nicaragua:	(505) 22690361 - Toxicología MINSA: (505) 22897395
Costa Rica:	(506) 25370010
Panamá:	(507) 5126182
Colombia:	(01800 916012
Perú:	080 050847 - (511) 4416365
Ecuador:	1800 593005
Venezuela:	800 1005012

SECCION 2: COMPOSICION / INFORMACION SOBRE LOS INGREDIENTES

THINNER **CAS: 64742-89-3**

SECCION 3: IDENTIFICACION DE PELIGROS

Líquido combustible. Puede acumular cargas estáticas. El vapor es más pesado que el aire y puede dispersarse distancias largas y acumularse en zonas bajas. El vapor puede causar dolor de cabeza, nauseas, vértigo, somnolencia, inconsciencia y muerte. Irrita la piel. Manténgalo en sitio ventilado, lejos de fuentes de ignición, no fume, evite la acumulación de cargas electrostáticas. No respire los vapores.

SECCION 4: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Contacto Ocular: Lave bien los ojos inmediatamente al menos durante 15 minutos, elevando los parpados superior e inferior ocasionalmente para asegurar la remoción del químico. No aplique gotas ni ungüentos. Busque atención médica inmediata.

Contacto Dérmico: Lave la piel inmediatamente con abundante agua y jabón no abrasivo por lo menos durante 20 minutos mientras se retira la ropa y zapatos contaminados. Repita el lavado si persiste la irritación. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Busque atención médica inmediata.

Inhalación: Tome precauciones para su propia seguridad (utilice equipo de protección adecuado, retire la fuente de contaminación o retire a la víctima de la exposición). Personal capacitado debe administrar respiración artificial si la victima no respira o resucitación cardiopulmonar de ser necesario. Evite el contacto boca a boca. Obtenga atención médica de inmediato.

Ingestión: Lave los labios con agua. Si la victima está consciente y no convulsiona déle a beber uno o dos vasos de agua para diluir el material en el estomago. No induzca al vomito; si éste ocurre naturalmente, mantenga a la victima inclinada hacia delante para reducir el riesgo de aspiración y repita la administración de agua. Obtenga ayuda médica de inmediato.

SECCION 5: MEDIDAS PARA EXTINCION DE INCENDIOS

Consideraciones Especiales: Liquido combustible. Emite vapores invisibles que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperaturas de 43 °C o superiores. El liquido puede acumular cargas estáticas al trasvasarlo o agitarlo. Los vapores son más pesados que el aire y pueden desplazarse hasta una fuente de ignición, encenderse y llevar el fuego hasta su lugar de origen. El líquido puede flotar sobre el agua hasta una fuente de ignición y regresar en llamas. Durante un incendio puede producir gases tóxicos e irritantes. Los contenedores pueden estallar con calor o fuego.

Procedimiento: Evacue en 25 a 50 metros a la redonda. Si hay un contenedor o carrotanque involucrado, evacue en 800 metros. Aproxímese al fuego en la misma dirección que el viento. Detenga la fuga antes de intentar extinguir el fuego. Utilice el medio de extinción adecuado para apagar el fuego y agua en forma de rocío para enfriar los contenedores expuestos y proteger al personal. Evite aplicar agua en forma de chorro para no causar dispersión del producto. Retire los contenedores expuestos. Para entrar a incendios utilice equipo de respiración autocontenido. Para fuegos que pueden ser apagados fácilmente con extintores portátiles, el uso de autocontenido es opcional. El traje normal de bomberos puede no proteger de los productos de descomposición, y puede requerirse traje especial. En incendios masivos use boquillas con soportes.

Medios extintores apropiados:
Fuegos Pequeños: Dióxido de carbono, polvo químico seco, espuma regular.
Fuegos Grandes: Espuma, agua en forma de rocío o niebla. No use agua en forma de chorro.

SECCION 6: MEDIDAS PARA FUGAS ACCIDENTALES

Ubíquese en la dirección del viento. Evite zonas bajas. Elimine toda fuente de ignición. Detenga o controle la fuga, si puede hacerlo sin peligro. Ventile la zona del derrame. No use palas metálicas. Apague la batería y el motor del vehiculo.

Derrames Pequeños: Evacue y aísle en 25 a 50 metros. Contenga el derrame con absorbentes inertes como calcetines, almohadillas o tapetes para solventes, chemizorb o vermiculita. Introduzca en contenedores cerrados y etiquetados. Lave el área con agua y jabón.

Derrames grandes: Evacue y aísle el área 300 metros en todas direcciones. Utilice agua en forma de rocío para enfriar y dispersar los vapores. Evite que el material derramado caiga en fuentes de agua, desagües o espacios confinados. Contacte organismos de ayuda de emergencias.

Vertimiento en agua: Utilice absorbentes apropiados tipo espagueti para retirar el hidrocarburo de la superficie. Si las autoridades lo permiten, considere el uso de agentes dispersantes o de hundimiento en aguas no confinadas.

SECCION 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manipulación: Evite toda fuente de ignición (chispa, llama, calor). Use sistemas a prueba de chispas y/o explosión. Evite acumulación de cargas, conecte a tierra los contenedores; aumente la conductividad con aditivo especial; reduzca la velocidad del flujo en las operaciones de transferencia; incremente el tiempo en que el liquido permanezca en las tuberías; manipúlelo a temperaturas bajas. Evite generar vapores o neblinas. Lávese completamente las manos después de su manipulación. Evite el contacto con los ojos, la piel y la ropa.

Almacenamiento: Almacene bien cerrado en lugar bien ventilado, alejado de materiales incompatibles y calor, a temperatura ambiente (entre 15 y 25°C). Disponga de las medidas generales para las áreas de almacenamiento de líquidos inflamables. Almacene los contenedores vacíos separados de los llenos.

SECCION 8: CONTROLES DE EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL SUGERIDOS

Protección Manos: >8hr: Nitrilo, viton, 4H (Silver Shield)
>4Hr: Alcohol polivinílico (PVA)

Protección Respiratoria: Hasta 1000 ppm: Respirador APR con cartucho para vapores orgánicos
Hasta 5000 mg/m³: Respirador con línea de aire
Concentraciones superiores: Equipo de respiración autocontenido

Protección Ojos: Gafas de seguridad contra salpicaduras químicas.

Protección cuerpo: Contacto prolongado a repetido: >8hr: Viton
Riesgo leve o moderado de salpicaduras: Traje en Tyvek
Riesgo alto: Tyvek-Saranex laminado. CPF1 a 4. Responder. Reflector
>8hr: Botas de caucho de nitrilo

Otras precauciones: Instalar duchas y estaciones lavaojos en el lugar de trabajo.

SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Apariencia, olor y estado físico:	
Gravedad Específica (Agua – 1):	0.79 a 15.5 °C (agua=1)
Punto de Ebullición °C:	Inicial: 98°C - Final: 105 °C
Densidad de Vapor:	4.8 (aire=1)
Velocidad de evaporación:	0.1 (acetato de butilo=1)
Presión de vapor:	<0.3 kPa a 20 °C
Temperatura de Inflamación:	Mínimo 43 °C
Temperatura de Autoignición:	229 °C
Viscosidad:	1.14 cST a 25 °C

Limites de explosividad:	Inferior: 1% - Superior: 13.3%
Umbral de olor:	< 1 ppm (5 mg/m³
Solubilidad:	Insoluble en agua (<0.01% a 25 °C). Soluble en todas las proporciones en la mayoría de solventes orgánicos.

SECCION 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad química: Estable bajo condiciones ordinarias de uso y almacenamiento

Condiciones a evitar: Evite las descargas estáticas, chispas, llamas abiertas, calor y otras fuentes de ignición.

Incompatibilidad con otros materiales: Agentes oxidantes fuertes (como hipoclorito de sodio, ácidos fuertes, peróxidos, cloro). No corrosivo a los metales.

Productos de descomposición térmica: Monóxido de carbono, dióxido de carbono.

Parámetros de control por exposición:
TLV-TWA: 100 ppm (525 mg/m³) (ACGIH)
IDLH: 20000 mg/m³

SECCION 11: INFORMACION TOXICOLOGICA

Inhalación: Vapores o nieblas a concentraciones superiores a 1000 ppm causan irritación de los ojos y del tracto respiratorio, depresión del sistema nervioso central, dolor de cabeza, mareos, deterioro y fatiga intelectual, confusión, anestesia, somnolencia, inconsciencia y otros efectos sobre el sistema nervioso central incluyendo la muerte.

Contacto con la piel: Baja toxicidad. Contacto prolongado o frecuente puede producir irritación y salpullido (dermatitis). Su contacto puede agravar una condición de dermatitis existente.

Contacto con los ojos: Produce irritación leve y temporal, pero no causa daño a los tejidos de los ojos.

Ingestión: Toxicidad oral baja. Muy peligroso si es aspirado (respirado por los pulmones) aún en pequeñas cantidades, lo cual puede ocurrir durante la ingestión o el vomito, pudiendo ocasionar daños pulmonares leves o severos, e inclusota muerte.

Efectos crónicos: Piel: Irritación. Contacto prolongado con ropa húmeda puede desarrollar quemaduras, ampollas y dolor. Tras sobre exposiciones repetidas puede desarrollarse intoxicación crónica con solventes orgánicos, con síntomas como dolor de cabeza, mareos, perdida de la memoria, cansancio, dolor en las articulaciones, disturbios del sueño, depresión, irritabilidad, nauseas. Esta afección es poco común. Se han reportado efectos sobre el hígado luego de exposiciones intensas y prolongadas.

Carcinogenicidad: Clasificación de la IARC: Grupo 3, no clasificable como carcinógeno para humanos. No se han reportado efectos reproductivos, mutagénicos, teratogénicos, embriotóxicos o sinergísticos.

SECCION 12: INFORMACION ECOLOGICA

Evite la entrada de este producto a desagües, ríos y otras fuentes de agua.
Disposición: Clasificación EPA de desecho: D001 (Desecho susceptible de ignición).

SECCION 13: CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICION

Lo que no se pueda conservar para recuperación o reciclaje debe ser manejado como desecho peligroso y enviado a una instalación aprobada para desechos. Debe tenerse presente la legislación ambiental local vigente relacionada con la disposición de residuos para su adecuada eliminación.

Considerar el uso del acido diluido para neutralizar residuos alcalinos. Neutralizar a pH 5.5 a 8.5 entes de disposición. Adicionar cuidadosamente ceniza de soda o cal, los productos de la reacción se pueden conducir a un lugar seguro donde no tenga contacto con el ser humano, la disposición en tierra es aceptable.

SECCION 14: INFORMACION SOBRE TRANSPORTE

Etiquete adecuadamente los contenedores o carrotanques y manténgalos cerrados . No lo transporte con productos explosivos de clases 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, gases venenosos (2.3), venenosos (6.1). Puede transportarse junto con las clases 5.1(oxidantes), 1.4 (explosivos) sólo si están separados de tal manera que no se mezclen en caso de derrame. Apague el motor del vehiculo cuando cargue y descargue (a menos que quiera poner a funcionar la bomba de carga). No fume en el vehiculo ni amenos de 7.5 metros. Conecte a tierra el carrotanque antes de transferir el producto a/o desde el contenedor. Asegure todos los paquetes en el vehiculo contra movimiento. Cierre y asegure manholes y válvulas y verifique que éstas no tengan fugas. Mantenga en el vehiculo extintores (tipo B) y materiales absorbentes adecuados.

Clasificación ONU:	3
Numero UN:	1263
Etiqueta:	Líquido Inflamable

SECCION 15: INFORMACION REGLAMENTARIA

Esta hoja de seguridad cumple con la normativa legal de:
México: NOM-018-STS-2000
Guatemala: Código de Trabajo, decreto 1441
Panamá: Resolución #124, 20 de marzo de 2001

SECCION 16: INFORMACION ADICIONAL

La información relacionada con este producto puede ser no válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular. La información contenida aquí se ofrece solamente como guía para la manipulación de este material específico y ha sido elaborada de buena fe por personal técnico. Esta no es intentada como completa, incluso la manera y condiciones de uso y de manipulación pueden implicar otras consideraciones adicionales.

Emergencias: tel 018000 51 1414 (todo el país). Servicio 24 horas

Centro de Informacion de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente

HOJA DE SEGURIDAD

VARSOL

1268

SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO QUÍMICO

Sinónimos: Solvente, nafta VMP, disolvente Stoddard, espíritu mineral.

Líquido incoloro claro con olor característico a petróleo.

SECCIÓN 2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Líquido inflamable, peligro de incendio o explosión en presencia de calor, chispas o llamas. La inhalación de vapor a altas concentraciones puede causar vértigo y narcosis. El líquido puede producir irritación de la piel y los ojos. Puede absorberse por la piel. Peligro de aspiración si es ingerido. Posibles efectos retardados. Derivado del petróleo, **puede contener compuestos cancerígenos** como ingredientes o como impurezas.

SECCIÓN 3. COMPOSICIÓN, INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Mezcla compleja de hidrocarburos entre C9 y C12, parafinas, cicloparafinas y aromáticos.

CAS [8052-41-3]

SECCIÓN 4. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Retire la víctima de la fuente de exposición y llévela al aire fresco. Si no respira, despeje las vías respiratorias; provea resucitación cardiopulmonar si está capacitado para hacerlo. Evite el contacto directo boca a boca. Si la víctima respira con dificultad, personal capacitado debe administrar oxígeno con monitoreo posterior del afectado en forma continua. Obtenga atención médica de inmediato.

Contacto con la piel: Retire rápidamente el exceso del producto. Lave por completo el área contaminada con abundante agua y jabón durante por lo menos 15 minutos. Debajo de la corriente de agua retire la ropa, zapatos y artículos de cuero que estén contaminados. No intente neutralizar con agentes químicos. Obtenga atención médica si persiste irritación.

Ingestión: Si la víctima está consciente, no convulsiona y puede ingerir líquido dele a beber dos vasos de agua. NO INDUZCA AL VÓMITO. Si ocurre el vómito, mantenga la víctima inclinada para reducir el riesgo de aspiración, repita la administración de agua y observe si se presenta dificultad para respirar. Obtenga ayuda médica de inmediato.

Contacto con los ojos: Lave de inmediato con abundante agua a baja presión y tibia preferiblemente, durante por lo menos 15 minutos. Durante el lavado separe los párpados para facilitar la penetración del agua. No intente neutralizar con agentes químicos o gotas sin la orden de un médico. Obtenga atención médica rápidamente.

SECCIÓN 5. MEDIDAS PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Consideraciones especiales: Líquido combustible. Puede formar mezclas explosivas a temperaturas iguales o superiores a su punto de inflamación. El líquido puede acumular cargas estáticas por transvase o agitación. Los vapores pueden desplazarse a nivel del suelo hasta una fuente de ignición y devolverse ardiendo hasta su lugar de origen. El líquido puede flotar sobre el agua hasta una fuente de ignición y regresar en llamas. El vertimiento del producto a desagües puede causar peligro de fuego o explosión. Produce gases tóxicos por combustión.

Procedimiento: Evacue el área del incendio en 100 metros en todas direcciones. Si hay un contenedor o carrotanque involucrado, evacue en 800 metros. Si hay fuga del producto, deténgala antes de intentar apagar el fuego, si puede hacerlo en forma segura. Enfríe los contenedores con agua en forma de rocío, y retírelos del fuego si puede hacerlo sin peligro. No introduzca agua a los contenedores. El agua puede ser inefectiva para extinguir el fuego, dado que el producto es insoluble. Aproxímese al fuego en la misma dirección del viento. Para incendios masivos utilice boquillas con soportes. Aléjese de los extremos de los contenedores.

Utilice equipo de respiración autocontenido. La ropa normal de bomberos proporciona protección limitada para este producto y sólo se recomienda para operaciones rápidas de entrada-salida en casos especiales.

Medios de extinción apropiados: Fuegos pequeños: dióxido de carbono, polvo químico seco, espuma regular.

Fuegos grandes: espuma, agua en forma de rocío o niebla. No use agua en forma de chorro.

NFPA: Salud **1**; Inflamabilidad **2**; Inestabilidad **0** (clasificación oficial según la NFPA).

SECCIÓN 6. MEDIDAS PARA ESCAPE ACCIDENTAL

Ubíquese en la dirección desde donde sopla el viento. Evite zonas bajas. Elimine toda fuente de ignición como llamas o chispas. Detenga o controle la fuga, si puede hacerlo sin peligro. Ventile la zona del derrame. No use palas metálicas.

Derrames Pequeños: Evacúe y aísle de 25 a 50 metros. Contenga el derrame con diques de poliuretano o calcetines especiales para aceites y absorba con absorbentes inertes como calcetines, almohadillas o tapetes para hidrocarburos, chemizorb o vermiculita.

NO USE TIERRA, ARENA NI ASERRÍN. Deposite los residuos en contenedores cerrados y marcados. Lave el área con agua y jabón.

Derrames Grandes: Evacúe y aísle el área 300 metros en todas direcciones. Utilice agua en forma de rocío para enfriar y dispersar los vapores y proteger al personal. Evite que el material derramado caiga en fuentes de agua, desagües o espacios confinados. Para ello disponga de diques prefabricados. Contacte organismos de socorro.

Vertimiento en agua: Utilice absorbentes especiales tipo espagueti para retirar el hidrocarburo de la superficie. Consulte con las autoridades ambientales sobre la posibilidad de utilizar agentes dispersantes o de hundimiento.

Absorbentes Recomendados: Calcetines, Almohadas y Tapetes.

SECCIÓN 7. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Evite toda fuente de ignición (chispas, llamas, calor, cigarrillos encendidos). Conecte a tierra contenedores y tuberías. Use sistemas a prueba de chispas y de explosión. Evite generar vapores o neblinas. Nunca realice operaciones de sifón con la boca. Nunca use este producto para lavarse manos o brazos. Lávese muy bien las manos después de su manipulación. Evite contacto con ojos, piel y ropa. Almacene bien cerrado en lugar bien ventilado, alejado de materiales incompatibles y calor. A temperatura ambiente (entre 15 y 25 ℃). El almacenamiento de grandes cantidades se recomienda en exterior, o en tanques-depósitos enterrados. El almacenamiento interno debe hacerse en recinto estándar para líquidos inflamables. Señalice adecuadamente las áreas de almacenamiento y los contenedores.

SECCIÓN 8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN, PROTECCIÓN PERSONAL

TWA: 100 ppm (ACGIH). **IDLH:** 800 ppm

Elementos de protección personal sugeridos:

>8hr: Nitrilo, Viton, 4H (Silver Shield).
>4hr: Alcohol polivinílico (PVA).

Gafas de seguridad contra salpicaduras químicas.

De 50 a 1000 ppm: Respirador APR con cartucho para vapores orgánicos.
> 1000 ppm: Equipo de respiración autocontenido.

>8hr: Caucho de nitrilo.

Contacto prolongado o repetido: **>8hr:** Viton.
Riesgo leve o moderado de salpicaduras, traje en Tyvek.
Riesgo alto, Tyvek-Saranex laminado, CPF1 a 4, Responder, Reflector.

Ducha

Lavaojos.

SECCION 9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Rango de ebullición: Inicial: 149℃; final: 208℃
Gravedad específica: 0,754-0,82 a15,6℃(agua=1).
Velocidad de evaporación: 0,1 (Acetato de butilo=1)
Umbral de olor: < 1ppm (5 mg/m^3).
Temperatura de inflamación: Mínimo 37.7℃ (vaso cerrado)
Densidad de vapor: 4.8 (aire=1).
Temperatura de autoignición: 229℃.
Límites de explosividad: Inferior: 0.8% a 100℃. Superior: 6%
Solubilidad: Insoluble en agua (<0.01% a 25℃). Soluble en toda s proporciones en la mayoría de solventes orgánicos.

SECCION 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estable en condiciones normales.

Incompatibilidades: Agentes oxidantes fuertes (como hipoclorito de sodio, ácidos fuertes). No corrosivo a los metales.

Condiciones a evitar: Evite descargas estáticas, chispas, llamas abiertas, calor y otras fuentes de ignición.

Productos de descomposición termica: Monóxido de carbono, dióxido de carbono.

SECCIÓN 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Inhalación: Vapores o nieblas a concentraciones superiores a 1000 ppm causan irritación de los ojos y el tracto respiratorio, depresión del sistema nervioso central (SNC), dolor de cabeza, mareos, deterioro y fatiga intelectual, confusión, anestesia, somnolencia, inconsciencia y posible muerte.

Contacto con la piel: Baja toxicidad. Irritación. Contacto prolongado o frecuente puede producir irritación y salpullido (dermatitis). Su contacto puede agravar una condición de dermatitis existente.

Contacto con los ojos: En forma de líquido, vapores, o nieblas produce irritación leve y temporal, pero no causa daños a los tejidos de los ojos.

Ingestión: Toxicidad oral baja. Muy peligroso si es aspirado e ingresa por los pulmones, aún en pequeñas cantidades, lo cual puede ocurrir durante la ingestión o el vómito, pudiendo ocasionar daños pulmonares leves a severos, e incluso la muerte.

Efectos crónicos: **Piel:** Irritación. Contacto prolongado con ropa húmeda puede desarrollar quemaduras, ampollas y dolor.

Tras sobreexposiciones repetidas puede desarrollarse intoxicación crónica con solventes orgánicos, con síntomas como dolor de cabeza, mareos, pérdida de la memoria, cansancio, dolor en las articulaciones, disturbios del sueño, depresión, irritabilidad, náuseas. Esta afección es poco común.

Se han reportado efectos sobre el hígado luego de exposiciones intensas y prolongadas. **Carcinogenicidad:** Como derivado del petróleo, puede contener ingredientes o impurezas de **compuestos comprobadamente cancerígenos**. No se han reportado efectos reproductivos, mutagénicos, teratogénicos, embriotóxicos o sinergísticos.

SECCIÓN 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Tóxico para la vida acuática. No permita su entrada a desagües, ríos y otras fuentes de agua. Flota e impide la oxigenación de cuerpos de agua.

SECCIÓN 13. CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICIÓN DEL PRODUCTO

Reutilícelo o envíelo a incineración en un horno adecuado, que tenga Licencia Ambiental.

SECCIÓN 14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

La etiqueta del vehículo debe medir por lo menos 25 cm de lado. Los colores deben ser vivos y la letra contrastante y fácil de leer.

Etiquete adecuadamente los contenedores o carrotanques y manténgalos cerrados. No lo transporte junto con productos explosivos de las clases 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, gases venenosos (2.3), venenosos (6.1). Puede transportarse junto con las clases 5.1 (oxidantes) 1.4 (explosivo) sólo si están separados de tal manera que no se mezclen en caso de derrame. Apague el motor cuando cargue y descargue (si no requiere poner a funcionar la bomba de carga). No fume en el vehículo ni a menos de 7,5 metros. Conecte a tierra el carrotanque antes de transferir el producto a o desde el contenedor. Cierre y asegure manholes y válvulas, y verifique que éstas no tengan fugas.

Clasificación de peligro según el Libro Naranja de la ONU: 3 - Líquido inflamable. (Ver reglamentación legal vigente)

SECCIÓN 15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

Etiquetado según directivas de la UE:
F - Inflamable
Xn - Nocivo

Líquido y vapor combustibles. Peligro de incendio o explosión

Sistema Globalmente Armonizado:

Atención
Líquido y vapor inflamables

Atención
Nocivo por ingestión, contacto e inhalación

Frases R: 40, 51/53, 65, 66 - Posibles efectos cancerígenos, tóxico para organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático, nocivo, si se ingiere puede causar daño pulmonar, la exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.

Frases S: 2, 29, 36/37, 61, 62 - Manténgase fuera del alcance de los niños, no tire los residuos por el desagüe, use indumentaria y guantes de protección adecuados. Evite su liberación al medio ambiente, recábense instrucciones especiales de la hoja de seguridad. En caso de ingestión no provocar el vómito, acúdase inmediatamente al médico y muéstrele la etiqueta o el envase.

SECCIÓN 16. INFORMACIÓN ADICIONAL

BIBLIOGRAFIA:

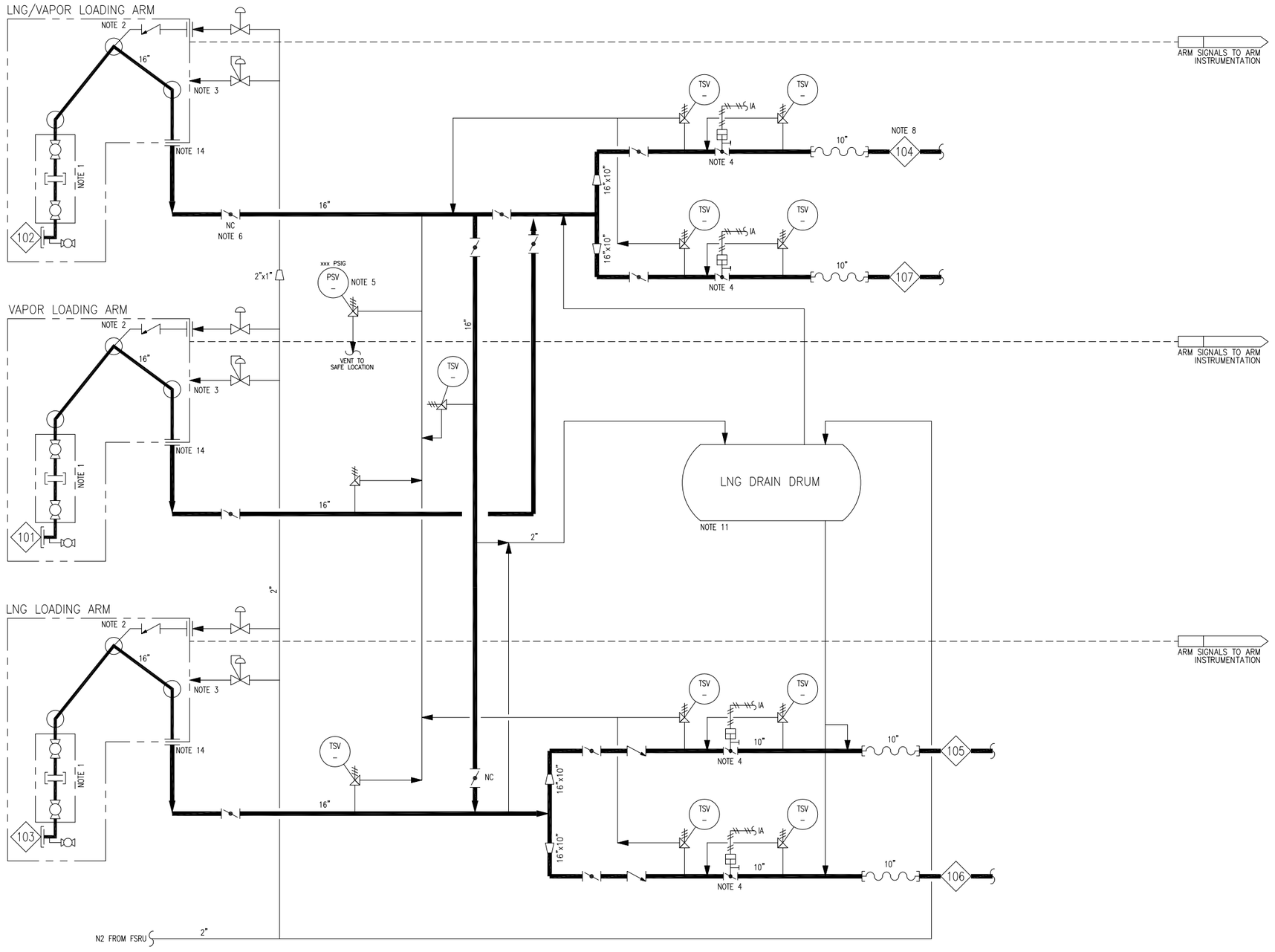
1. NFPA, Fire protection guide to Hazardous Materials, 13a. Edición, 2002.
2. Forsberg, K., et al. Quick selection guide to chemical protective clothing. 3a edición. Van Nostrand Reinhold, 1997.
3. Naciones Unidas. Recomendaciones para Transporte de Mercancías Peligrosas. 15 edición. USA. 2007.
4. CCOHS. Base de datos MSDS (08-4) en CD-ROM. Canadá. Sptiembre de 2008.
5. ACGIH. Threshlold Limit Values for Chemical Substances (TLVs). USA. 2008.
6. Ministerio de Transporte. Decreto 1609 de 2002. Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera. Bogotá. MinTransporte. 2002.

FECHA DE EMISION: Diciembre de 2008 **VARSOL**

Los datos suministrados en esta ficha se basan en nuestro conocimiento actual. No representan una garantía sobre las propiedades de este producto. SURATEP no se hace responsable por el uso o interpretación particular que se le dé a esta información.

Appendix 4G–

Loading System Layout and Process Diagram



NOTES:

1. EMERGENCY RELEASE SYSTEM (ERS) IS PROVIDED WITH A LOCK-OUT TO AVOID ACTIVATION DURING NORMAL ARM MANEUVERING. ERS SHALL BE DESIGNED TO ACTIVATE DURING AN ESD ORIGINATING FROM THE TRANSFER PLATFORM, THE FSU, OR THE FSRU.
2. LOCATE N2 CONNECTION ON TOP OF PIPE.
3. CONTINUOUS N2 PURGE FOR LOADING ARM JOINTS.
4. ESD VALVES TO TRIGGER ON ESD SIGNAL FROM FSU, FSRU OR LOCAL PUSHBUTTON.
5. RELIEF VALVE TO BE SIZED FOR BLOCKED-IN CASE FOR ALL PLATFORM LIQUID AND VAPOR PIPING.
6. VALVE NORMALLY CLOSED UNLESS SPARE LOADING ARM IS NEEDED FOR EITHER VAPOR OR LIQUID SERVICE.
7. NITROGEN AND INSTRUMENT AIR TO BE PROVIDED BY FLEXIBLE CONNECTION TO FSRU IA AND N2 SYSTEMS.
8. SEE DRAWING 16908-DG-003 FOR HEAT AND MATERIAL BALANCE.
9. EACH LOADING ARM SHALL BE EQUIPPED WITH RELIEF VALVE BETWEEN FSU ISOLATION VALVE AND FIRST TRANSFER PLATFORM ISOLATION VALVE.
10. EACH LOADING ARM SHALL BE EQUIPPED WITH DRAIN LINES ALLOWING DRAINAGE OF LIQUID CONTENTS TO LNG DRAIN DRUM.
11. LIQUID DRAINAGE TO LNG DRAIN DRUM SHALL BE BY GRAVITY. CONTRACTOR SHALL ELEVATE PLATFORM PIPING ACCORDINGLY TO ACCOMMODATE GRAVITY TRANSFER.
12. TRANSFER PLATFORM LAYOUT SHALL ENSURE THAT ALL PIPING AND EQUIPMENT IS ACCESSIBLE AND THAT NO EGRESS ROUTES ARE BLOCKED OFF AT ANY ACCESS POINT.
13. DRAINING AND VENTING SYSTEMS TO BE FURTHER DEVELOPED BY EPC CONTRACTOR.
14. CONTRACTOR SHALL PROVIDE MEANS OF POSITIVE ISOLATION (E.G., DOUBLE BLOCK-AND-BLEED) TO ALLOW ISOLATION OF LOADING ARMS FOR MAINTENANCE.

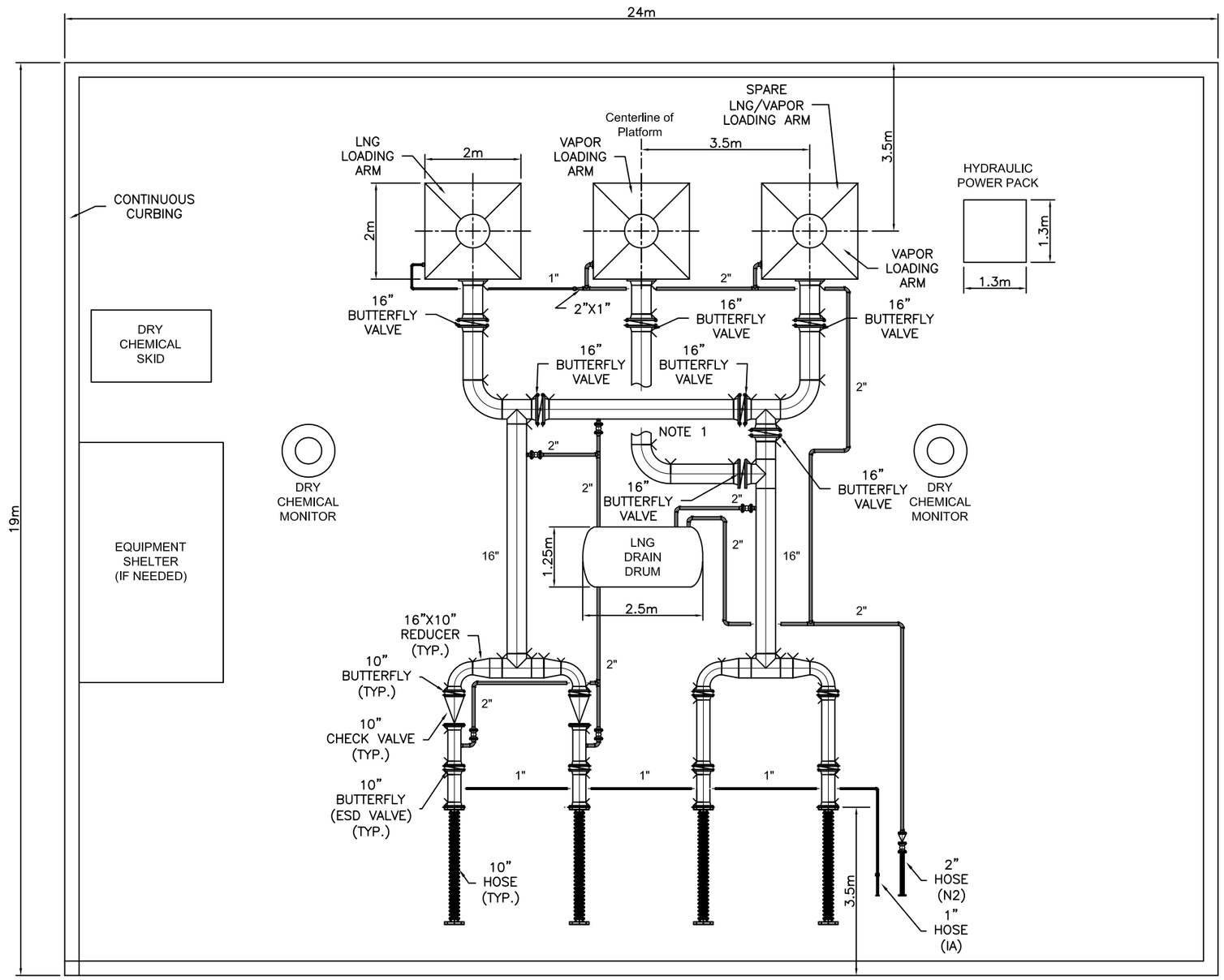
CH·IV THE LNG SPECIALISTS

moffatt & nichol

EDP LNG IMPORT TERMINAL
ACAJUTLA, EL SALVADOR

LNG TRANSFER PLATFORM
PROCESS SCHEMATIC

REVISIONS						
REV	Description	Drawn & Date	Checked & Date	Approved & Date		
D	FOR CLIENT REVIEW	JAS 10/18/16	BLG 10/18/16	JAK 10/18/16	Drawn By: JAS	Scale: N/A
C	FOR CLIENT REVIEW	JAS 10/12/16	BLG 10/12/16	JAK 10/12/16	Date: 09/23/16	
B	FOR CLIENT REVIEW	JAS 09/23/16	BLG 09/23/16	JAK 09/23/16	Drawing No: 16908-DG-001	Sheet: 1 OF 1



NOTES:

1. VAPOR PIPING TO BE ELEVATED OVER LIQUID PIPING AT CROSSING.
2. ELEVATE PIPING AS NECESSARY TO ENSURE GRAVITY TRANSFER BETWEEN PIPING AND LNG DRAIN DRUM.
3. CONTRACTOR TO ENSURE THAT LAYOUT PROVIDES ACCESS TO ALL PIPING AND EQUIPMENT AND THAT NO EGRESS ROUTES ARE BLOCKED FOR ANY ACCESS POINT.

LNG TRANSFER PLATFORM AND EQUIPMENT PLAN
SCALE 1:2500

REVISIONS					
Rev.	Description	Designed & Date	Checked & Date	Approved & Date	
A	FOR CLIENT REVIEW	JAS 08/17/16	BLG 08/18/16	JAK 08/18/16	

CH·IV THE LNG SPECIALISTS

moffatt & nichol

Project Title:
EDP LNG IMPORT TERMINAL
ACAJUTLA, EL SALVADOR

Drawing Title:
LNG TRANSFER PLATFORM
AND EQUIPMENT PLAN

Drawn By:	Scale:	Date:
LE	1:2500	08/17/16

Drawing No:	Sheet:
16908-DG-002	1 OF 1

Appendix 4H–
Hispania Spirit and Gemmata Vessels Specifications

"ESPÍRITU HISPANIA" AND "GEMMATA" VESSELS

Table 4.1 – Comparative Table for ''HISPANIA SPIRIT'' and ''GEMMATA''			
DESCRIPTION		**''HISPANIA SPIRIT''**	**''GEMMATA''**
DIMENSIONS	Total Lenght	279.80 Meters	294.00 m
	Lenght between perpendiculars	268.8 Meters	276.00 m
	Trace Lenght	26 Meters	25.50 m
	Draft on summer freeboard	11.40 Meters	11.405 m
	Height from keel to the top of the mast	53.93 Meters	68.50 m
TONNAGE	Dead weight in tonnage with LNG project loaded	79, 363.70 Metric Tons	68,200.00 Metric Tons
	Gross registered tonnage	94,822.00 Metric Tons	111, 459.00 Metric Tons
	Net registered tonnage	28,446.00 Metric Tons	33, 437.00 Metric Tons
	Displacement in thread	28,446.00 Metric Tons	33, 437.00 Metric Tons
	Maximum Displacement	111,117.10 Metric Tons @ SDWT	104, 998 Metric Tons
	Net tonnage of the Suez Channel	84, 218.92 Metric Tons	108,311.4 Metric Tons
MACHINERY	Main Engine Type	Steam Turbine	Steam Turbine
	Brand	KAWASAKI UA-360	MHI MS32-2
	Maximum Power	36,000 bhp	21320 KW
	RPM	88 RPM	81 RPM
	Guaranteed Service Speed	19.5 Nodes	18.5 Nodes
	Fuel Consumption for Inert Gas Generation	31.2 Metric Tons fuel oil/day	25 Metric Tons fuel oil/day
	Fuel Consumption at Guaranteed Service Speed	185 Metric Tons fuel oil/day	163 Metric Tons fuel oil/day
LOADING TANKS	Number	4	5
	Type of Construction	GT N0 96 E-2	
	Type, details of isolation	Membrane Tanks	
	Minimum temperature	-163 degrees Celsius	-162 degrees Celsius

Table 4.1 – Comparative Table for ''HISPANIA SPIRIT'' and ''GEMMATA''			
DESCRIPTION		**''HISPANIA SPIRIT''**	**''GEMMATA''**
	100% capacity at – Minimum Temperature Tank No. 1	21,944.10 m^3	23,666.27 m^3
	100% capacity at – Minimum Temperature Tank No. 2	40,431.80 m^3	29 884.90 m^3
	100% capacity at – Minimum Temperature Tank No. 3	40,447.40 m^3	29 887.38 m^3
	100% capacity at – Minimum Temperature Tank No. 4	37,854.60 m^3	29 877.82 m^3
	100% capacity at – Minimum Temperature Tank No. 5	N/A	136 985.98 m^3
	Total	140,678 m^3	23 669.59 m^3
	Load/fill Restrictions	Yes, the maximum filling tank is of 98.5%. Does not allow navigation with level of less than 80% of the height of the tank or 10% the height of the tank.	None
	Time to cool from ambient temperature to begin loading	12 hours	24 hours
	Maximum filling velocity	12, 468 m^3 /Hora	12,000 m^3 /Hora
	Relief Valve Configuration	250 mbarg	250 mb
	Boil-off Design Index	During the loaded trip it will be equal to or less than 0,15% of the Full load, of load per day.	During the loaded trip it will be equal to or less than 0,15% of the Full load, of load per day.

Table 4.1 – Comparative Table for ''HISPANIA SPIRIT'' and ''GEMMATA''			
DESCRIPTION		**''HISPANIA SPIRIT''**	**''GEMMATA''**
CARGO PUMPS	Number per tank	2	2
	Type	Submerged	Submerged
	Nominal Capacity	1,700 m^3/hour	1,100 m^3/hour
	Unloading performance	The vessel is capable of unloading a LNG full load through 3 liquid arms in less than 14 hours (including a slow start and the downward velocity, exclusive of pipes refrigeration, on/off) at a maximum back pressure of 4.2 bar g of LNG on the manifold discharge flange (after sending the 60/20 mesh strainers) at a medium level loading tank in the tank with a specific weight of 0.5 and tapered strainer, using the 8 load pumps simultaneously with connection of vapors to the soil. If no vapor connection is provided, the FSU must be able to satisfy, generating the return steam using the load vaporizer.	
SPRAY PUMPS	Number of pumps	4	1
	Type	Ebara 2EC/092	SM65-2 Electric
	Nominal Capacity	50 m^3/hour	40 m^3/hour
INSTRUMENTS	Number and type of principal measurer and accuracy of level	4 Saab +/- 7.5 mm	+/- 7.5 mm Throughout the height capacity

Table 4.1 – Comparative Table for ''HISPANIA SPIRIT'' and ''GEMMATA''			
DESCRIPTION		**''HISPANIA SPIRIT''**	**''GEMMATA''**
	Number of Temperature Sensors in each tank	12	+/- 0.2C from -165C to –145C +/- 1.5C from –145C to + 40C
	Position of the Temperature Sensors within Cargo tanks	0%25%50%85%100%	0%25%50%85%100%
	Number and type of Pressure Sensors and accuracy	1 x Tk +/- 0.5% of span	Range= 80 – 140 kPa +/- 1% Span
INERT GAS GENERATION	Type of Equipment	GAS OIL(DMB SO 8217),SMIT	Aalborg: IGG Gln 11000 – 0.25 BUFD
	Capacity	14,000 m^3/hour	11,000 m^3/hour
Nitrogen Storage	Consumption	Variable	410 m^3 per day
	Tank Capacity and Pressure	120 m^3/hour / N/A	120 m^3/hour

Source: Own Elaboration with information from ''Hispania Spirit Gas Form'' and ''Gemmata Shell LNG Form''.

APPENDIX B

SHELL LNG FORM B - PARTICULARS OF VESSEL

(a)	Ships Name	GEMMATA
(b)	Builder and Yard	Nagasaki Shipyard & Machinery Work. Mitsubishi Heavy Industries Ltd
(c)	Hull No.	2183
(d)	Year Built	2004
(e)	Port of Registry and Flag	Singapore, Singapore
(f)	IMO Number	9253222
(g)	Call Sign	S6AE7
(h)	Classification Society	LR
(i)	Protection and Indemnity Club	United Kingdom Mutual Steamship Assurance Association (Bermuda) Limited – UK P&I

1. Principal Particulars

(a)	Length overall	294.00 M
(b)	Length Between Perpendiculars	276.00 m
(c)	Breadth moulded	46.00 m
(d)	Depth moulded	25.50 m
(e)	Draught at summer freeboard (Extreme)	11.405 m
(f)	Height overall — keel to highest fixed point	68.50 m
(g)	Maximum air draught (with full ballast and half bunkers)(corresponding draughts)	59.5 m
(h)	Gross Tonnage (International)	111 459 MT
(i)	Net Tonnage (International)	33 437 MT
(j)	Gross Tonnage (Suez)	119 791.4 MT
(k)	Net Tonnage (Suez)	108 311.4 MT
(l)	Light Ship Displacement	32 271 MT
(m)	Displacement (maximum)	104 998 MT
(n)	Windage: Lateral	1369 m3
	Longitudinal	6782 m3
(o)	Classification designation	+100A1 Liquefied gas carrier, ship type 2g, methane LNG in independent spherical tanks, type b. Shipright (sda), IWS, LI, (EP) +LMC, UMS, ICC, IBS, NAV 1, EP" Max vapour pes.0.25 bar, temp-163^0 C.

(p)	Conditions of Carriage (as defined on Certificate of Fitness):	Methane (LNG) Tank Nos 1-5 Inclusive Minimum Temp :Minus 163C Maximum Pressure 0.25 Bar Maximum Rel Density :0.5 Following investigation in accordance with paragraph 15,1,3 of the IGC Code each of the cargo tanks may be filled to a maximum of 98.8% by volume (excluding the tank dome) at the reference temperature.

2. Operating Draught and Deadweight

(a)	Draught filling to 98.5% (@ cargo density 0.47 kg/m^3)	11.05 m
(b)	Deadweight filling to 98.5%(@ cargo density 0.47 kg/m^3)	68200 MT

3. Ballast System

(a)	Total capacity of ballast water tanks	53474 m3
(b)	Number, capacity and head of pumps for handling ballast	3x 2800m3 x 35mTH
(c)	Is Vessel able to ballast / de-ballast within the cargo loading/discharging period?	Yes
(d)	Can the Vessel undertake ballast exchange at sea within 24 hours	No, Automatic Ballast Exchange, 44 to 52 hrs

4. Details of Principal Certification

(List conventions complied with / Certificates obtained, including protocols, amendments and date of issue)

(a)	Loadline	1966, Protocol 1988, Issued 26/01/09
(b)	SOLAS	2000 Amendments. Issued 26/01/09
(c)	IGC Code	MSC 5(48) Res 17(58), Msc.30(61), msc32(63), msc 59(67), msc 103(73)
(d)	Tonnage	1969 Convention. Issued 24/10/2003
(e)	Marine Pollution (MARPOL)	1973 Convention, 1978 Protocol Issued 07/04/09
(f)	I. M. O. Certificate of Fitness	Issued 26/01/09
(g)	USCG Certificate of Compliance	Issued 19/10/2010
(h)	Independent Sworn Measurer Certificate	CTMS 20/04/15 Tk Tables 8/12/2013
(i)	SIRE Inspection	07/12/2013 Pyeong Taek, S Korea
(j)	Port state control	19/09/2012 Rotterdam

Is certification held indicating compliance with the following?

(k)	ISPS Code	Yes
(l)	Rules and Regulations of Suez Canal Authorities	Yes
(m)	ISM	Yes

5. Propulsion

(a)	Type and make of propulsion plant	MHI MS32-2. Impulse, reaction, two cylinders, cross-compound marine steam turbine with double helical articulated type reduction gear.
(b)	Maximum rated power and RPM	21320 KW @ 81 RPM
(c)	Proposed service power and RPM	21320 KW@ 81 rpm
(d)	Grade of Fuel	Heavy fuel oil 380 cst
(e)	Dual Fuel Burning	Yes

6. Speed / Consumption

(a)		Maximum fuel consumption (Tonnes of Fuel Oil Equivalent / day)	
	Speed (Knots)	Laden	Ballast
	18.5	163	153
	17.5	147	137
	16.5	135	125

(b)	Trial Speed at Maximum Power	20.04 Knots @ 21764KW
(c)	Service Speed	18.5 Knots @ MCR
(d)	In Port (cargo operations)	50 MT per day HFO (Loading) 45 MT per day LSDO (Loading) 55 MT per day HFO (Discharging 50 MT per day LSDO (Discharging)
(e)	In Port (idle)	35 MT per day HFO 33 MT per day LSDO
(f)	For inert gas generation	25 MT per day of Gas Oil

7. Boilers and Steam Capacity

(a)	Number and type of boilers	2 x MHI MB-3E-NS. Two drum, water tube marine boiler with dual firing.
(b)	Maximum steam output available	2x49500 kg/hr
(c)	Normal service output corresponding to 5(b)	2 x 43000 kg/h (Gas burning) 2 x 42100 kg/h (Oil burning)

8. Cargo Tanks

(a)	Number of tanks	5
(b)	Capacity of LNG tanks at normal filling level % (excluding dome space) No 1 Tank No 2 Tank No 3 Tank No 4 Tank No 5 Tank Total	m3 98.8% @ - 162°C 23 382.278 29 526.282 29 528.734 29 519.291 23 385.564 135 342.149
(c)	Gross Capacity of LNG tanks at 100% (excluding dome space) No 1 Tank No 2 Tank No 3 Tank No 4 Tank No 5 Tank Total	m3 23 666.273 29 884.901 29 887.383 29 877.825 23 669.599 136 985.981

(d)	Partial loading / filling restrictions	None
(e)	The Vessel's cargo tanks can be cooled down from ambient in:	Within 24 Hours
(f)	Maximum filling rate	12 000 m3 per hour
(g)	Relief valve settings (MARVS)	250mb (gauge)
(h)	Loaded Boil-Off rate	0.15 % of gross capacity per day
(i)	Ballast Boil-Off rate	60% of loaded ballast BOR

9. Cargo Discharge

(a)	Number of cargo pumps per tank	Two(2)
(b)	Make and type of cargo pumps	SHINKO SM300 electric motor driven single stage centrifugal submerged
(c)	Design rated capacity of each cargo pump and corresponding discharge head	1100 m3/h @135 mTh SG = 0.5
(d)	Number of spray (stripping) pumps per tank	One(1)
(e)	Make and type of spray (stripping) pumps	SHINKO SM65-2 Electric
(f)	Design rated capacity of each spray pump and corresponding discharge head	40m3/hr @ 135m SG = 0.5
(g)	Number, Make and Capacity of Auxiliary Pumps	N/A
(h)	Bulk discharge time (not including start up and stripping periods) — assume head at ship's rail = 80 mlc and no restrictions on vapour return from shore.	12 hours

10. Cryogenic Systems

(a)	Type of LNG containment system	Moss Rosenberg independent tank type B
(b)	Design temperature	-163 °C
(c)	Make and type of vapour return compressors	ATLAS COPCO, GT050T1K1, Horizontal, turbo compressor, electric motor driven,
(d)	Number and rated capacity of vapour return compressors and corresponding discharge head	Two(2), 15000 m3/h, 196 kPaA
(e)	Is a steam dump system provided? If so, is the capacity sufficient to deal with all excess steam generated by the boilers at max designed Boil-Off rate with engines stopped according to Class & USCG Rules?	Yes Yes
(f)	Total capacity of liquid nitrogen storage tanks (if nitrogen generator not fitted)	N/A

11. LNG Measurement and Tank Calibration

(a)	Are all tanks calibrated and certified by a qualified agency? (Specify agency)	Yes, NKKK
(b)	Make and type of primary system for measuring cargo level, temperature and pressure	Level gauge = Autronica Autocargo 2000 GL-100 with Kongsberg radar software Temp = Meiyo Electric PT100 Pressure = Kobata Bourden Tube CL-16
	Level measuring system accuracy and range	+/- 7.5mm Over entire gauging height
	Temperature measuring system accuracy and range	+/- 0.2C from -165C to –145C +/- 1.5C from –145C to + 40C
	Pressure measuring system accuracy and range	Range= 80 – 140 kPa +/- 1% Span (0.6 kPA) from deck temperature of –30C to + 60C
(c)	Is secondary system for measuring LNG liquid level fitted and, if so, state type and measuring accuracy	WHESSOE Float Gauge +/- 7.5mm Over entire gauging height

12. Cargo Manifolds

(a)	Do manifolds follow requirements of Vol Category "B" of OCIMF *"Recommendations for Manifolds for Refrigerated Liquefied Natural Gas Carriers (LNG)" 2nd Edition — 1994*? (If "No", state variations)	Yes
(b)	State layout of liquid and vapour connections	L-L-V-L-L
(c)	Distance of the centre of manifolds from amidships	1660mm aft
(d)	Distance of presentation flange from ship's side	3.5m, Distance piece 0.35 m
(e)	Distance of presentation flange from ship's rail	3.5 m
(f)	Height of manifold centre above keel	31 m
(g)	Size and location of liquid nitrogen loading connection	N/A

13. Emergency Shutdown System and Ship/Shore Compatibility

(a)	At what cargo level (%) is overflow protection activated?	99.6
(b)	Does overflow protection activate the following: Trip ESD system? Close manifold valves? Trip cargo pumps? Trip ship/shore link system?	 Yes Yes Yes Yes
(c)	What ship/shore link systems are installed: Optical Fibre Link Electric Links — Pyle-National / Miyake connector Pneumatic ESD Link	 Yes Yes Yes

14. Bunkers

(a)	Capacity of fuel oil bunker tanks (SG 0.99)	4873 MT Max Safe Loading 4591MT
(b)	Capacity of diesel oil bunker tanks (SG 0.86)	343 MT Max Safe Loading 314MT
(c)	Maximum bunker loading rate	500 MT/hr
(d)	Segregated low sulphur fuel oil storage capacity	712 MT @ 91%

15. Fresh Water Capacity

(a)	Capacity of fresh water generators	2x44 MT per day
(b)	Distilled capacity	351 MT
(c)	Domestic capacity	351 MT
(d)	Distilled consumption	10 MT per day
(e)	Domestic consumption	12 MT per day

16. Inert Gas Generation

(a)	Type and make of equipment	Aalborg: IGG Gln 11000 – 0.25 BUFD
(b)	Capacity	11000m3/hour at 25kPa and Dewpoint –45°C
(c)	Quality of gas O2 Max	1 %
(d)	Quality of gas CO Max	100 ppm
(e)	Quality of gas SO2 Max	10 ppm
(f)	Quality of gas NOx Max	100 ppm
(g)	Dew point	- 45 °C or below

17. Nitrogen

(a)	Type and capacity of nitrogen generation system	Membrane Permeation 2 x 60Nm3/hr
(b)	Consumption	About 410 m3 per day (gas)
(c)	Liquid nitrogen storage	Nil
(d)	Nitrogen generator capacity	2880 Nm3 per day(1440 each)
(e)	Pressure tank	10m3 / 1.0MPaG

18. Gas Compressors

(a)	Low duty (fuel gas compressor): No. and capacity	2x6400m3 / hour
(b)	Low duty (fuel gas compressor): make	ATLAS COPCO GT 026

19. Electrical Generating

(a)	Number of electric generators	Main: 2 Auxiliary: 2 Emergency: 1
(b)	Type of electric generators	Main: T/Gen, MHI: AT42CT-B Auxiliary: D/Gen, Yanmar: 6N260L-GV Emergency: D/Gen, Yanmar: 6HAL2-DTH
(c)	Output of electric generators	Main: 2 x 2800 KW @ 1800 RPM Auxiliary: 2 x 1400 KW @ 720 RPM Emergency: 280 KW @ 1800 RPM
(d)	Fuel type and quantity at full load of electric generators	Auxiliary Generators: 6.78 MT per day
(e)	Power required for discharge / de-ballasting at full rate	4800 kW

20. Deck Machinery

(a)	Winches	No: 18 Pull Type: Hydraulic 30MT Brake Holding Force: 75kN
(b)	Wires	Size: 42 mm x 275 m B.S: 1341.00 kN
(c)	No. Wires Forward	10
(d)	No. Wires Aft	8
(e)	Wires Fitted with Synthetic Tails	Length and Size: 88mm x 11m B.S: 2150 kN
(f)	Derricks, Cranes – Type and SWL	Hydraulic 50kN x 4 sets Air driven 30 kN x 2 sets

21. Navigation and Communications

(a)	Type and number of radar sets fitted	Sperry Marine Vision Master S-Band & X-Band – 3 X-Band, 1 S-Band
(b)	Is an approved GMDSS installed? (Type?)	Yes, Sailor
(c)	Is an additional SatCom system installed? (Type?)	Sat (B) System Fleet 77 System, Sat Mini-M Fleet Broad band
(d)	Is Suez Canal Projector fitted?	Yes

22. Crew

(a)	The Officers may be of the following Nationalities	British, Croatian, Indian, American
(b)	Number of Officers (Minimum)	6
(c)	Number of Crew (Minimum)	8

APPENDIX C

LIST OF COMPATIBLE AND VISITED LNG TERMINALS

COMPATIBLE PORTS BY DESIGN:

Load Ports	Discharge Ports
QALHAT	PYEONGTAEK NO.1
RAS LAFFAN	PYEONGTAEK NO.2
BINTULU NO.1	INCHON NO.1
BINTULU NO.2	INCHON NO.2
BONTANG NO.1	LAKE CHARLES
BONTANG NO.2	MONTOIR UPSTREAM
BONTANG NO.3	MONTOIR DOWNSTREAM
WITHNELL BAY	HUELVA NO.2
BONNY	ZEEGRUGGE
LUMUT	BOTAS (MARMARA)
SABINE PASS USA	HIGASHI-OHGISHIMA
HAMMERFEST NORWAY	FUTTSU NO.1
	FUTTSU NO.2
	HIMEJI
	NEGISHI
	SENBOKU ll - 1
	SENBOKU ll - 2
	SODEGAURA NO.2
	SODEGAURA NO.3

VISITED PORTS:

Load Ports	Discharge Ports
AL QALHAT	ALIAGA
BINTULU	BAHIA BLANCA
BONNY TERMINAL	BARCELONA
DAS ISLAND	CARTAGENA
HAMMERFEST	CHITA
IDKU	COVE POINT
POINT FORTIN	DAHEJ
RAS LAFFAN	EL FERROL
SABINE	FUTTSU
SERIA PORT	GUANGDONG DAPENG
WITHNELL BAY	GUANGZHOU
	HAZIRA (SURAT) PORT
	HIMEJI
	HUELVA
	INCHON
	ISLE OF GRAIN
	KAWASAKI

	KWANGYANG
	LAKE CHARLES
	MARMARA ERIGLISI
	MINA AL AHMADI
	OITA
	PECEM
	PORTO LEVANTE
	PYEONG TAEK
	REVITHOUSSA
	ROTTERDAM
	SAGUNTO
	SAKAI
	SENBOKU TERMINAL
	SINES
	SODEGAURA
	TAMPICO = Altamira
	TONGYEONG
	YUNGAN
	IDKU

FORM C

DESCRIPTION OF THE VESSEL

Vessel name: Hispania Spirit

1. GENERAL

1.1	Builder and Yard Hull No.	DSME / Daewo Shipbuilding H-2205
1.2	Year built	2002
1.3	Flag	Spain
1.4	Signal Letters and Normal Station Watched	EBZZ
1.5	Classification	LRS
1.6	I.M.O. Certificate of Fitness	Expires: May 31, 2017

2. DIMENSIONS

2.1	Length overall	279.80 Metres
2.2	Length between perpendiculars	268.80 Metres
2.3	Beam (MLD)	43.426 Metres
2.4	Moulded depth	26 Metres
2.5	Scantling draught (MLD)	12.10 Metres
2.6	LNG loaded draught (MLD)	11.40 Metres
2.7	Design Extreme Draught	11.40 Metres
2.8	Maximum air draught (with full ballast and half bunkers) (corresponding draughts)	44.63 Metres
2.9	Height from keel to top of mast	53.93 Metres

3. TONNAGE

3.1	Deadweight tonnage on LNG loaded draught	79,363.70 Metric Tonnes
3.2	Gross registered tonnage	94,822
3.3	Net registered tonnage	28,446

FORM C

3.4	Light ship displacement	29,179.50 Metric Tonnes
3.5	Displacement	111,117.1 Metric Tonnes @ SDWT
3.6	Suez Canal Net Tonnage	84,218.92

4. MACHINERY

4.1	Main Engine type, Make Maximum Power and RPM Grade of Fuel	Type: MAIN STEAM TURBINE Make: KAWASAKI UA-360 Max power: 36,000 bhp RPM: 88 RPM
4.2	Main Boilers Type, Make	N/A
4.3	Maximum evaporation Service evaporation	60 MT/Day
4.3	Electrical Generating sets and maximum output per unit	2
	Number used at sea	1

5. SPEED

5.1	Guaranteed service speed	19.5 kn

6. ENERGY CONSUMPTION

6.1	At guaranteed speed	185 MT/DAY
6.2	For Inert Gas Generation	31.2 MT MGO

7. FRESH WATER CAPACITY AND CONSUMPTION

7.1	Capacity of FW generators	60 MT per day
7.2	Capacity of Tanks Boiler Feed Domestic	492 Cu. Metres

8. BUNKER CAPACITY

Capacity of tanks (95% full)

8.1	Fuel Oil (density 0.990)	6,004.50 Cu. Metres (100%)
8.2	Diesel Oil (density 0.900)	501.70 Cu. Metres (100%)

FORM C

9. CARGO TANKS

9.1	Number	4
9.2	Type of Construction	GT N0 96 E-2
9.3	Type, Details of Insulation	Membrane Tanks
9.4	Minimum Temperature	-163 Degrees Celsius
9.5	100% capacity at -163°C	
	No.1 Tank	21,944.10 Cu. Metres
	No.2 Tank	40,431.80 Cu. Metres
	No.3 Tank	40,447.40 Cu. Metres
	No.4 Tank	37,854.60 Cu. Metres
	Total	140678 Cu. Metres
9.6	Loading/filling restrictions	Yes, Maximum tank filling 98.5%

Not allowed sailing with liquid level lower than 80% of the tank height or 10% tank height.

9.7 The vessel's cargo tanks can be cooled down from ambient temperature for initial loading within 12 Hours.

9.8 Cargo Loading Performance. The Vessel is capable of receiving a full cargo (including Slow start and topping up, but excluding cooling of pipes, connecting/disconnecting) in less than 12 hours, provided the cargo tanks are properly cooled down and the vapour return line is suitable for the vessel to use the HD compressors.

9.9	Maximum filling rate	12,468 Cu. Metres/Hour
9.10	Relief valve settings	250 mbarg
9.11	Loaded boil-off design rate	The Boil of Rate during the laden voyage shall be equal to or less than 0.15 % of the full loaded cargo per day.

10. CARGO PUMPS

10.1	Number per tank	2
10.2	Type and Make	Submerged
10.3	Rated capacity of each	1,700 Cu. Metres/Hour

10.4 Cargo Discharging Performance. The vessel is capable of discharging a full cargo of LNG through 3 liquid arms in less than 14 hours (including slow start and rate down, exclusive of cooling of pipes, connecting/disconnecting and stripping) under a maximum back pressure of 4.2 bar g of LNG at the manifold discharge flange (after ships 60/20 mesh strainers) at the half cargo tank level in the tank with a specific gravity of 0.5 and

conical strainer on line, using all 8 cargo pumps simultaneously with vapour connection to shore. If a Vapour connection is not supplied the vessel should be able to still comply with the above statement generating return vapour using the cargo vaporiser.

11. SPRAY PUMPS

11.1	Number per Tank	4
11.2	Type and Make	Ebara 2EC/092
11.3	Rated capacity of each pump	50 Cu. Metres/Hour

12. CARGO INSTRUMENTATION

12.1	Number and type of main level gauges and accuracy	4 Saab +/- 7.5 mm
12.2	Number and type of back-up level gauges and accuracy.	4 Henri S.S. +/-7.5 mm
12.3	Number of temperature Sensors in each tank and	12
12.4	Position of temperature sensors within cargo tanks	0% 25% 50% 85% 100%
12.5	Number and type of pressure sensors and accuracy	1 x Tk +/- 0.5% 0f span

13. INERT GAS GENERATION

13.1	Type and make of equipment	GAS OIL(DMB SO 8217),SMIT
13.2	Capacity	14,000 Cu. Metres/Hour

14. NITROGEN STORAGE

14.1	Consumption	Variable
14.2	Tank Capacity & Pressure	120 Cu. Metres/Hour / N/A

15. BALLAST

15.1	Tank capacity	53,087.60 Cu. Metres (100%)
15.2	Number and rating of ballast pumps	3 / 3,000 Cu. Metres/Hour
15.3	The Vessel is capable of loading/discharging	Yes

	ballast concurrent with cargo operations	

16. GAS COMPRESSORS

16.1	High Duty	2
16.2	Low Duty	2

17. DECK MACHINERY

17.1	Winches	Forecastle: 3 / 99.2 Metric Tonnes Aft main deck: 2 / 99.2 Metric Tonnes Poop: 3 / 99.2 Metric Tonnes
	Type	Screw Brake
17.2	Size of Ropes	Forecastle: 9 / 250 Metres / 42 Millimetres Aft main deck: 4 / 250 Metres / 42 Millimetres Poop: 7 / 250 Metres / 42 Millimetres
17.3	Derricks, Cranes etc.	Cranes: 4 x 12 Tonnes

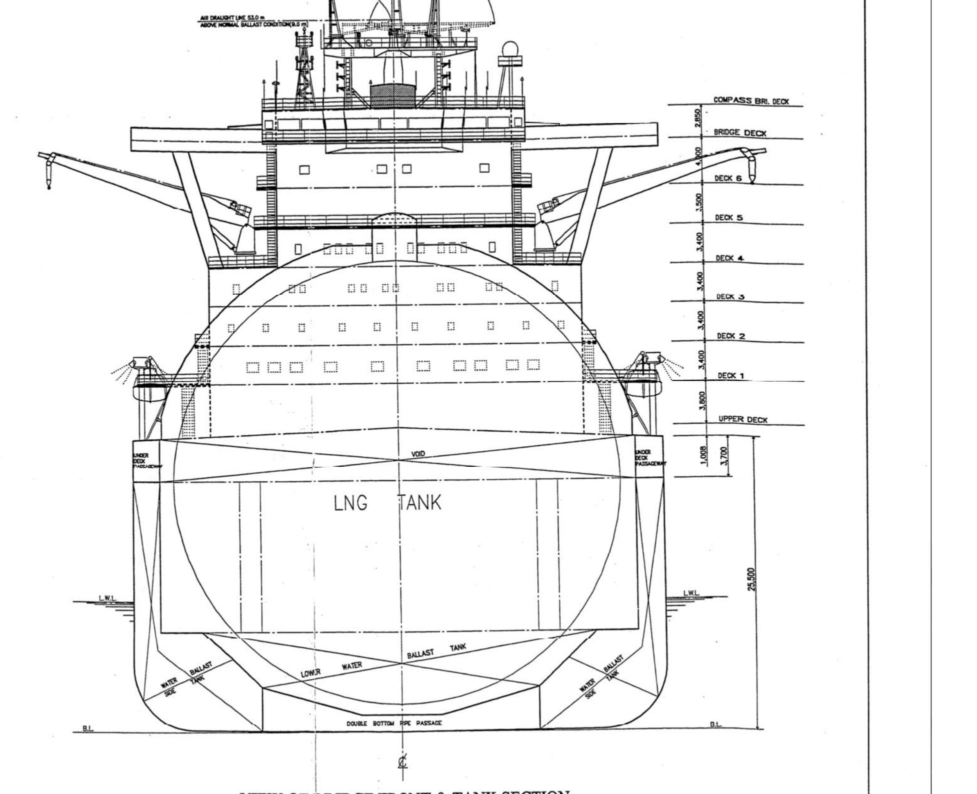
18. NAVIGATION AND RADIO

18.1	Navigation Aids	Nacos XX-4
18.2	Radio Equipment	GMDSS A1,A2,A3

19. CREW MEMBERS

19.1	Nationality - Officers	Spanish
	Nationality - Crew	Spanish and Filipino
19.2	Number of Officers	12
	Number of Crew	14

S.S. GEMMATA
GENERAL ARRANGEMENT
SCALE 1 : 250



PRINCIPAL PARTICULARS		
LENGTH	(O.A.)	290.0 m
LENGTH	(B.P.)	276.00 m
BREADTH	(MLD)	46.00 m
DEPTH	(MLD)	25.50 m
DRAUGHT	(EXT.) AT SUMMER	11.405m
DEADWEIGHT		72,727 t
GROSS TONNAGE		111459
MAIN ENGINE	MCR 21,320 kW x 81 rpm	
SPEED	(TRIAL MAX.)	19.84kn

COMPLEMENT					
DECK DEPT.		ENG. DEPT.		OTHERS	
CAPTAIN	1	CH. ENG.	1		
CH.OFF.	1	2ND ENG.	1		
		CARGO ENG.	1		
2ND OFF.	1	3RD ENG.	1		
3RD OFF.	1	4TH ENG.	1		
EX/3/OFF.	1	ELECT.ENG.	1		
	5		6		
CH.P/OFF.	1	P/OFF.	4	COOK STEW.	1
CREW	5	CREW	4	2ND COOK	1
				STEWARD	1
				ASST.STEW.	1
	6		8		4
TOTAL NO. OF OFFICER					11P.
TOTAL NO. OF CREW					18P.
TOTAL NORMAL COMPLEMENT					29P.
PILOT (JUNIOR OFFICER CLASS)					1P.
SPARE (JUN.OFFICER CLASS)(1P x 2RMS)					2P.
CADET (JUN.OFFICER CLASS)(1P x 4RMS)					4P.
GRAND TOTAL					36P.
SUEZ CANAL WORKERS(CREW CLASS) (SIX BERTHS ROOM)					6P.

'TWEEN DECK HEIGHT			
UPPER DECK	—	DECK 1	3.80 m
DECK 1	—	DECK 2	3.40 m
DECK 2	—	DECK 3	3.40 m
DECK 3	—	DECK 4	3.40 m
DECK 4	—	DECK 5	3.40 m
DECK 5	—	DECK 6	3.50 m
DECK 6	—	BRI.DECK	4.00 m
BRI.DECK	—	COMP.BRI.DECK	2.85 m

SHEER	NIL	
CAMBER	UPPER DECK 1,008 at C.L.	45/1000
	AFT MOORING DECK	20/1000
	DECK 1 & ABOVE INSIDE NIL	
	WEATHER 15/1000	

This drawing or document is the property of the M.H.I. and is not to be reproduced, copied, or used for furnishing information to others or for any other purpose detrimental to the interests of the M.H.I. except by written permission of the M.H.I.

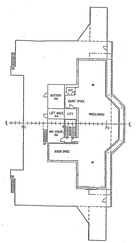
FINISHED PLAN

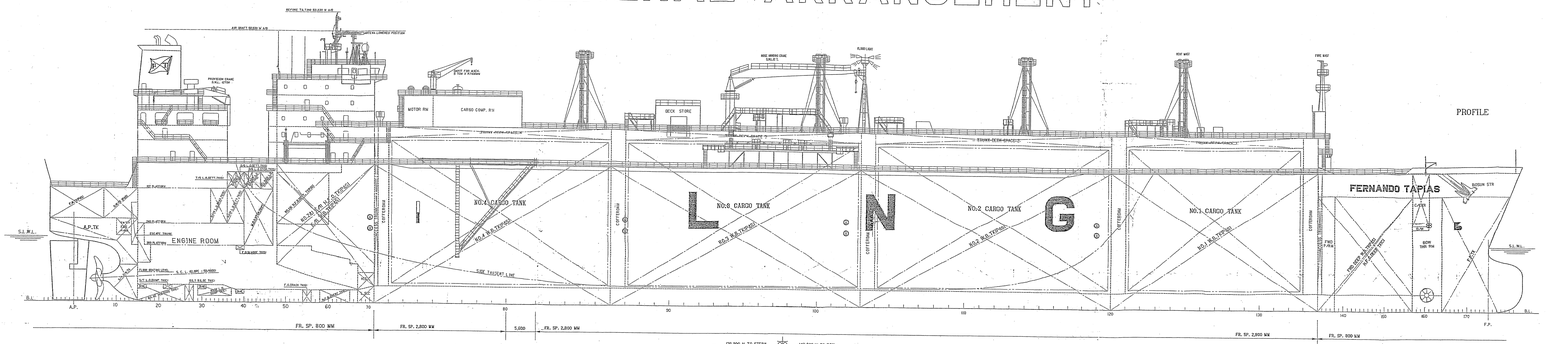
CONFIRMED	SHIP DESIGNING DEPT. INITIAL DESIGNING SECT.	SHELL BERMUDA (OVERSEAS) LIMITED.		GEMMATA
	APPROVED S. Fujita / K. Nakano	CLASS LR		
	CHECKED K.NAKANO	GENERAL ARRANGEMENT		
	DRAWN T.KUBO			
	SCALE 1 : 250			
	ORDER 12183	LIST NO. HA-04	DRAWING NO. GB1-ZA0011F	R ALT

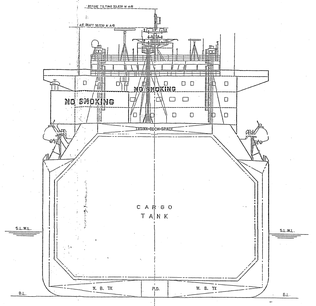
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES,LTD.
NAGASAKI SHIPYARD & MACHINERY WORKS

DRAWN Dec. 25th, 2003 ISSUED

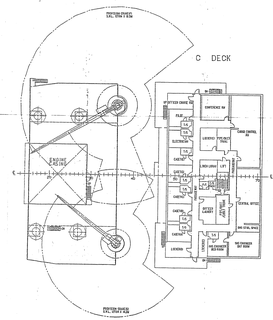
GENERAL ARRANGEMENT

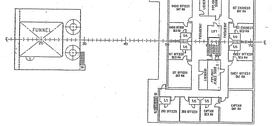


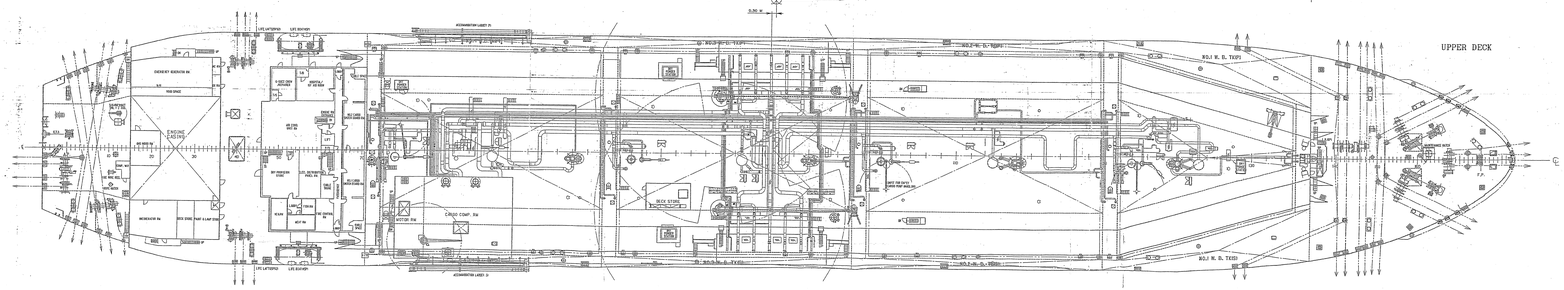


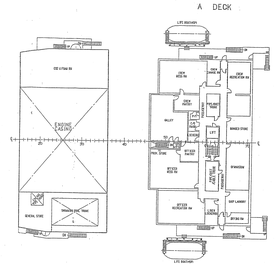


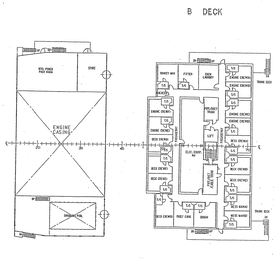
MIDSHIP SECTION

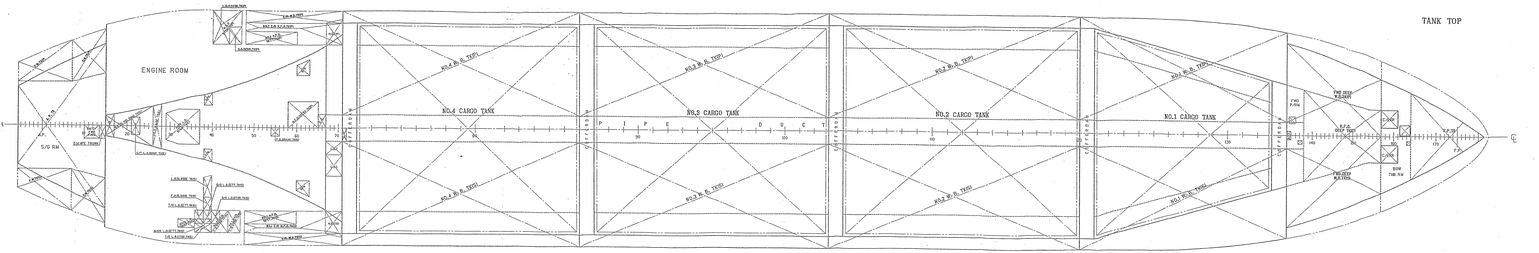












PRINCIPAL PARTICULARS

Length Over All		279.80 m
Length Between Perp.		268.80 m
Breadth	(mld)	43.40 m
Depth	(mld)	26.00 m
Draft Design	(ext)	11.42 m
Scant.	(ext)	12.12 m

SERVICE SPEED 19.5 Knots at 90% MCR WITH 21% S.M.

MAIN ENGINE TYPE : MARINE STEAM TURBINE
MCR : 36,000 PS x 86.0 RPM
NCR : 32,400 PS x 85.0 RPM

CLASSIFICATION : FINISHED PLAN

BUREAU VERITAS : I +HULL +MACH, Liquefied Gas Carrier, Ship type 2G (membrane tank, 0.25 bar, -163 C, 500kg/m³), unrestricted navigation, ✠ VeriSTAR-HULL, +AUT-IMS, +AUT-PORT, +SYS-NEQ-1, DYNAPOS-AM, SURVEY, MON-SHAFT

B(A)-8

COMPLEMENT : 37 PERSONS + 6 SUEZ CREW

THIS DRAWING OR DOCUMENT IS THE PROPERTY OF DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD AND MUST NOT BE PARTIALLY OR WHOLLY COPIED OR USED FOR ANY OTHER PURPOSE WITHOUT PRIOR WRITTEN PERMISSION OF DSME.

HULL NO. 2205	PROJECT	TAPIAS 140,500M³ LNG CARRIER	
APPD BY		TITLE	
CHKD BY		GENERAL ARRANGEMENT	
DWN BY		SCALE (1/100, 1/200)	
DEPT	INTEGRATED DESIGN TEAM	DATE SEP. 06, 2002	SCALE 1/200
		DWG NO. DA101Z0029	REV. NO. 4

DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD

DSME

Appendix 4I–

Detailed Information of Hispania Spirit Vessel

DETAILED INFORMATION

HISPANIA SPIRIT VESSEL

Taken from the document:
"PREPARACIÓN DE UN GASERO PARA LA ENTRADA EN ASTILLERO"

Author: Eduardo Martinez Lopátegui Director: Mariano Badell
Bachelor work – Diploma in Maritime Navigation

Nautical Faculty of Barcelona

Content

DETAILED INFORMATION **1**

HISPANIA SPIRITVESSEL **1**

LOAD TANKS CHARACTERISTICS **3**

GENERAL DATA 8

LNG PLANS/C "HISPANIA SPIRIT" 10

LOAD LINES SYSTEM **11**

INTRODUCTION 14

LIQUID LINE 14

STEAM LINE 15

STRIPPING/SPRAY LINE 16

GAS LINE 146

VENTING LINE 147

INERT GAS/VENTILATION LINE 148

MACHINE GAS LINE 148

VESSEL EQUIPMENT **19**

LOAD PUMPS 19

STRIPPING/SPRAY PUMPS 200

EMERGENCY PUMP 201

LOAD COMPRESSORS 203

HEATER 204

VAPORIZER 205

VAPORIZATION FAN 27

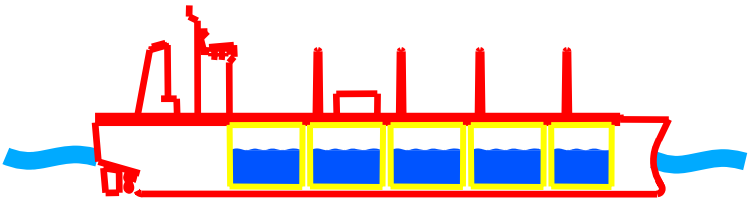
ISOLATOR DROPS 27

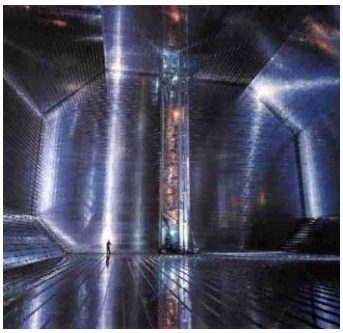
VACUUM PUMPS 28

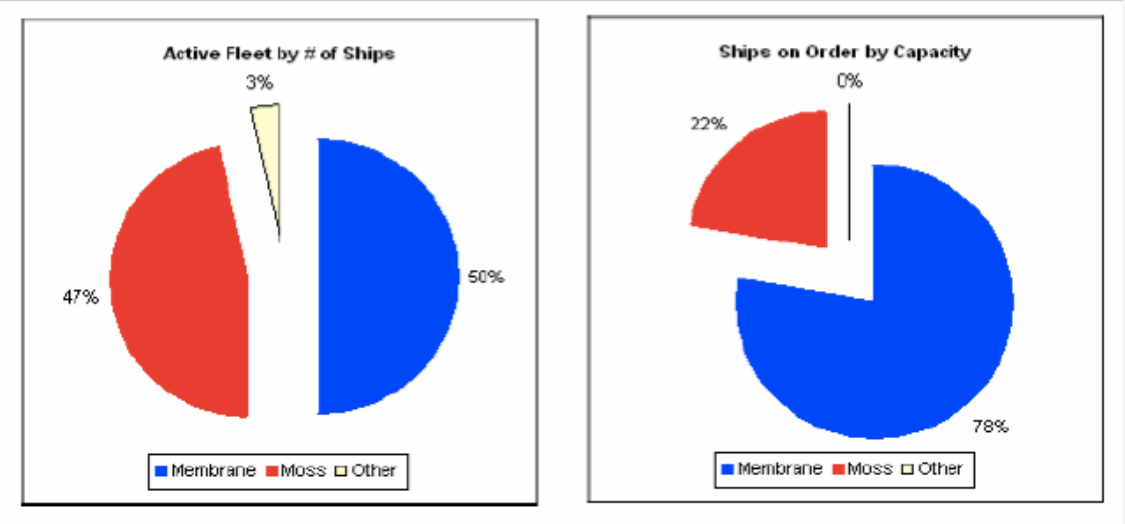
BIBLIOGRAPHY **31**

LOAD TANKS CHARACTERISTICS

Actually gas carriers are only built with membrane or spherical tanks. The Hispania Spirit is a gas carrier vessel with **Membrane Tanks**.



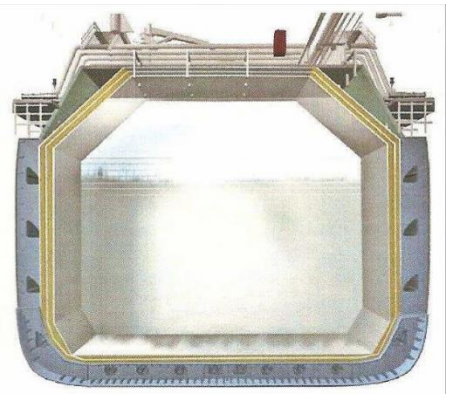


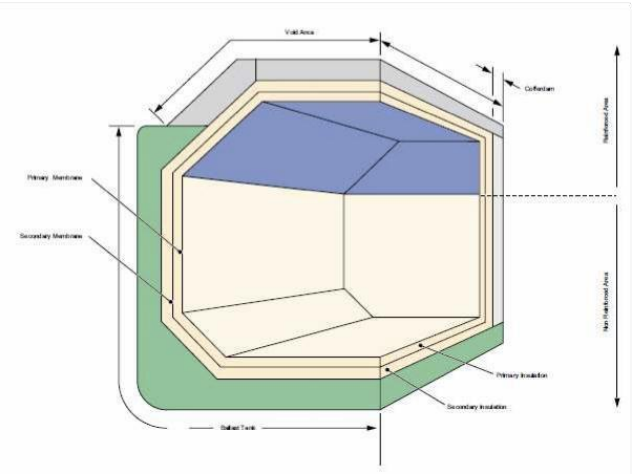


The tanks are doubly insulated attached to the inner hull of the vessel aligned in a bow-stern direction. The containment system is based in a thin layer (primary barrier), the membrane, above the insulation. In addition there is a second barrier, to ensure the integrity of the load in case of leakage.

The spaces between the inner hull of the vessel and the outer hull are used to ballast the vessel and also as protection of load tanks in emergency situations such as a collision or a stroll.

The load tanks are separated from other compartments and between themselves by five transverse cofferdams, which are dry compartments.





The ballast spaces around the load tanks are divided into two double-bottom side tanks, port and starboard, in each load tank.

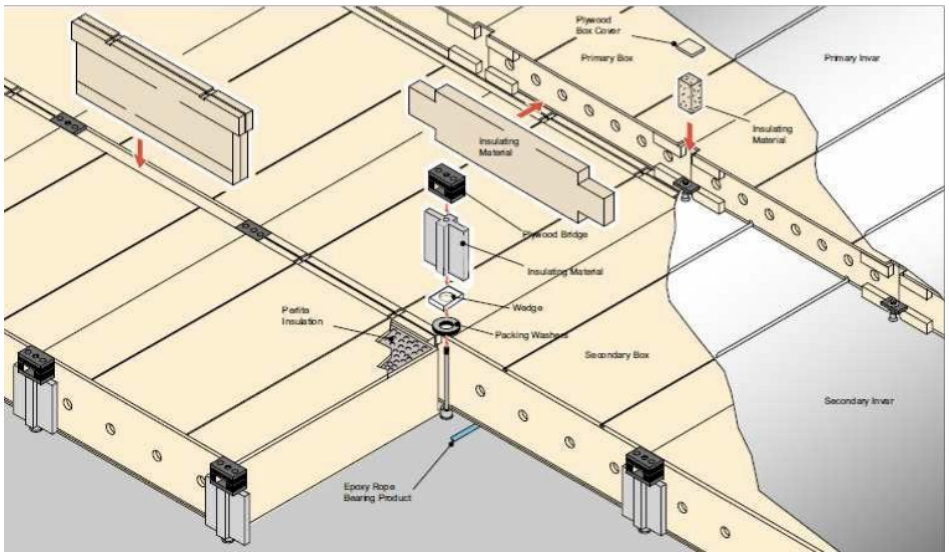
Currently there are two types of membranes: Gaz Transport and Technigaz. We focus in the first type since it is the one that corresponds to the already mentioned vessel the Hispania Spirit.

The Gaz Transport type membrane is the dominant system in most of the membrane gas carriers. The primary and secondary barriers are identical and are made with invar plates of a thickness of 0.7 mm. This material is characterized by its small coefficient of thermal expansion. It is so thin that when we walking over it flexes.

1 The cooferdams are spaces that are not used to store anything. Only are used as vacuum security space.

2 The invar metal is an alloy of 36% of nickel and 64% of iron with litte carbon and some of chrome

The insulation of the invar plates is formed by plywood boxes filled with perlite.



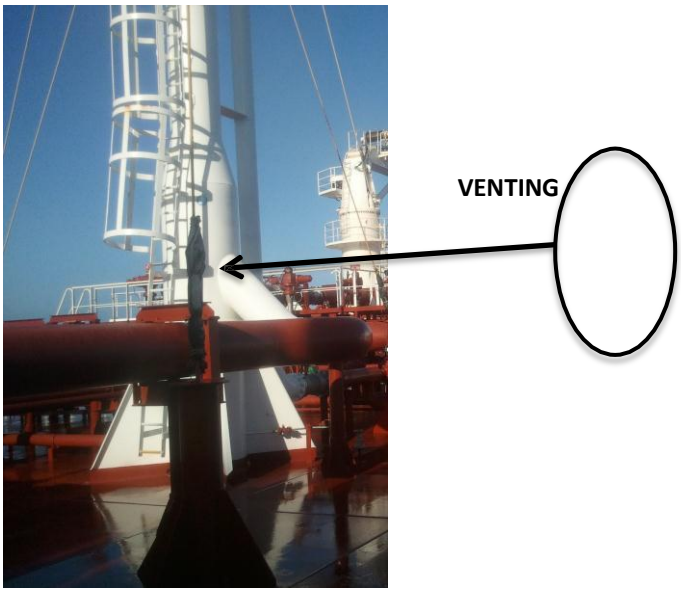
The space between the barriers is inerted with Nitrogen to eliminate the explosion risk in case of leakage of the tanks.

It is inerted with Nitrogen and not with inert gas because the dew point is much lower than the inert gas. At -150 ° C with inert gas a frost or harmful dust is created for the barriers.

The spaces between the barriers must go to a certain pressure that can be maintained automatically or manually. In normal navigation it is maintained as follows: from the machine comes the Nitrogen to the barriers when the pressure decreases. This is generated with the on-board Nitrogen generating plant. There are two entrances to the primary barriers for each tank; in the deck, one on starboard and one on port side. For secondary barriers there is an entrance through the center of each tank on the deck.

In the following image we can see an entry of Nitrogen to the secondary barrier of a tank:

When the pressure is too high, Nitrogen is expelled by the venting pole.



In case of an emergency where the pressure drops or rises more than what is completely safe (Between -1 Kpa and 25 Kpa), some valves called "Safeties" will function.

In the case of a low pressure it will aspired air from the atmosphere, which we have to avoid so we cannot create an explosive atmosphere inside the barriers. Anyway, it would be even more dangerous to have a very low pressure that could break the barriers and spoil the tanks.

In the case of high pressure the valve will open and expel Nitrogen into the atmosphere.

The securities of the primary barriers is to have exit to the venting pole, and the ones on the secondary barriers to deck.

In the first photograph we can observe several workers of the shipyard "Navantia" in Ferrol, Galicia removing a security of a primary barrier, in the steam dome of a tank, to carry out tests in it.

In the second photograph we can see a security of a secondary barrier. You can see how the outlet is directly to the deck.

LNG HISPANIA SPIRIT CHARACTERISTICS

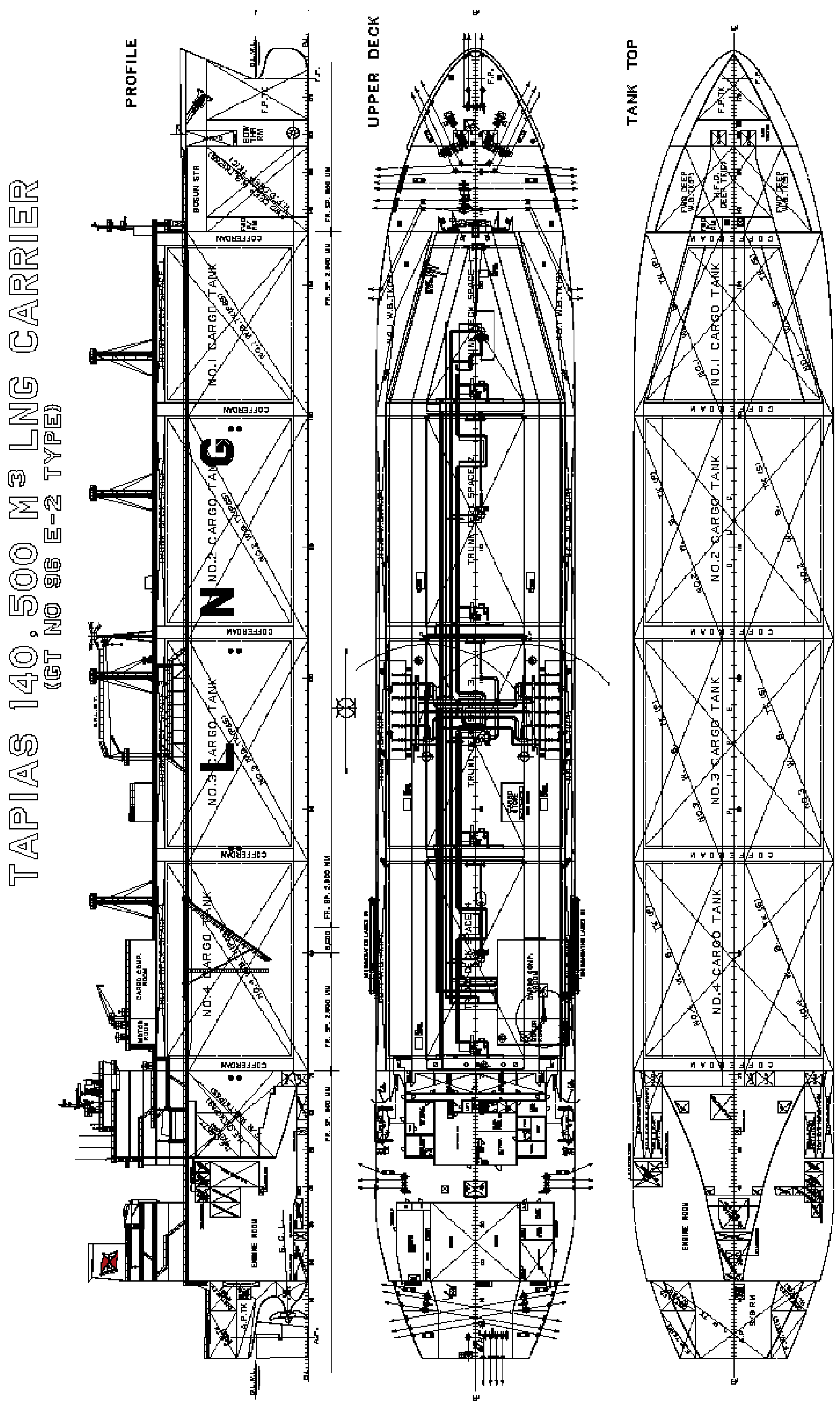
GENERAL DATA

GENERAL DATA:	**EBZZ**
NAVIERA TEKKAY SHIPPING SPAIN, S.A.	
ARMADOR'S ADDRESS:	C/Musgo Nº 5, 2ª PL. La Florida 28023 MADRID SPAIN
GROSS TONNAGE:	**94822**
NET TONNAGE:	**28446**
SUEZ CANAL GROSS TONNAGE:	**98212.61**
SUEZ CANAL NET TONNAGE:	**84218.92**
TYPE OF SHIP:	**LNG CARRIER TYPE 2G**
INTERNATIONAL CALL SIGN:	**EBZZ**
REGISTRY NUMBER:	12-02
IMO NUMBER:	9230048
FLAG:	SPANISH (CANARIAS)
REGISTRATION PORT:	STA. CRUZ DE TENERIFE
DELIVERY DATE:	30-09-02
CLASSIFYING SOCIETY:	BUREAU VERITAS
MAXIMUM LENGTH:	279.8 m.
LONG BETWEEN PP:	268.8 m.
SLEEVE:	43.40 m.
GRADED PROP (TRUNK DECK)	26.0 m
DESIGN CALCULATION	11.4 m.
PATTERN DRAFT	12.1 m.
TQS LOAD CAPACITY	**140500 m3.**
DESIGNATED SPEED	19.5’.
F.O. CONSUMPTION	168 TONS/a day.
DISTANCE FROM BRIDGE TO PR	220.1 m
DISTANCE TO PP	59.7 m
DISTANCE TO MANIFOLD BRIDGE	78.3 m
DISTANCE MANIFOLD TO PR	141.8 m
GINDOLA:	53.93 m.
GINDOLA (Antenna down):	50.53 m.
MAIN MACHINE TYPE:	STEAM TURBINE
MCR**:	36000 PS X 88 RPM
NCR*:	32400 PS X 85 RPM

SHIPYARD MACHINE: DAEWO SHIPPING & MARINE ENGINEERING CO., LTD.

- MCR= MAXIMUN CONTINUOUS RATE
- NCR= NOMINATED CONTINUOUS RATE

LNG PLANS/C “HISPANIA SPIRIT”


TAPIAS 140,500 M3 LNG CARRIER
(GT NO 96 E-2 TYPE)
PROFILE
UPPER DECK
TANK TOP
NO.1 CARGO TANK
NO.2 CARGO TANK
NO.3 CARGO TANK
NO.4 CARGO TANK
COFFERDAM
ENGINE ROOM
CARGO COMP. ROOM
MOTOR ROOM
BOSUN STR
L N G

LOAD LINES SYSTEM

We detailed as follows the lines system and equipment on board of the Hispania Spirit vessel.

INTRODUCTION

The LNG liquid is charged and discharged through the two manifolds[3], and this is sent to and from the dome of the load liquid tank through the liquid line, which runs from bow to stern throughout the load deck. Each manifold line is separated into two loading / unloading, port and starboard, making a total of four loading / unloading connections to each belt.

The steam domes of the load tanks are kept in contact with the vapor line from the bow to the stern by the load deck. The steam line also has a manifold connection, which is used to regulate tank pressure when loading or unloading. When loading, the manifold vapor line, in conjunction with HD compressors, is used to return the gas from the tanks to the terminal. When discharged, the steam line is used with the vapor manifold, or vaporizer, to supply gas to the tanks to replace the liquid from the outgoing load.

Steam and stripping lines entering the steam dome

The stripping line can be connected to the liquid line of the manifolds and can also be used to reach or cool each load tank and also to spray during the discharge if the return of steam is insufficient.

The steam and stripping lines are both connected to the steam dome of each tank. In the steam domes are installed safety valves, pressure measuring and three sampling points. The spray line of each tank consists of two spray lines, inside each tank at the top to distribute the liquid in the different sprinklers to allow vaporization and achieve a better cooling rate.

The steam line is connected to each steam dome to vent the boil-off of the gas, which is discharged into the atmosphere through the venting no.1. The main steam line also carries the boil-off gas to the machine to burn through LD compressors and gas heaters. The stripping line, liquid and steam, have their branches of and from the auxiliary load room with connections to the compressors, heaters and vaporizers for auxiliary functions.

[3] Collector, multiple tube. Vessel´s lines connection to the terminal arms.

The entire load line is welded without any joints where a spill may occur. In the rest of the lines, where there are union flanges, in the expansions, valves or other equipments are installed plates that ensure the continuity of these lines avoiding potential differences, due to static electricity, between the load lines and the rest of lines.

Both liquid and vapor systems have been designed in such a way that shrinkage and expansion is absorbed by the line configuration. This is done by the expansions in the vapor line, and by means of the distribution of the liquid line, in such a way that has to play to absorb the contractions and expansions. In addition there are some fixed and mobile line supports to ensure that the line stresses are maintained within acceptable limits.

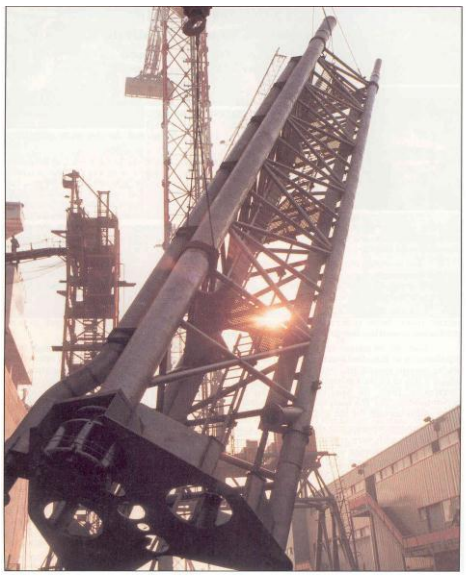
Expansion

All sections of the liquid lines can be insulated, so if there is any liquid trapped between the valves, this is avoided by installing relief security valves that relieve the excess steam. This is an added safety measure; although the normal practice is that any remaining trapped liquid will become hot and evaporate before closing any valve. All main valves, such as manifolds, also called ESD[4], and the independents loading and unloading valves are handled remotely from the IAS[5], so all normal loading operations can be carried out from the loading control room (CCR[6]).

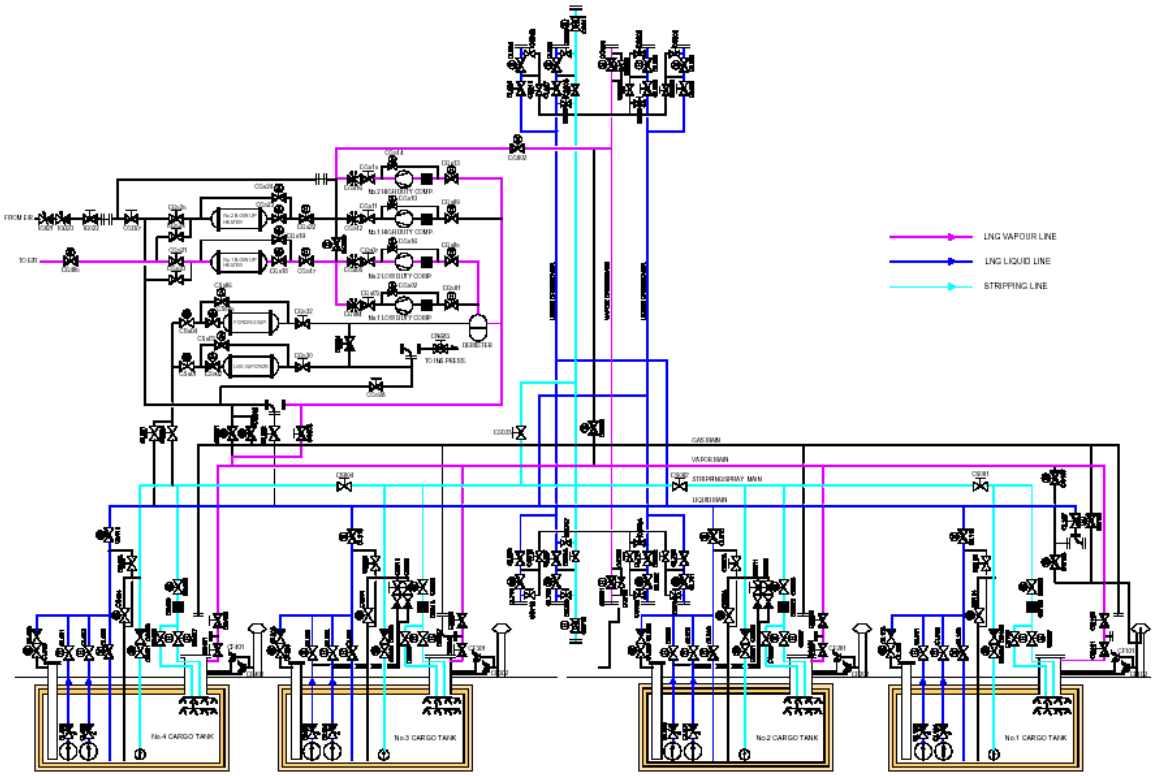
When an ESD occurs, the manifold valves close automatically, stopping loading or unloading operations. There is a non-return valve in the discharge of each pump, which avoids the reflux of the liquid towards the tank. It also has a 6 mm drain hole in the valve disc to allow to the discharge lines of the tank can be drained and degassed. Non-return valves are also installed in the discharge flanges of the compressors, the discharge lines of the stripping pumps and the emergency discharge pump have non-return valves located just after the hydraulic discharge valves.

Inside the tank, a small spray (above each discharge line of each pump) is placed on each pump tower arm to keep it at a low temperature throughout the discharge.

[4]
[5] EDS: Emergency Shut Down
IAS: Integrated Automatic System
[6] [6] CCR: Cargo Control Room



Tower of the bombs



LIQUID LINE

The liquid line system consists of cryogenic stainless steel lines connected to the four loading tanks and the manifolds of both belts.

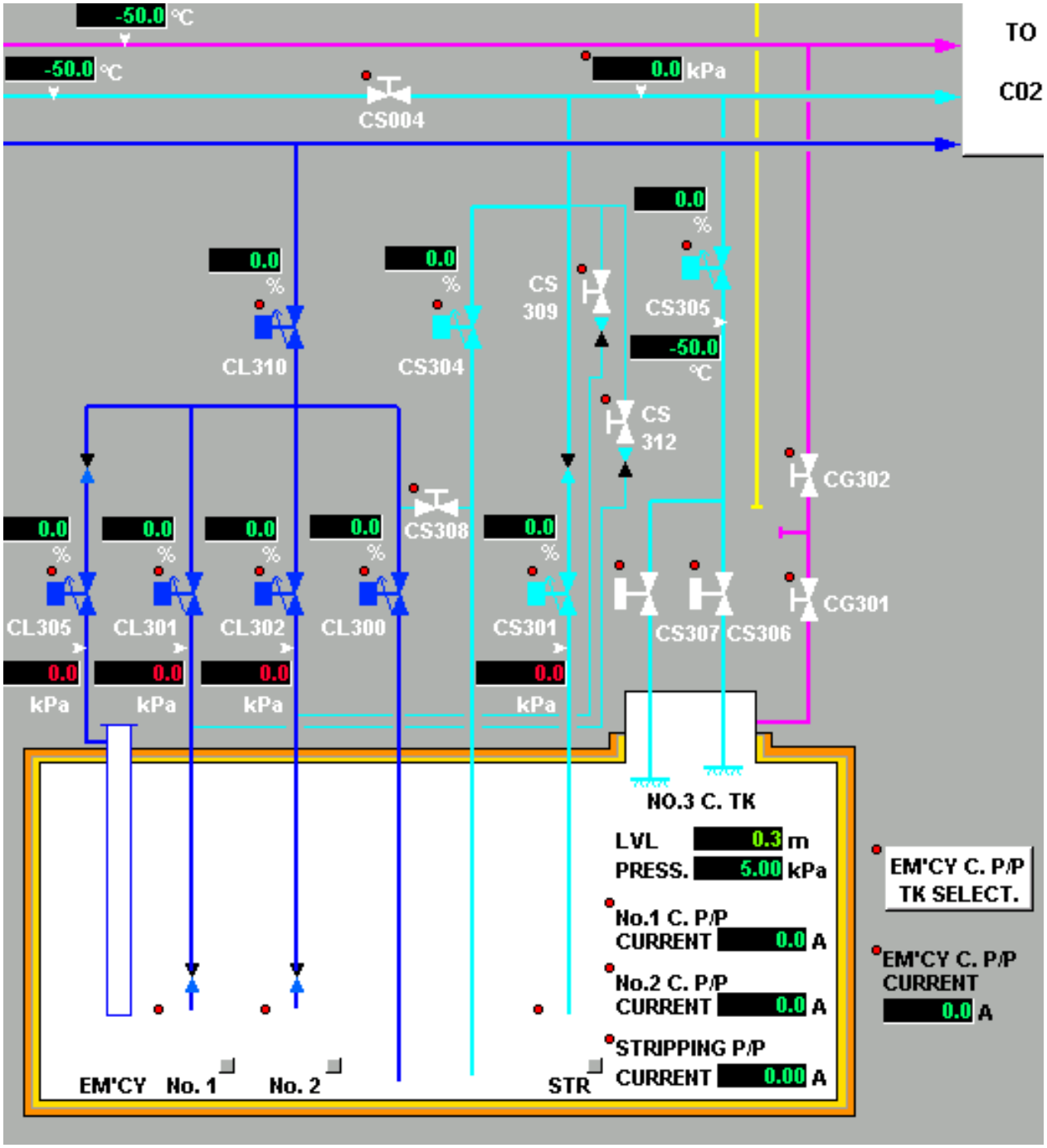
In each liquid dome of each tank there is a manifold, which connects to the main lines for loading or unloading. This manifold in the liquid dome connects to the discharge lines of the pumps of each port and starboard tank, the loading line, the emergency well pump and the spray lines.

Liquid dome

The loading tanks number 2 and 3 have a slight difference with the other two tanks, since in the normal discharge operations, the discharge will begin with one of these two tanks. In these two tanks before starting the discharge pumps, the discharge line of the pumps with liquid can be filled by means of a branch of the stripping line of its own tank that connects with the discharge line. In this way we would fill the discharge line with liquid, from the deck to the bottom of the pump, so the start of the pump will be smooth and a pressure wave will be avoided.

At certain points along the liquid line there are blind flanges to facilitate the inert and aeration operations during their reconditioning.

All sections of the liquid lines outside the cargo tanks are insulated with rigid polyurethane foam that acts as a water and vapor barrier.



STEAM LINE

The steam lines system is made up of stainless steel lines connecting each of the four loading tanks to a common line to the manifold port, the compressor room and the bow venting (No. 1).

The line going to the compressor rooms allows us to use this steam as follows:

- Send it to the terminal during the load using the HD[7] compressors to control the pressure of the tanks.
- During ballast or loaded trips the gas that is evaporated is sent to the machine by means of the compressors LD[8] and subsequently to the heaters to be used as fuel in the boilers.
- During the periods of repairs the gas must be vaporized and used to purge and dry the loading tanks.
- The line leading to the bow venting serves as a safety valve for all tanks, to control tank pressure during normal operations.

Like the liquid line, at certain points along the vapor lines, we have flanges to facilitate inert and ventilated tanks during reconditioning operations.

All sections of the steam line outside the loading tanks are insulated with rigid polyurethane foam to act as a water and vapor barrier.

STRIPPING/SPRAY LINE

The spray line system consists of cryogenic stainless steel lines connected to the spray pump from each of the four tanks to the stripping / spray line which is used for the following functions:

- Spray lines from each tank are used for cooling and gas generation.
- To cool the main liquid line and other lines prior to arrival at the loading port.
- It is also used previously to the discharge tanks number 2 and 3 to avoid the vacuum start of the discharge pumps of already mentioned tanks. (Explained above in "Liquid Line")
- To supply LNG or N_2 to the vaporizers for the generation of LNG steam or N_2 vaporization to compressors and heaters.

Along the spray line we find blind flanges to facilitate the inert and aeration operations of the system during its reconditioning. All sections of the spray / stripping lines outside the tanks are protected with rigid polyurethane foam that acts as a water and airtight barrier.

GAS LINE

On board we will find an auxiliary gas line, which goes from the stern to the port side, connected to the steam line and to the venting No.1 to use it in the event that special work is needed in a tank (Inert a single tank for problems in it.)

[7] High Duty Compressor

[8] Low Duty Compressor

The use of this line allows to leave the isolated tank and also make some repair work, without having to heat or inert the whole vessel.

The individual connection to each tank is done by means of an elbow to each steam dome to the line of Gas as shown in the chart on the next Page.

During the operations in a single loading tank it is possible to connect the inert gas line by means of an elbow.

As in all other lines, at certain points along the auxiliary gas line, blind flanges are installed to facilitate the inert and aeration operations during the reconditioning of the system.

VENTING LINE

During the normal operations, the pressure of the tanks is controlled or by the use of the boil-off of the load as fuel to be burned in the boilers, or it can be controlled by relieving the pressure by venting the gas by the venting pole no.1 to which the vapor line is connected.

Each tank has its own pressure control safety measures installed. At the top of the steam dome of each tank there are two valves at 25 kPa. In the event that the tank pressure exceeds that value the safety valves will open and relieve the pressure by sending gas to the venting pole through a line. All venting pole are protected by the automatic nitrogen purge system.

Along the venting line there are points to facilitate the aeration and inert system during its reconditioning. All sections of the vent lines outside the tanks are protected with rigid polyurethane foam that acts as a water and airtight barrier.

Pole venting lines

INTAKE / VENTILATION GAS LINE

The system includes a line that supplies inert gas / dry air to the loading tanks and other lines for their inert and drying in case of repairs. The inert gas / dry air is supplied from the inert gas plant located in the machine room.

The line is connected to the gas line and to the liquid line by means of reductions. By using reductions and flexible hoses it is possible to inert / ventilate one or all tanks. The compressor room can also inert / ventilate by reversing the reduction of the line leading to this space.

MACHINE GAS LINE

During LNG transport by sea, the liquid vaporizes due to the exchange of heat between the air and the sea water and the load through the insulation of the tanks. There is also an energy absorption by the cargo due to the movement of the ship. Under normal conditions, the boil-off is used as fuel in the vessel's boilers.

The steam is drawn from the vapor line, passed through the demister, by the compressor LD and finally through the heater where the temperature is increased before sending it to the boilers of the vessel where it is burned as fuel.

VESSEL EQUIPMENT

LOAD PUMPS

The vessel is equipped with submerged centrifugal electric pumps manufactured by EBARA. There are two types of pumps, the main one of load and the stripping / spray pump, like fixed pumps. There are two main charge pumps and one stripping pump per tank.

In addition, there is an emergency pump, in such a way that the discharge would be made tank by tank by means of this, in case of a total failure of the main pumps. On board there is only one emergency pump that we would have to go putting and pulling in each tank, which is connected to each tank to the electrical connections located in the dome of the liquid.

The load pumps are normally started from the load control.

The electric motors of each load pump would stop automatically under any of the following conditions:

- Overload
- Low flow
- In equilibrium between phases
- Start-up too long.

SPECIFICATIONS

MANUFACTURER	EBARA INTERNATIONAL CORPORATION
MODEL	12 EC – 24
NUMBER OF PHASES	1
OPERATIONS TEMPERATURE	-163º C
CAPACITY	1700 m3 /h
RATED HEAD	155 m
POWER RATED	448.4 Kw (Motor a 522.2 Kw)
EFFICIENCY	80.8%
ROTATION SPEED	1780 r.p.m.

It is recommended that the vessel be propped up to take better advantage of the suction of the pumps and reduce the amount of liquid remaining in the tanks by carefully adjusting the seat at the end of the discharges to give us equal water probes.

STRIPPING/SPRAY PUMPS

SPECIFICATIONS

MANUFACTURER	EBARA INT. CORPORATION
MODEL	2EC – 092
NUMBER OF PHASES	2
OPERATIONS TEMPERATURE	-163
RATE	50 m3
RATED HEAD	135 m
POWER HEAD	16.9 kW (Motor a 22.4 Kw.)
EFFICIENCY	54.4%
REVOLUTIONS	3560 rpm

In each tank a stripping / spray pump is installed, which is used for the cooling operations of the tanks or lines and to force the LNG vaporization.

The pumps are started and stopped from the load control via the IAS. These pumps are used for the following actions:

1. To cool the liquid line prior to discharge.
2. To cool the load tanks during a ballast voyage, prior to arrival at the cargo terminal, discharging the LNG by tank sprays.
3. To pump the LNG of the tanks by forcing the LNG vaporization or vaporizer (in case of emergency when it is necessary to force the LNG vaporization in the boilers).
4. Allow that each tank can be checked as much as possible, for technical reasons, such as technical stops involving the needs to enter to the tanks.

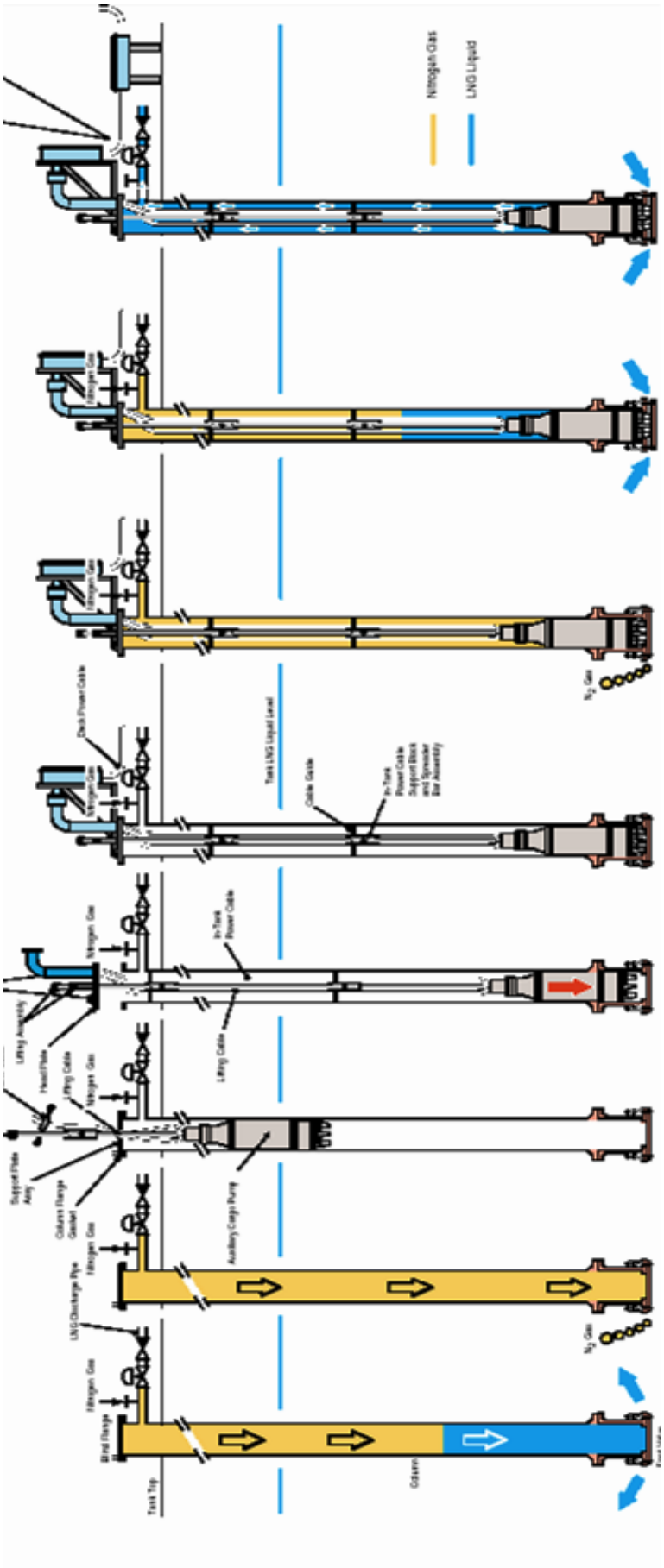
EMERGENCY PUMP

SPECIFICATIONS

MANUFACTURER	EBARA INTERNATIONAL CORPORATION
MODEL	8ECR-12
NUMBER OF PHASES	1
WORK TEMPERATURE	-163ºC
FLOW CAPACITY	550 m^3
RATED HEAD	155 m
POWER RATED	158.9 Kw (Motor a 186.4 Kw.)
EFFICIENCY	73%
REVOLUTIONS	3560 rpm
MINIMUM START LEVEL	0.86 m

Each tank is equipped with a column for the emergency pump. This column has in its lower part a valve that is kept closed by a spring.

In the event of a failure in the two load pumps on one of the tanks, the emergency pump would be installed. This is placed in its column, once it has been purged with nitrogen. The weight of the pump itself overcomes the resistance of the valve spring located at the foot of the column. While the installation lasts a small flow of nitrogen is maintained. On deck, next to each column we connect the electrical lines in the connection box.


Nitrogen Gas
LNG Liquid
Deck Power Cable
Nitrogen Gas
Tank LNG Liquid Level
Cable Guide
In-Tank Power Cable Support Block and Sprinkler Bar Assembly
N2 Gas
In-Tank Power Cable
Nitrogen Gas
Lifting Cable
Head Plate
Lifting Cable
Nitrogen Gas
Support Plate Assy
Column Flange Gasket
Nitrogen Gas
Auxiliary Cargo Pump
LNG Discharge Pipe
Nitrogen Gas
N2 Gas
Nitrogen Gas
Blind Flange
Test Trip

LOAD COMPRESSORS

On board there are two types of compressors, of which there are two of each one. High Duty (HD) and Low Duty (LD) compressors. Both are in the compressors room.

Compressors Room

HD is used to propel LNG steam, inert gas, or air.

LD's have lower capacity than HD's and are used to propel LNG steam produced by the boil-off [9] or forced vapor that is used as fuel in the machine.

The HD and LD compressors are powered by electric motors located in a segregated room of electric motors of the compressors, isolated with nitrogen, the shaft penetrates the bulkhead.

Electric motors for LD and HD compressors

[9] Normal vaporization of the tank

HEATER

On board we find two boil-off / warm up heaters located in the compressor room to starboard, on the main deck. These two heaters are of the horizontal housing type and horizontal tube heat exchanger.

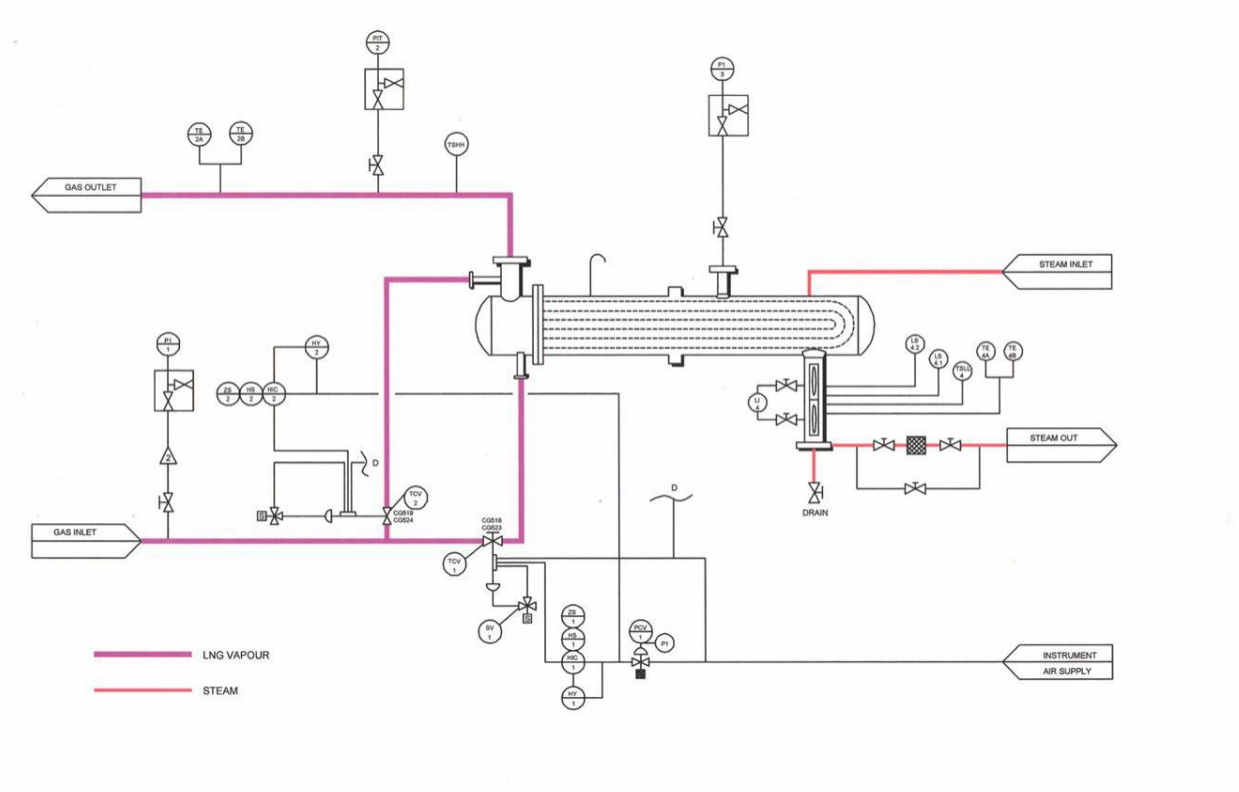
The heaters are used aboard to perform the following operations:

- Heat the LNG steam which is sent through the HD compressors to a specific temperature for the heating of the tanks before putting the air.
- Heat the inert gas supplied by the inert gas generator for the inert and heating operations with inert gas.
- Boil-off evaporated gas to supply the main boilers or air to the atmosphere through the LD compressors (or free flow).

Heater No. 2

MANUFACTURER	CRYOSTAR
MODEL	34-UT-38/34-3.6
TYPE	HORIZONTAL HOUSING AND HORIZONTAL TUBE HEAT EXCHANGER
CAPACITY	17570 Kg/h
STEAM INPUT TEMPERATURE	-140º C
MAX. OUTPUT STEAM TEMPERATURE	+80 ºC

The operation is as follows: on one side of the heater is introduced the steam to be heated, which is introduced into the heater chamber by the coils and on the other hand is introduced the heating element to be heated, which is inserted into the heater chamber.



VAPORIZER

The vaporizer is located in the compressor room in the topmost key, on the starboard side, next to the forced vaporizer, similar to this one but of smaller size. The LNG vaporizer is used for the following functions:

- Vaporization of the LNG liquid stage.
- Gas supply when the inert gas is being moved from the loading tanks to the LNG vapor.
- Maintenance of tank pressure when the LNG is being discharged and the return of steam is not being supplied from the ground.
- Initial inerting in nitrogen barriers.

MANUFACTURER	CRYOSTAR
MODEL	34-UT-38/34-59
TYPE	HORIZONTAL
HEATING MEDIUM	SATURATED STEAM
STEAM INPUT TEMPERATURE	220º C
MAX. GAS FLOW	26150 Kg./h
LNG ENTRY TEMPERATURE	-163º C
GAS DOWNLOAD TEMPERATURE	-140º C a +20º C

The working procedure is similar to the one explained above, in the section on heaters. On the other hand we have in the heating element and the element to be heated, the only difference is in the inlet steam temperature, which is higher. The vaporizer is used for the following operations:

1) Discharging in LNG at a normal rate, without return of ground steam.

If the terminal cannot supply the steam return, the LNG liquid that we have in the tanks will feed the vaporizers by the stripping pump or directly by the liquid line. The vapor produced in the vaporizer at approximately -140 ° C will then be sent to the load tanks via the vapor line. The pressure in the loading tanks shall normally be maintained at 110 kPa during the entire unloading operation. In case of needing more steam, it will be pulverized by the sprays of the loading tanks. If the return pressure of the discharge line is not sufficient to have a minimum of 300 kPa at the vaporizer inlet, the stripping pump will be used to supply the liquid to the vaporizer.

2) To purge the loading tanks with steam after inerting with inert gas and prior to cooling. If LNG is supplied from the ground to the vaporizer via the stripping / spray line, the steam produced at a temperature required for the operation of + 20 ° C is then sent to the loading tanks.
3) For the vaporization of liquid nitrogen to inert loading tanks and barriers, in the case that liquid nitrogen is supplied from the ground.
4) For the forced emergency by the manual operations. The LNG vaporizer can function as a vaporizer forcer when it falls.

VAPORIZATION FAN

The vaporization fan is used to force the vaporization of the liquid from the LNG, in order to supply gas to the machine to burn in the boilers, to supplement the natural boil-off. Both the LNG vaporizer and the fan vaporization are located in the compressors room.

The liquid LNG is supplied by the stripping / spray pump, this LNG flow is controlled by an automatic inlet feed valve, which receives a signal from the Gas Control System of the Boilers.

SPECIFICATIONS

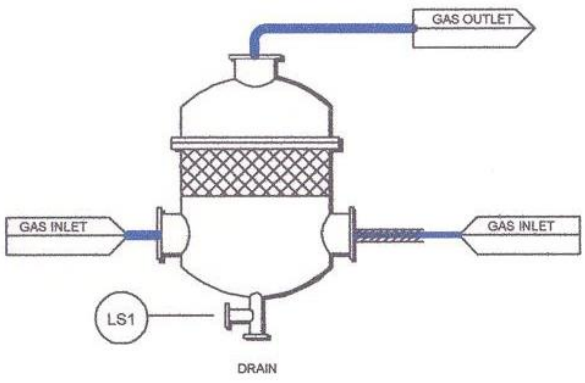
MANUFACTURER	CRYOSTAR
MODEL	34-UT-25/21-3.1
MASS FLOW	7090 Kg./h
TYPE	'U' SHELL TUBES
HEATING MEDIUM	SATURATED STEAM
STEAM INPUT TEMPERATURE	170º C
MAXIMUM FLOW OF GAS	1090 Kg./h
ENTRY OF THE LNG TEMPERATURE	-163º C
GAS OUTLET TEMPERATURE	-40º C

ISOLATOR DROPS

The isolator drop is located in the compressors room at the top and in front of it, between the vaporization forcer and the heater No.1.

This isolator drops is used to reduce the flow of the vaporization forcer to serve as a moisture separator and prevent this liquid from reaching the LD compressors.

Both vaporizer tubes are equipped with a spiral mesh to promote turbulence, thus ensuring an efficient transfer of heat and production of superheated LNG steam to the outlet.



SPECIFICATIONS

MANUFACTURER	CRYOSTAR
MODEL	34-UT-25/21-3.6
FLOW MASS	7090 kg/h
TYPE	"U" SHELL TUBES
HEATING MEDIUM	SATURATED STEAM
THREAT IN STEAM INPUT1	170 ºC
MAXIMUM FLOW OF GAS	7090 kg/h
INPUT TEMPERATURE LNG	-163ºC
GAS OUTPUT TEMPERATURE	-40ºC

VACUUM PUMPS

In the compressor room we will find two vacuum pumps, next to the separating bulkhead with electric motors, which are used to evacuate the atmosphere of the primary and secondary barriers when the following situations occur:

- To replace the atmosphere of these by nitrogen to inert them.
- To replace methane with nitrogen and to put them in gas-free, before entering dry dock or after a load spill has occurred.
- To test the membrane tightness at regular intervals or after membrane repair.
- When the associated tank opens.

The pumps are powered by two electric motors located in the electric motor room, through the watertight bulkhead. The two pumps are used in parallel to evacuate the atmosphere of the primary and secondary barriers, in order to reduce the time it takes to achieve the vacuum.

Electric motors for vacuum pumps

Vacuum Pumps

MANUFACTURER	CRYOSTAR
MODEL	PS100 SV
TYPE	TWO HORIZONTAL ROTARY DRY VACUUM PUMPS SIMPLE STAGE
COOLING METHOD	FRESH WATER CENTRAL DECK SYSTEM
OUTPUT TEMPERATURE C.F.W.	48ºC
CAPACITY OF GAS FLOW	1250 m3/h
SPEED	1170 rpm
POWER	37 Kw

VACUUM PUMPS	20 kPa Absolutos
DRYING OIL FEED FLOW	8 Gotas/m
MAMPARO SEAL	FLEXI BOX

BIBLIOGRAPHY

- Manual de carga del buque LNG Hispania Spirit.
- Tanker safety guide, liquefied gas, 2a edition 1995.
- ISGOTT, witherby 50a edition. o Liquefied gas handling principles on ships and in terminals. o Codigo IGC.
- Liquefied gases, marine transportation and storage, Alain Vaudulon, witherby.
- Recommendations for manifolds for refrigerated liquefied natural gas carriers LNG
- TANKER SAFETY GUIDE
- VideoTel - Cargo Firefighting on Liquified Gas Carriers
- Manual CRYOSTAR

Appendix 4J–

Well Feasibility Letter from ANDA

San Salvador, June 2nd, 2015

Project: **"LNG TO POWER"**
Present.

Attention to: Ing.
Alejandro Gustavo Alle
General Administrative Representative
Energía del Pacífico S.A. de C.V.

Dear Ing. Alejandro Alle,

In response to your Request for Reconsideration of a Non-Affectation Letter for the drilling of a well that will supply water to the Project named: **"LNG TO POWER",** located in the geographical coordinates Lambert: N: 273,618 m and E: 410,384 m, in the Industrial zone of the Port of Acajutla, Municipality of Acajutla, department of Sonsonate, we allow ourselves report on the evaluation carried out:

RESOLUTION

After the technical reevaluation of the Project was carried out in which the company requests the reduction of the consumption flow rate from 10.37 to 5.22 L / s, the analysis correspondingly, establishing that with this reduction a decrease of the interference between the radius of capture and influence of the well to be drilled with respect to the wells owned by ANDA even though it is not possible to avoid the degree of affection the total estimated. Based on the above, the following information is concluded:

a) The company Energía del Pacífico S.A. de C.V., must comply with the proposal performed with respect to the drilling of 2 monitoring wells; and equip them with piezometers (DATA-LOGGER o DIVER), that allow continuous readings in the different levels of the aquifer found in the study area; also perform parameter measurements: Electrical Conductivity, Temperature, pH, Total Dissolved Solids, etc. The designs of the monitoring wells must be approved by ANDA; also ANDA will have unrestricted access to the data of monitoring and installation of the wells of the company; the software and hardware necessary will deliver to ANDA for the transfer of data from the device to the computer and for the processing of the data. With the Information obtained from the monitoring it will be possible to evaluate groundwater continuously and verify the effects on the aquifer per exploitation of the well to drill, property of the Company Energía del Pacífico S.A. de C.V., and on the wells owned by ANDA, as well as to determine any indication of saline intrusion due to the overexploitation of the aquifer, generated by the number of wells exploited in the area.

b) Monitoring measures must be carried out through chemical analyzes *(chlorides, bicarbonates, sulfates, magnesium and calcium)*, because they also have a great transcendence, because through them a precedent can be obtained to estimate a possible saline intrusion by the overexploitation of the aquifer, generated by the number of wells exploited in the zone of study.

c) Due to the extraction of water from the aquifer by the development of the **"LNG TO POWER"** project; the company Energía del Pacífico S.A. de C.V. must submit the compensatory environmental measures approved by the MARN, among these, as a main recommendation a system of recharge or artificial infiltration should be built, consisting of infiltration ponds, which must be designed under the guideline of a technical study approved by ANDA, which determines the potential for rainwater harvesting and, in function of the lithography of the study area, the design is defined, with the objective of infiltrating rainwater in quantity and quality that will not alter the current natural conditions.

d) The flow that the company Energía del Pacífico S.A. de C.V. can exploit from the aquifer is 4.5 L/s (71.32 GPM), which shall be used exclusively for the activities of the plant, to which the Non-Affectation Letter has been requested; any change in the use will terminate the present Non-Affection Letter.

e) The additional flow rate of 0.72 L / s (11.41 GPM), to reach 5.22 L / s (82.74GPM), should be supplied by the reuse of the treated waters and in addition to a rainwater harvesting system, in order to use part of them for irrigation and other uses in the plant.

f) The owner of the project is obliged to notify ANDA of the beginning of the construction works for the well, for the verification of its design, location, and flow of exploitation, among others. In addition to the beginning of the respective gauging tests, for obtaining of the letter of Presence of Capacity; as well as to perform the delivery of the Final Technical Report with the perforation and results of gauging tests, which must comply with ANDA Technical Standards, and should be redirected to the Technical Direction.

g) Any modification in the design, location or flow of exploitation through the well to be drilled for the **"LNG TO POWER"** project, as well as not presenting the technical report of drilling capacity of the well, will render ineffective the present Non-Affectation Letter, granted by ANDA.

h) In order to allow operation of the well to be drilled for the project **"LNG TO POWER",** the owner must open an account with ANDA for private exploitation of water; also the source must be permanently provided, in good condition and properly calibrated with a macromeditor (cumulative continuous flow meter), which will be supervised and verified for optimum performance by a technician assigned by ANDA.

What is expressed herein does not mean a permit for exploitation of the water resource through the well to be drilled in the "LNG TO POWER" Project, nor to execute the project, and does not exempt the owner from obtaining the respective permit of law, such as Water quality permits with the Ministry of Health and those granted by the Ministry of the Environment and Natural Resources, after analyzing the characteristics of the Project.

This Non-Affection Letter does not mean a concession of water; so it is the responsibility of the owner of the Project to reconcile with the owners of neighboring projects that may be affected by area of influence of the operation of the well to be drilled.

In addition, ANDA reserves the right of immediately revoking the effects of the present, if the solicitant does not to comply with the conditions set out in this letter.

The present Non-Affectation Letter granted by ANDA, has a validity of one year from the date of issuance, and its actualization or renovation must be requested two months before its expiration.

The Technical personnel assigned for the validation of Non-Affection Letters, shall have unrestricted access to the wells to be drilled, and to the 2 monitoring wells, as well as to the information that the institution deems appropriate to continue with the requested process.

Attentively,

Dr. Beatriz Yarza
Executive Director

EXECUTIVE DIRECTORATE
Boulevard el Hipódromo
Colonia San Benito No 609.
Phone: 2247-2537 www.anda.gob.sv

Appendix 4K–

Cooling System Data Sheets

4.10 Cooling water system

Related topics

Supervising the cooling water system.....8-12

Reference drawings	
Main flow diagram	DBAB872914, DBAB918509

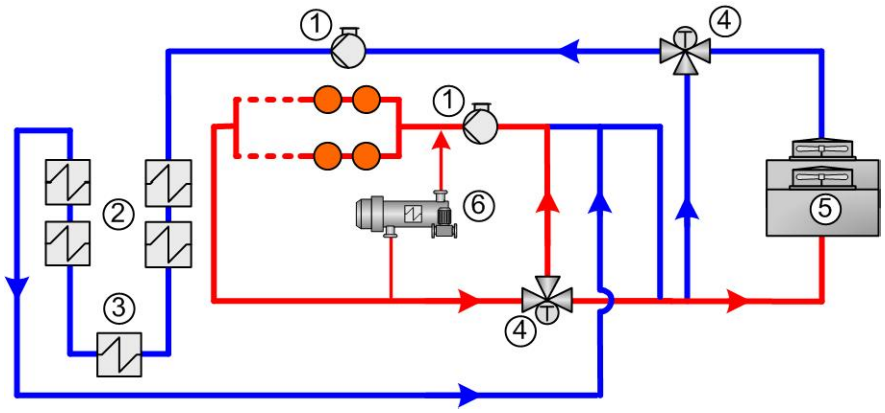
The cooling system of the engine uses chemically treated fresh water. The system is divided into a low-temperature (LT) and a high-temperature (HT) cooling water circuit. The cooling water is circulated in the system by directly driven centrifugal pumps mounted on the engine.

The HT water cools the engine jacket. The LT water is circulated through the lubricating oil cooler and the charge air coolers.

The temperature in the LT and HT circuits is controlled by three-way valves. The temperature control valves direct the water to the cooling radiators or back to the engine, depending on the temperature of the water.

A preheating unit is used to heat the jacket cooling water before the engine is started.

The cooling water circuits include equipment for monitoring the pressure and temperature in the system.



(1) Circulation pump
(2) Charge air coolers
(3) Lubricating oil cooler
(4) Temperature control valve
(5) Radiators
(6) Preheating unit

Fig 4-8 Cooling water system

4.10.1 Radiator

The radiator removes heat from the cooling water. The main components of the air-cooled radiator are the heat transfer coil and the cooling fans.

The heat transfer coil is made of copper tubes with aluminium fins. The cooling fans are driven by electric motors, and the speed of the fans is controlled by a frequency converter according to the cooling need. Each fan is equipped with a safety switch.

4.10.2 Expansion vessel

The expansion vessel compensates for volume changes due to temperature variations in the cooling water system. It also provides the circulation pump with a positive suction pressure.

A level indicator and a level switch for low level alarms are mounted on the vessel. The vessel has a drain and overflow line with a drain valve installed at the bottom of the vessel. It is also equipped with connections for vent pipes.

The expansion vessel is connected directly to the external cooling water system. The level in the vessel rises when water is added to the system.

4.10.3 Preheating unit

Related topics

Engine auxiliary module *4-2*
Starting the preheating unit *7-21*
Supervising the preheating unit *8-12*

The preheating unit enables rapid startup by keeping the water heated when the engine is temporarily stopped. The unit is also used for heating the system prior to start after a prolonged shutdown period.

The main components of the preheating unit are a circulation pump and a steam heater. The circulation pump is a centrifugal pump driven by an electric motor.

The preheating circuit is equipped with a non-return valve to prevent the water from flowing in the wrong direction. A safety valve protects the heater against too high pressure. A thermometer and a temperature sensor for controlling the steam flow are installed at the outlet of the heater. The water circuit is equipped with manual venting valves.

An electropneumatic valve in the steam line to the heater controls the heating effect according to the water temperature. The steam regulating valve is equipped with a pressure control unit for compressed air. The steam line includes an inlet strainer. A steam trap is installed in the condensate outlet line.

4.10.4 Air and dirt separator

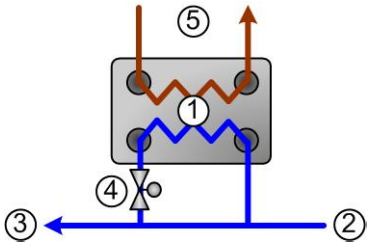
The separator vessel removes air and dirt from the circulating water.

Free and dissolved air removed from the water collects in the top of the vessel, and it is released through an automatic air vent. Dirt particles sink to the bottom of the vessel. A manual drain valve is used for flushing out the dirt.

4.10.5 Fuel cooling circuit

Part of the LT water returning from the cooling radiators flows through a fuel cooler installed in the fuel circulation system. The water cools the fuel in a plate heat exchanger.

To control the cooling effect, a throttle valve is installed in the cooling water circuit. The throttle valve regulates the flow of water to the heat exchanger.



(1) Heat exchanger
(2) Water from the radiators
(3) Water to the engine
(4) Water flow control valve
(5) Fuel inlet and outlet

Fig 4-9 Fuel cooling circuit

4.10.6 Maintenance water tank

Related topics

Filling and venting the cooling water circuits.....7-7
Emptying the cooling water circuits..... 7-36
Topping up the cooling water circuits..... 7-40
Mixing chemicals to the cooling water..... 7-41

If maintenance work in the cooling water system requires a circuit to be emptied, the treated water can be temporarily stored in the maintenance water tank and pumped back to the cooling water circuit after the maintenance. Also, chemicals can be mixed to the cooling water in the maintenance water tank.

The maintenance water tank is equipped with a water pump driven by an electric motor. The same pump is used when emptying the cooling water circuits to the tank, filling the circuits, and mixing chemicals to the water by circulating the tank content. The correct

water flow is achieved by opening or closing the manual shut-off valves at the pump. The pump is started and stopped from a control box mounted on the tank.

The maintenance water tank is equipped with a level indicator, a drain valve and an air vent. Water from the drain and overflow line of the expansion vessel enters the tank through the air vent. A pressure indicator is installed at the outlet of the water pump. The tank has an inlet line for fresh water, and a line for pumping water to and from the cooling water circuit. A hose for dosing of chemicals is connected to the inlet line of the pump.

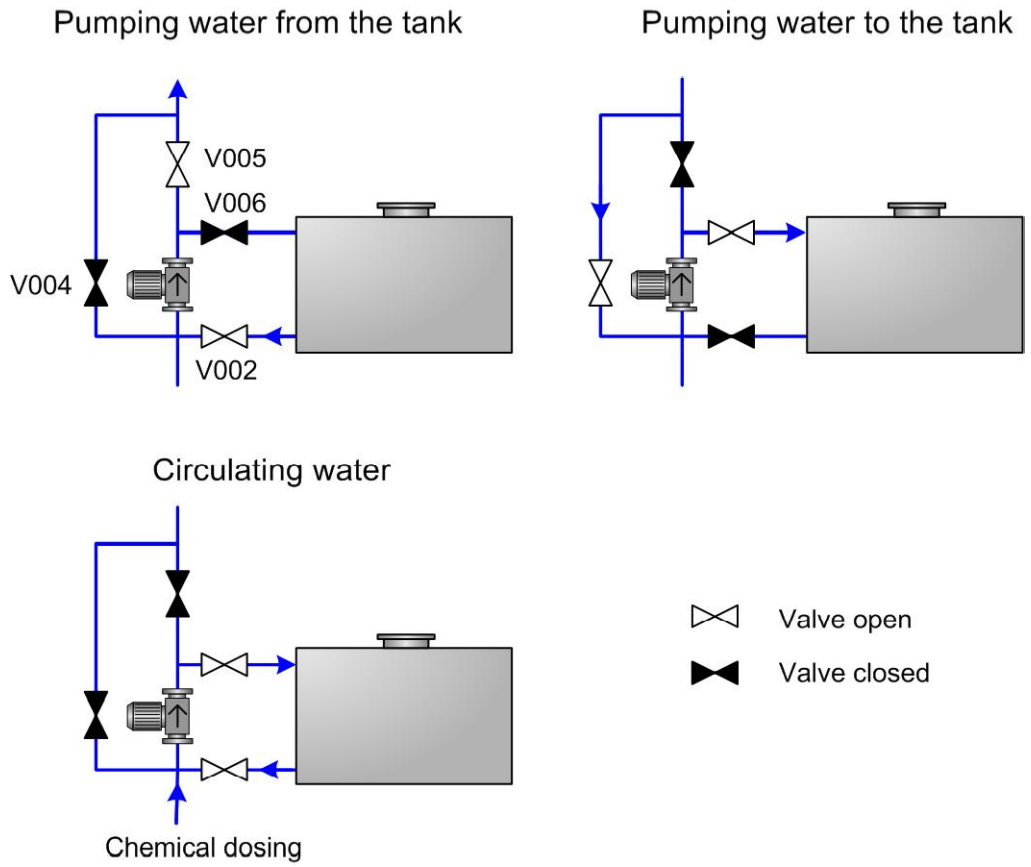


Fig 4-10 Valve positions when pumping water

4.10.7 Condensate heating

A plate heat exchanger connected to the HT water circuit in the mixed cooling appendix recovers heat from the cooling water. The heat exchanger is used for heating condensate returning to the steam generation system.

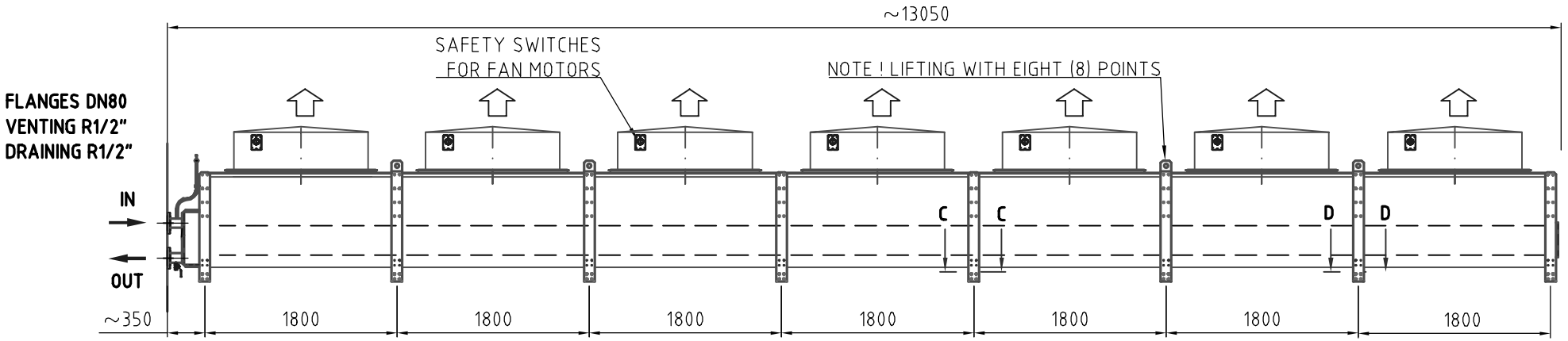
The heat exchanger is equipped with bypass valves, as well as indicators for monitoring the temperature and pressure.

4.11 Charge air system

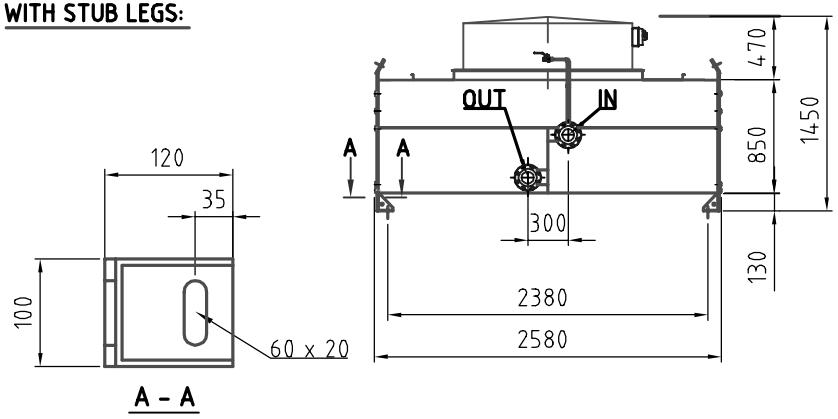
Related topics

Supervising the charge air and exhaust gas system..... 8-13

Reference drawings	
Main flow diagram	DBAB872836



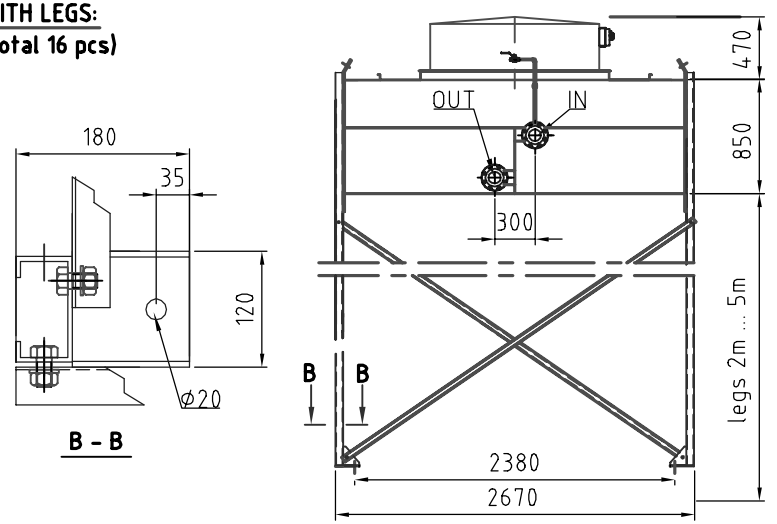
WITH STUB LEGS:



D - D MOUNTING ALLOWING MOVEMENT, 14 pcs

C - C FIXED MOUNTING, 2pcs

WITH LEGS:
(total 16 pcs)



THE DELIVERY INCLUDES STEEL COUNTER FLANGES WITH BOLTS AND SEALS

CASING MATERIAL	HOT DIP.GALV.STEEL / ALUZINK
FINNED COIL	Cu-tubes / Al-fins
MOTORS	7 x 4kW 575rpm 3/380V 30Hz ~9 A
FANS	7 x ø1240
FIN SPACING	2.5 mm
INT.VOLUME	845 L
DRY WEIGHT	~ 5300 kg
MAX.WORKING PRESSURE	6 bar
TEST PRESSURE	9 bar

Drawn	PVI	28.05.2010
Checked		
QA		

Information in this document is confidential and it is not allowed to hand it over to a third part without a written permission of Fincoil. Subject to changes reserved.

Tolerance SFS 5803-f Fincoil työohje T10/1/87

FBLGS-1260-12-7C6-126DN80S7

1-CIRCUIT RADIATOR, 2 pcs radiators / engine

Wärtsilä Finland Oy

W18V32-C1, LOW NOISE

Replaces

Assosiated

Frame	Scale	Job Id	Item Id	Drawing Id	Rev
A3	1:40			X22341	0

ROOF | ENGINE HALL A1

THE CODES IN THE DIAGRAM ARE DESCRIBED IN DEVICE LIST No: –

THE SYMBOLS USED IN DIAGRAM ARE DESCRIBED IN DOCUMENT No: DBAB669467

USE OF Ⓐ, Ⓑ ... INDICATE CODING OF TERMINATION POINTS ON UNITS. EVERY UNIT TERMINATION POINT IS MARKED BEFORE SHIPMENT.

TO/FROM MAINT. W. TANK VBA901

TO/FROM MAINT. W. TANK VBA901

TO/FROM PIPELINES AT OTHER ENGINES

PI TI TE

TOTAL AMOUNT OF RADIATORS : 8 PCS PER ENGINE (VCA 011 – VCA 018)

VCA012 RADIATOR

AMOUNT OF FANS: – PCS.

VCA011 RADIATOR

AMOUNT OF FANS: – PCS.

PI TI TE TC

CONTROL SIGNAL TO OTHER RADIATORS

SC

TO THE CONDENSER AND TO THE ENGINE AUXILIARY MODULES AT OTHER ENGINES

FROM RADIATORS AT OTHER ENGINES

FROM OTHER LT EXPANSION VESSELS

PT

FROM JACKET WATER COOLER, ENGINE 1

LT WATER TO EAM MOD011,ENGINE 1

PC

LT WATER FROM EAM MOD 011, ENGINE 1

PT

LT WATER TO LO COOLER, ENGINE 1

TURBINE HALL

CONDENSER

CONDENSATE OUTLET

TURBINE EXHAUST STEAM

TE TE

OPTIONAL

SEPARATE CONDENSER MAINTENANCE WATER TANK

TO/FROM COND. MAINT.WATER TANK

DRAIN

TURBINE OIL COOLER 1

DRAIN

TURBINE OIL COOLER 2

WATER TO RADIATORS AND EAMS OF OTHER ENGINES

SC

FROM RADIATORS AND EAMS OF OTHER ENGINES

STAND–BY PUMP

VEA012 EXPANSION VESSEL

LT-WATER

1200L

VEA011 EXPANSION VESSEL

JC-WATER

600L

A1 A2 A3 B C LS LI

TO MAINT. WATER TANK VBA 901

TO/FROM MOD011 EAM

TO MAINT. WATER TANK VBA 9902

FROM ENGINE

FROM ENGINE

CONDENSER PIPING TO BE EMPTIED THROUGH TRUCKS

FILLING/EMPTYING OF HEADERS

PRELIMINARY Drawing

Rev.

DATE: 16–JUN–2014 MADE: SGUX14

FOR TENDERING ONLY

This drawing is the property of Wärtsilä and shall neither be copied, shown nor communicated to a third party without the consent of the owner.

WÄRTSILÄ

© Wärtsilä Finland Oy Power Plants

Main flow diagram

(V) Cooling water system 1(2)

Product:

ASLY DRC: ACA

Acajutla

19 x W18V50SG

Proj. no.

MADE	16–Jun–2014	Kavita Poojary	Units:
CHKD	20–Oct–2014	Simon Renlund	Page No.
APPD			

Based on Document:

Customer Document:

Scale: 1:1

Size: A1

Doc. ID: DBAD087161 XX Rev.

Confidential

THE CODES IN THE DIAGRAM ARE DESCRIBED IN DEVICE LIST
No: –

THE SYMBOLS USED IN DIAGRAM ARE DESCRIBED IN DOCUMENT
No: DBAB669467

USE OF (A), (B) ... INDICATE CODING OF TERMINATION POINTS ON UNITS.
EVERY UNIT TERMINATION POINT IS MARKED BEFORE SHIPMENT.

ENGINE HALL A1 | OUTSIDE

MOD901-909 PIPE RACKS

VBA901 MAINTENANCE WATER PUMP UNIT

VBA902 MAINTENANCE WATER TANK

10 m³

TO/FROM CONDENSER

TO/FROM RADIATORS

CHEMICAL DOSING INLET

FILLING FROM WATER TREATMENT

DRAIN

FROM EXP. VESSEL VEA 011

FROM EXP. VESSEL 021-091

FROM EXP. VESSEL VEA 012

FROM EXP. VESSEL 022-092

CONDENSATE FROM STEAM CONDENSER

CONDENSATE TO FEED WATER TANK

CONDENSATE PREHEATER (ONLY NEEDED AT 6 ENGINES)

MOD011 ENGINE AUXILIARY MODULE (EAM)

VDA011 PREHEATER UNIT

CONDENSATE OUTLET

STEAM INLET

JACKET WATER COOLER

HT WATER TO RADIATORS

LT WATER FROM RADIATORS

INSTRUMENT AIR

CONTROLLED ACC TO TE471 ON ENGINE

INSTRUMENT AIR

LOOSE SUPPLY PIPES DELIVERED WITH EAM

LUBE OIL COOLER

LUBE OIL FROM ENGINE

LUBE OIL TO ENGINE

LT WATER FROM FROM CONDENSER

LT WATER TO CONDENSER

TO/FORM EXPANSION VESSEL VEA 012

FRONTAL PIPING

SVA011 ENGINE

NHA011 W50SG EGM

FROM ENGINE

FROM ENGINE

PRELIMINARY Drawing
Rev. –
DATE: 20-Oct-2014 MADE: VMAX15
FOR TENDERING ONLY

WÄRTSILÄ

Wärtsilä Finland Oy
Power Plants

Main flow diagram:
(V) Cooling water system 2(2)

Product: ACA ASLY DRG:

Acajutla
19 x W18V50SG
Proj. no.

MADE 16-Jun-2014 Kavita Poojary
CHKD 20-Oct-2014 Simon Renlund
APPD

Units:
Based on Document:
Customer Document:
Page No.
Scale: 1:1
Size: A1
Doc. ID: DBAD087162 XX
Rev.

Confidential

This drawing is the property of Wärtsilä and shall neither be copied, shown nor communicated to a third party without the consent of the owner.

Appendix 4L–

Emissions Tests

EMISSIONS TESTS

Wärtsilä 2014

Objective

The objective of the Emissions Test is to verify compliance with the Emissions Guarantee.

Testing Procedures and Conditions

This document specifies testing procedures and additional requirements to be followed during the tests in order for the Emission Guarantee to be valid.

Compliance with the Emissions Guarantee will be demonstrated as far as practicable concurrently with the other performance tests of the Plant. Similar engines running on same conditions should have the same emissions performance. In this plant having multiple engines five (5) engines will be tested and the plant average stack emission will be calculated based on these measurements. This calculated plant average emission will be seen as sufficient for demonstrating the fulfillment of Emissions Guarantee. An accredited, preferably third party, measurement consultant will be assigned to carry out the measurements and to issue a Emissions Test report.

The flue gas stack emission measurements will be performed at 100% engine power at stable running of the Engine if not otherwise mutually agreed. Prior to start of the flue gas emission (stack) measurements, the Engine shall be operated for a minimum of two (2) hours at 100% load in order to obtain steady state conditions. Contractor shall have the right to inspect the Engines to be tested prior to the test and conduct corrective adjustments, repairs, etc., if needed.

For the emission measurements, sufficiently long sampling periods and a sufficient number of samples shall be taken in order to get statistically representative results. Based on Wärtsilä experience, the following minimum requirements apply:

- Gaseous components (analyzer procedures): Emissions are calculated based on a minimum averaging time of 60 minutes. The period can differ somewhat from one hour without affecting the accuracy of the test.
- Gaseous components (discrete sampling): The emissions are calculated based on the average of minimum three samples. A minimum sampling time of 30 minutes per sample is recommended. Note that some methods may necessitate shorter sampling times. In such cases, the sampling times shall be checked case by case.
- Particle emissions: The particle emissions are calculated based on the average of minimum three samples. For gas fired engines a minimum sampling time of 90 minutes is recommended.

Longer sampling times might be needed, if required by the measurement method or if variations in the measured concentrations are expected. Longer sampling times are also recommended if the verification of the Guarantee requires accurate determination of very low concentrations.

The analyzers typically report the emissions at actual conditions, such as for example ppm-v, at actual oxygen, wet. The measurement results have to be corrected to the same reference conditions (e.g. mg/Nm^3. at 15 % O_2, dry) where the Stack Emission Guarantees are specified before evaluation of compliance with the Guarantees can be made. These calculations are performed by the independent consultant. The measurement report shall include both the corrected emission and the uncorrected

emission data including help variables such as oxygen and humidity used for correcting to reference conditions. At request the consultant will prepare a preliminary report / standard recording form at site.

Other data which is to be recorded during emission tests include fuel data, ambient conditions (temperature, humidity) and engine data (at minimum engine load during the test). Taking of the fuel samples is usually coordinated with other performance tests. This data is shall be appended to the measurement report.

Measurement Methods

The measurement methods and standards to be used are specified in combination with the stack emission guarantees. In this section basic measurement principles for most typical emission species are provided, as well as additional requirements that need to be followed in order for the stack emission guarantees to be valid and in order to have reliable measurement results. In case the measurement methods have not been specified in the stack emission guarantees, verification of the emission guarantees shall be performed according to the recommendations below.

The chemiluminescence analyzer as described in the US EPA Method 7E and in other principally similar methods and standards will be used for nitrogen oxides (NO_x) analyses.

Note that the SO_2 emissions from gaseous fuels are typically so low that determination of SO_2 emissions is not relevant. If determination is required, e.g. for legislative reasons, it is recommended to use a theoretical calculation based on a combustion balance also for gas engines.

The concentration of particulate matter (as dry dust) will be determined by a manual gravimetric method as described in the ISO 9096:2003(E) and in other principally similar standards. Many measurement methods and standards for particles provide procedures for both in-stack and out-stack sampling of particles. It is important to note that the two variations will provide different results as a result of the temperature dependence of particle emissions. Therefore, the emissions guarantees are valid only for the procedure specified in the Stack Emission Guarantees. Unless specified differently in the Guarantees, the following apply:

- If the flue gas temperature exceeds 160 °C in the point of PM sampling, an in-stack filter shall be used for collecting the PM samples.
- In case the flue gas temperature is equal to or less than 160 °C at the point of PM sampling, a heated out-stack filter shall be applied.

For PM measurement of the flue gas from engines burning sulphur containing fuels, the filter material to be used for sampling must be inert enough. Quartz fibre is a recommended filter material. Glass fibre filters must not be used.

Note that the weighing of the PM samples typically will take place at a laboratory outside the Job Site and hence no PM measurement results are available at the completion of the Stack Emission Test.

Calibration

Analyzers for measuring gaseous components shall be calibrated to ensure accurate measurements. The calibration of the analyzers shall be carried out by using certified calibration gas.

As a minimum, one span gas (high-range gas) having a concentration near the measured concentration shall be used for each component. The zero gas can be purified ambient air or N_2. The impurity

concentration shall be less than 0.25 % of the span in the zero gas. The O_2 analyzer will be calibrated using a calibration gas, such as N_2 and ambient air. N_2 is needed in setting the zero point and ambient air for setting the span.

The analyzers for the gaseous components will be calibrated daily at the Job Site. Analyzers shall be calibrated prior to commencing the measurements as well as after the measurements. The setting of the zero and span points shall be performed according to the emission measurement methods and standards. Unless otherwise specified by the measurement method or standards, the following recommendations shall apply:

- Instrument calibration drift of 2-5 % of calibration gas concentration: the results shall be corrected using the determined drift figures.
- If instrument calibration drift of more than 5 % of calibration gas concentration is determined, the reason for the drift shall be determined and the tests shall be re-performed.

Pitot tubes, thermal elements and manometers shall be calibrated before shipment to the Job Site. The traceable calibration certificates for this equipment as well as for the calibration gases will be made available. The analytical balance, which is used in the laboratory for weighing the PM samples, shall be traceably calibrated. The relevant calibration certificates and calibration gas certificates shall be appended to the measurement report.

Uncertainty Assessment and Acceptance

Emission measurements involve significant measurement uncertainties, which shall be quantified and accounted for in a predefined way.

Uncertainties originate from the whole measurement chain including sampling point, sampling line, analyzer tolerance, fuel heating value, density and fuel flow measurement.

If the measured value minus the uncertainty is equal to or lower than the guaranteed value, as set forth in the Agreement, the Stack Emissions Guarantee shall be deemed as demonstrated and fulfilled.

Energía del Pacífico

Environmental Impact Assessment
LNG to Power Project
TOME IV

December 2016 16-3489

ECO INGENIEROS
LÍDERES EN CONSULTORÍA AMBIENTAL

DILLON CONSULTING

TOME INDEX

TOME I

- Chapter 1
- Chapter 2
- Chapter 3
- Chapter 4
- Chapter 5

TOME II

- Chapter 6
- Chapter 7
- Chapter 8
- Chapter 9
- Chapter 10

TOME III

- Appendix Chapter 2
- Appendix Chapter 4

TOME III

- Appendix Chapter 5

TOME III

- Appendix Chapter 6
- Appendix Chapter 7
- Appendix Chapter 8
- Appendix Chapter 9
- Appendix Chapter 1

TABLE OF CONTENT TOME IV

Appendix

Chapter 5

5A Description of the Property for Laydown Area
5B Air Quality Report
5C Noise Monitoring Report and Equipment Calibration
5D First Geotechnical Report
5E Second Geotechnical Report
5F Geotechnical Survey Final Report
5G Hydrologic Study
5H CEPA Channel Analysis
5I Hydrogeological Study
5J Water Well Analysis
5K Oceanographic Study
5L Species of Special Concern in Conservation Area El Imposible-Barra de Santiago
5M Species of Special Concern and Interest in Conservation Area Los Cóbanos
5N Bird Species Record
5O Species of Macroalgae reported in the Natural Protected Area of Los Cóbanos (Tejada 2005)
5P Coral Species reported in the Natural Protected Area of Los Cóbanos (Tejada 2005)
5Q Polyquets species reported in the Natural Protected Area of Los Cóbanos (Rivera y Romero 2002)
5R Echinoderms Species reported in the Natural Protected Area of Los Cóbanos (ICMARES 2007a)
5S Molluscs Species registered in the Natural Protected Area of Los Cóbanos (MARN 2009).
5T Opisthobranch species reported in the Natural Protected Area of Los Cóbanos (Barraza 2009)
5U Fish Species reported in the Natural Protected Area of Los Cóbanos
5V Benthos Database
5W Sea Water Analysis
5X Sediment Quality Assessment
5Y Description of the Artisanal Fishing Sector
5Z Health in the Municipality of Acajutla
5AA Non-Objection Resolution Secretary of Culture
5AB Executive Summary of Phase I Environmental Site Assessment Report

Chapter 6
6A Environmental Normative Matrix
6B Environmental Compliance and Performance Table
6C CEPA Property Deed
6D CEPA Property Letting Document
6E CEPA Laydown Area Property Letting Document
6F MARN Registry of Consultants

Glossary

Acronym	Description
AAC	Civil Aviation Authority
ADESCO	Association of Community Development
AIP	Project Influence Area
AMP	Port Maritime Authority
ANDA	National Association of Aqueducts and Sewers- ANDA
AP	Project Area
BM	World Bank
CAMARASAL	Chamber of Commerce and Industry of El Salvador
CAS	Chemical Specialty Service
CCNIS	National Coordinating Council Salvadoran Indigenous
CEL	Hydroelectric Commission for the Lempa River
CEM	Electro Magnetic Fields
CENDEPESCA	Directorate General for Fisheries and Aquaculture Development
CENTA	National Center of Agricultural and Forestry Technology
CEPA	Autonomous Port Executive Commission
CN	National Censuses
CNE	National Energy Council
CNR	National Center of Records
CNSP	National Council of Public Security
COMURES	Corporation of Municipalities of the Republic of El Salvador
CONACYT	National Commission on Science and Technology
CONAMYPE	National Commission of the Micro and Small Business
CONCULTURA	National Council for Culture and Art
CORSATUR	Salvadoran Tourism Corporation
COV	Volatile Organic Compounds
CRETIB	Corrosive, Reactive, Explosive, Toxic, Flammable, Bioinfectious
CSSP	Higher Council of Public Health.
CSV	Chamber Valuators of El Salvador

Acronym	Description
dB(A)	Sound pressure levels measured in decibels on the scale A
DBO	Biochemical Oxygen Demand
DGDR	Directorate-General for Rural Development
DGFCR	General Direction of Forest Management Basins and Irrigations
DGOA	Direction of the Environmental Observatory
DGPC	Directorate-General for Civil Protection, Disaster Prevention and Mitigation
DIGESTYC	General Directorate of Statistics and Censuses
DQO	Chemical Oxygen Demand
DRHM	Regulatory Direction of Hydrocarbons and Mines
US-EPA	Environmental Protection Agency
EDP	Energy of the Pacific
EPP	Personal Protective Equipment
EsIA	Environmental Impact Study
FISDL	Social Investment Fund for Local Development
FOEX	Export Promotion Fund
FONAES	Environmental Fund of El Salvador
FONAVIPO	National Fund for Popular Housing
FSU	Floating Storage Unit
FSRU	Floating Storage and Regasification Unit
FSV	Social Fund for Housing
GEI	Greenhouse Gas
GNL	Liquefied natural gas
IDH	Human Development Index
IFC	International Finance Corporation
ISDEM	alvadoran Institute of Municipal Development
ISS	Salvadoran Institute of Social Security
ISTA	Salvadoran Institute for Agricultural Transformation
ISTU	Salvadoran Institute of Tourism
Kg	Kilograms
LDE	Electrical Distribution Line
LFI	Lower Flammable Limit
LMA	Maximum Limit Acceptable
LMP	Maximum Allowable Limit
LMT	Medium Voltage Line
LNGC	Liquefied Natural Gas Freighter
MAG	Ministry of Agriculture and Livestock
MARN	Ministry of Environment and Natural Resources
MIDE	Ministry of Defense
MIGOB	Ministry of Government

Acronym	Description
MINEC	Ministry of Economy
MINED	Ministry of Education
MINSAL	inistry of Public Health and Social Assistance
MOP	Ministry of Public Works
MTPS	Ministry of Labor and Social Welfare
MW	Mega Watt
MW/h	Mega Watt / hour
NMP	Most Probable Number
NOx	Nitrogen oxides
NO2	Nitrogen dioxide
NSO	Salvadoran Obligatory Standard
OMS	World Health Organization
PA	Acajutla Port
PH	Hydrogen Potential
PMA	Environmental Management Program
PM	Particulate Material
PM10	Articulate material less than 10 microns
PM2.5	Particulate material less than 2.5 microns
PNC	National Civil Police
PNUD	United Nations Development Program
PS	Performance Standard
PTS	Suspended Total Particles
RNPN	National Registry of Natural Persons
SC	Superintendence of Competition
SECULTURA	Secretary of Culture
SIGET	General Superintendence of Electricity and Communications
SNET	National Service of Territorial Studies
TDR	Terms of Reference
TDS	Total Solids
UFC	Colony Forming Unit
UTM	Universal Transverse Mercator

Energía del Pacífico

Appendix Chapter 5

December 2016 16-3489

ECO INGENIEROS
LÍDERES EN CONSULTORÍA AMBIENTAL

DILLON CONSULTING

Appendix 5A–
Description of the Property for Laydown Area

Energía del Pacífico

Project: LNG to Power
Appendix 5A: Description of the Property for Laydown Area

December 2016 – 16-3489

ECO INGENIEROS
LÍDERES EN CONSULTORÍA AMBIENTAL

DILLON CONSULTING

Project: LNG to Power
Appendix 5A: Description of the Property for Laydown Area

December 2016
Project Ref: 16-3489

Prepared for:
ENERGÍA DEL PACÍFICO, S.A. DE C.V.
El Salvador

Prepared by:
DILLON CONSULTING LIMITED
Canada

ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.
El Salvador

This report has been prepared by Dillon Consulting Limited, with all reasonable skill, care and diligence within the terms of the Contract with the client, incorporating our Terms and Conditions of Business and taking into account of the resources devoted to it by agreement with the client.

We disclaim any responsibility to the client and others in respect of any matters outside the scope of the above. This report is confidential to the client and we accept no responsibility to third parties to whom this report, or any part thereof, is made known. Any such party relies on the report at their own risk. This proposal is provided solely for the purposes set out in it and may not, in whole or in part, be used for any other purpose without Dillon's prior written consent. This proposal may not, in whole or in part, be reproduced without Dillon's prior written consent.

TABLE OF CONTENTS

1.0 Description of the Description of the Property for Laydown Area 1
1.1 Location 1
1.2 Overview of the selected area 2
1.3 Adequacy of the Laydown Area 4
1.4 Accesses and Surroundings 5
1.4.1 Accesses 5
1.4.2 Surroundings 5
1.5 Physical Environment 6
1.5.1 Weather 6
1.5.2 Landscape and views 7
1.5.3 Topography 7
1.5.4 Geology 8
1.5.5 Type and class of soil 8
1.5.6 Drainage 9
1.6 Biological environment 9
1.6.1 Environmental characterization of the Laydown Area 9
1.6.2 Identification of the direct and indirect area of influence 10
1.6.3 Flora 10
1.6.4 Trees to be felled 13
1.6.5 Fauna 19

List of Figures

Figure 1.1– General location of material Laydown Area 1
Figure 1.2– Location of the Laydown Area in relation to the location of the Thermal Power Plant .. 2
Figure 1.3 – General polygonal of proposed property for laydown area 3
Figure1.4 – Access and adjoining the material Laydown Area 6
Figure1.5 – Topography of the property 8
Figure1.6 - Existing vegetation in the building of the material Laydown Area 14

List of Photos

Photo 1-1– Different views of the Malecón Acaxual 4
Photo 1-2–Views from the selected property as a material Laydown Area 7
Photo 1-3 – Rainwater drainage channel existing in Malecón Acaxual 9

List of tables

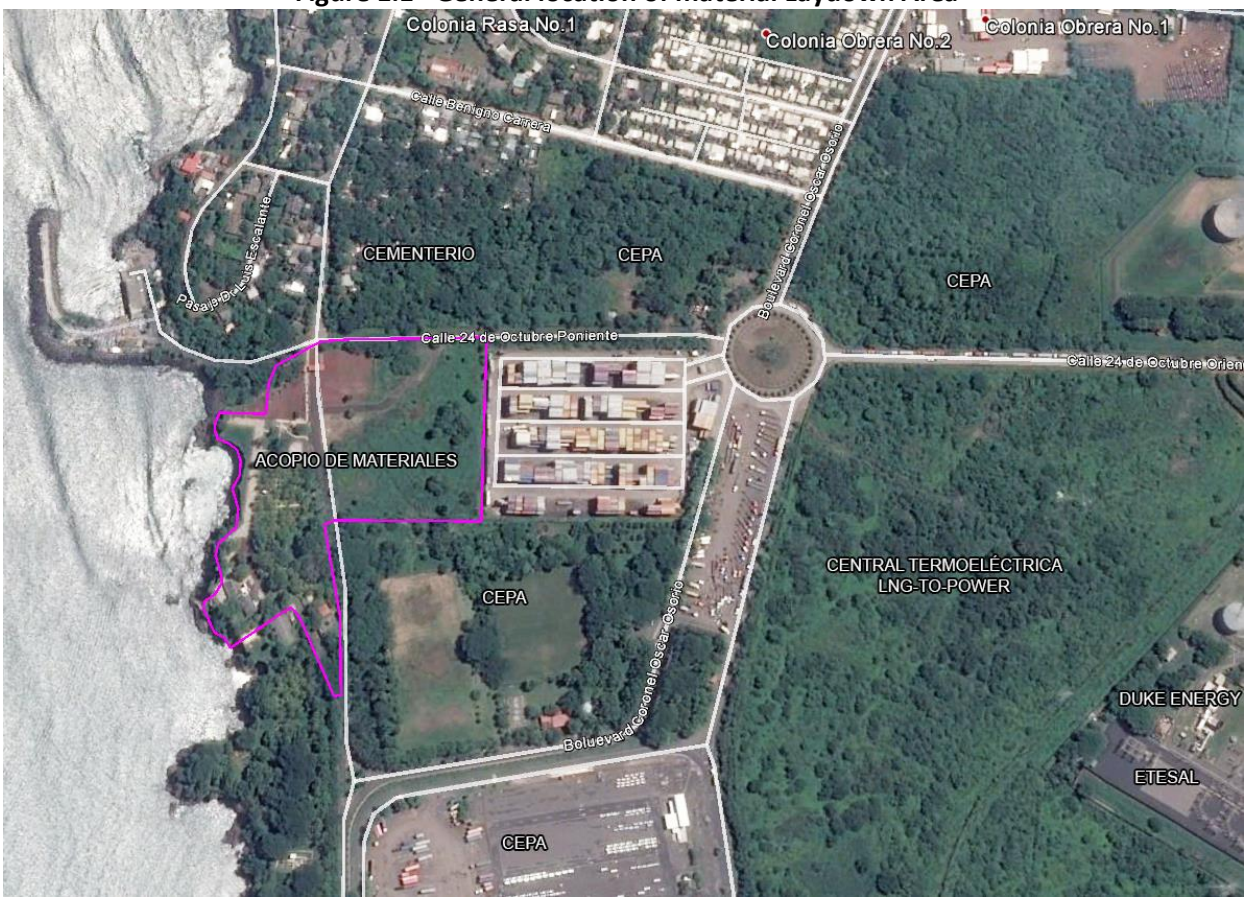
Table 1.1– Total tree species in the Laydown Area area, Acajutla, November 2016 10
Table 1.2 – Total of shrub and herbaceous species in the study area, Acajutla, june 2014 11
Table 1.3 – Trees inventory in the Laydown Area area, Acajutla, November 2016 15
Table 1.4 – Herpetofauna Present at the study site, Acajutla, June, 2014. 19
Table 1.5 – Birds observed in area 2 with their taxonomic category, common name, classification by seasonality according to UICN, status according to MARN.....20
Table 1.6 - Taxonomic identification and conservation status of wild mammalian species, Acajutla, June 2014 22

1.0 Description of the Description of the Property for Laydown Area

1.1 Location

The proposed site for laydown area, during the construction phase of the project "LNG to Power", is located in the area known as "Malecón", located to the northern side of the Acajutla's port. Figure 1.1, shows a general location of the material Laydown Area.

Figure 1.1– General location of material Laydown Area

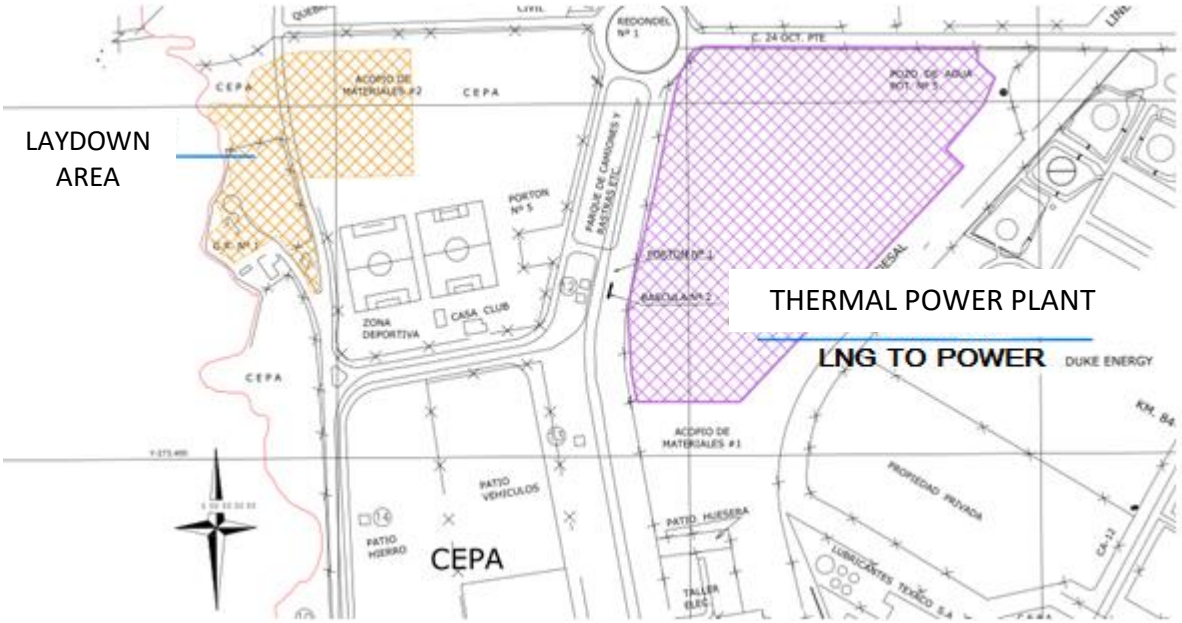


Source: Own elaboration based on images of Google Earth

The site selected for the laydown area, is located approximately 270 meter from the land where the construction of the Thermal Power Plant is proposed, component of the project, the figure that follows

(Figure 1.2), represents the site location for the for laydown area, In relation to the Thermal Power Plant.

Figure 1.2– Location of the Laydown Area in relation to the location of the Thermal Power Plant

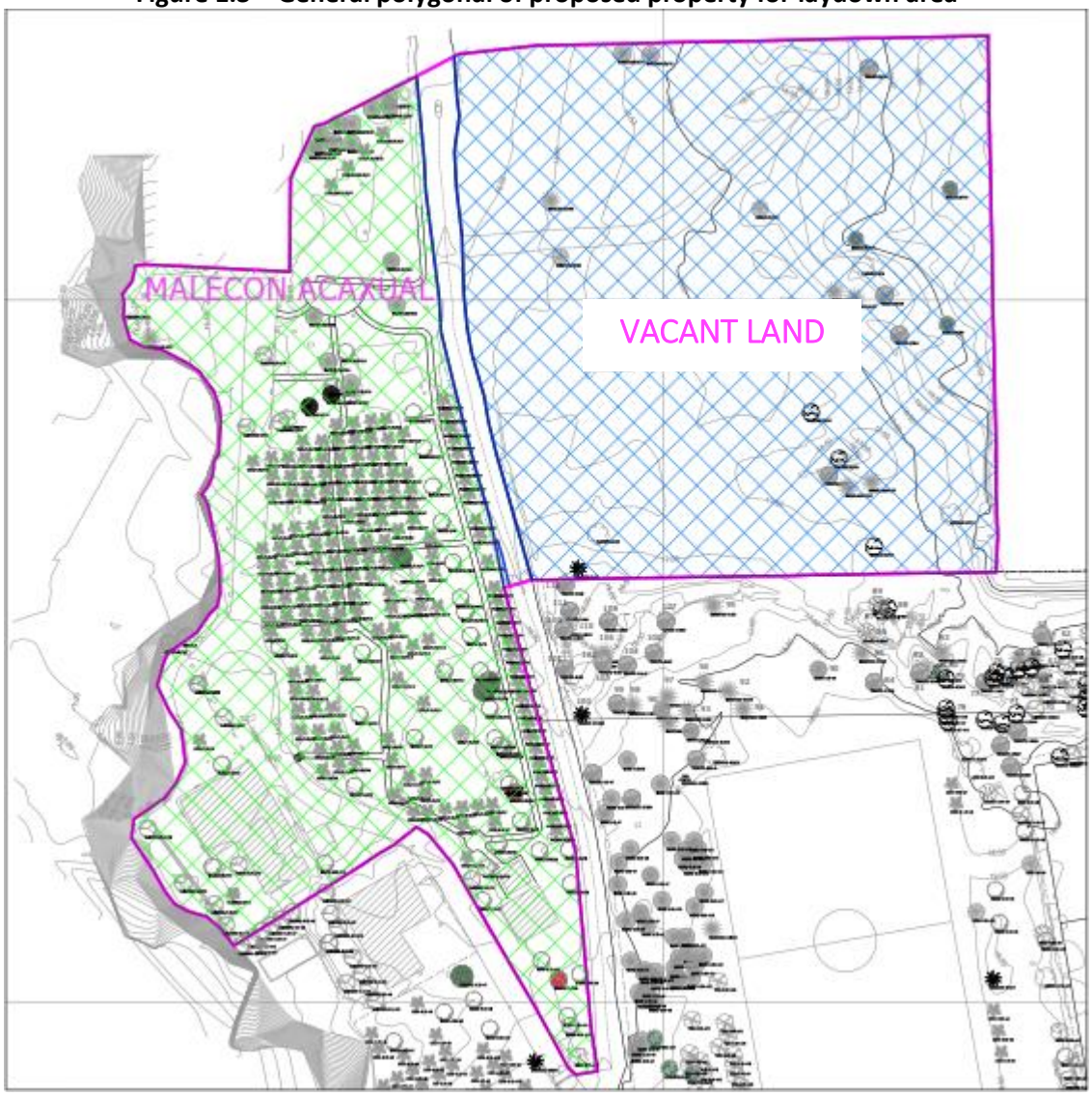


Source: Own elaboration based on project plans.

1.2 Overview of the selected area

The selected land, is a property owned by the Autonomous Executive Port Commission (CEPA), includes an area 40,866.5322 m^2, In accordance with the Lease Pledge Agreement entered into between CEPA and Energía del Pacífico, company that owns the project; the lease is attached in the appendix A.
A portion of the property, is currently being occupied by the infrastructure of "Malecón Acaxual"; the rest of the property, is vacant land. Figure 1.3, represents, the general polygonal of the property, which shows the area occupied by the Malecón Acaxual and the area vacant without specific use.

Figure 1.3 – General polygonal of proposed property for laydown area



Source: Own elaboration based on project plans.

1.3 Adequacy of the Laydown Area

Currently, the land selected as a site for the laydown area, as previously mentioned, a portion, is being occupied by the facilities of the "Malecón Acaxual", the rest of the property, consists of vacant land without any specific use.

For the accommodation of the property as a Laydown Area, dismantling will take place and/or demolition of some existing infrastructure, mainly in the area occupied by the Malecón Acaxual. Currently, in the property, there are two small houses for employees, a multipurpose room, and a Playroom, all, property of CEPA. An estimated area of demolition of 615.50 m^2, equivalent to 806.30 m^3 of debris or gravel.

Prior to dismantling, the area will be closed with the respective shield, an appropriate information signaling and preventive system will be implemented for all construction personnel and the use of personal protective equipment inside the construction site will be required. Different views of the facilities of Malecón Acaxual are shown in the following photos.

Photo 1-1– Different views of the Malecón Acaxual

Source: Photographs taken by the consulting firm

Energía del Pacífico, has the obligation to relocate and build the new Malecón, once the construction phase of the project is completed, as agreed with CEPA.

1.4 Accesses and Surroundings

1.4.1 Accesses

Currently, the access to the site, intended for the laydown area, during the construction phase of the project, is by the north sector, through a street of public circulation. Nevertheless,
Two additional accesses are identified, for which one could enter the property, these accesses,
Belong to the facilities of CEPA, one of them, corresponds to the 24 de Octubre West street, which starts from Redondel No.1 of Coronel Oscar Osorio Boulevard towards the artisanal pier (Currently closed by arrangement of CEPA); The other access, is located in the south sector of the property (see figure 1.4).

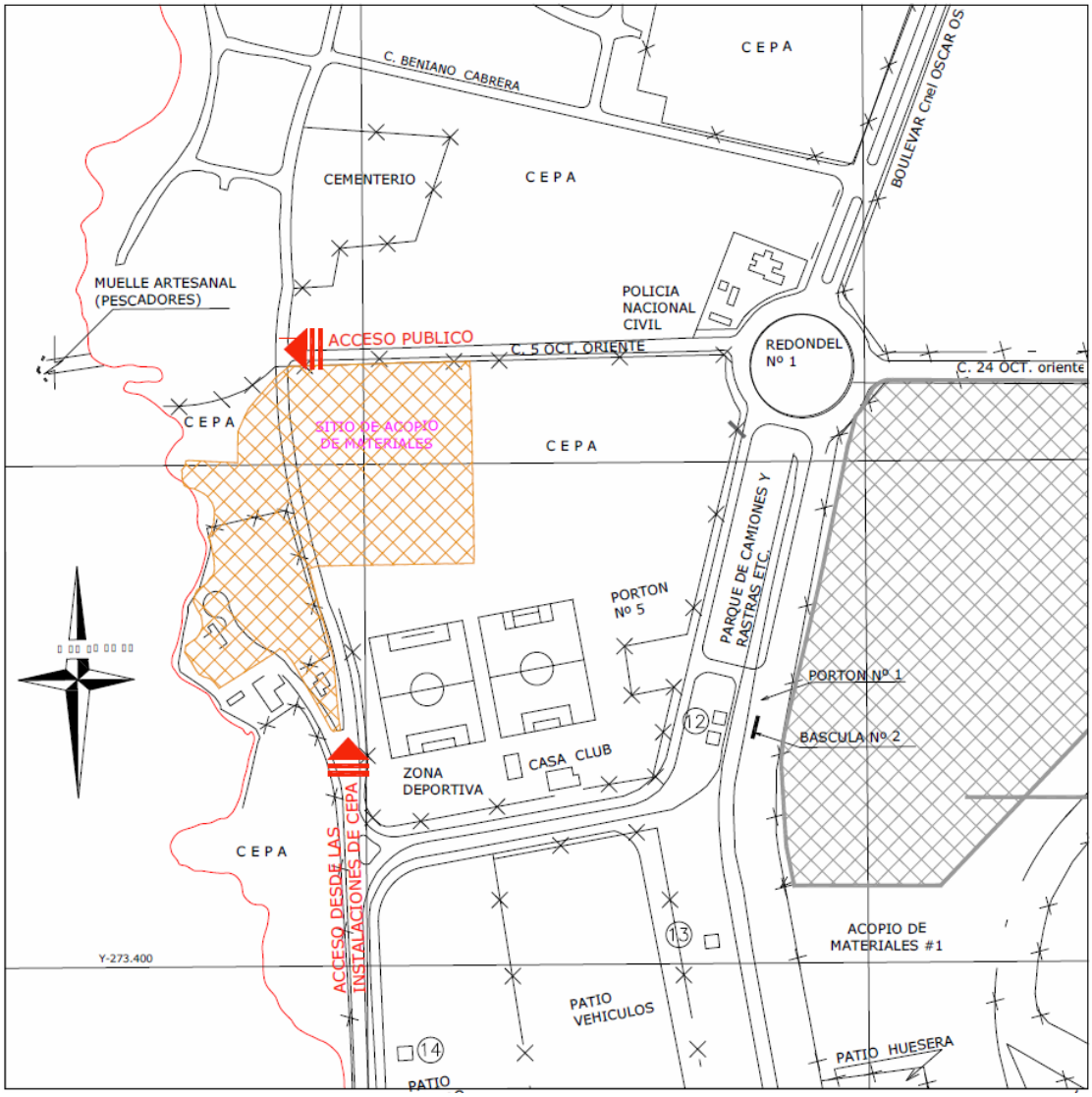
1.4.2 Surroundings

The property is destined to be immersed in the port area of CEPA, the surroundings at the different cardinal points are:

- North: Installations of CEPA and artisanal pier of the fishermen of the zone.
- South: Sports facilities of CEPA (Soccer Courts and Club House).
- East: Installations of CEPA, space currently used as container storage.
- West: Pacific Ocean Beach.

In Figure 1.4, both the access and the adjoining sites of the material Laydown Area are shown

Figure1.4 – Access and adjoining the material Laydown Area



Source: Own elaboration based on project plans.

1.5 Physical Environment

1.5.1 Weather

The climate of the Municipality of Acajutla, it is warm, since it is located on the western alluvial coastal plain of the department of Sonsonate. The annual temperature ranges from 27º to 40º C. On the other hand, the average annual rainfall varies from 1,400 a 1,700 mm, registers a relative humidity of the air between 67% and 70%, and Potential evapotranspiration of 1,400 a 1,600 mm[1].

[1] PNUD. "Monograph on Human Development and Millennium Development Goals". Municipality of Acajutla, department of Sonsonate. El Salvador 2006. Page 38

1.5.2 Landscape and views

The area where the project will be developed belongs to the classification of landscape named “La Costa y Planicie Costera”. The property is fairly flat, so it will have a wide visual, the views within the property have been totally modified by the industrial activity that predominates in the area, the landscape is totally artificial, composed by spaces that have been transformed by human activity, for which the intervention to the landscape for the material Laydown Area, is estimated not to be significant.

Photo 1-2–Views from the selected property as a material Laydown Area

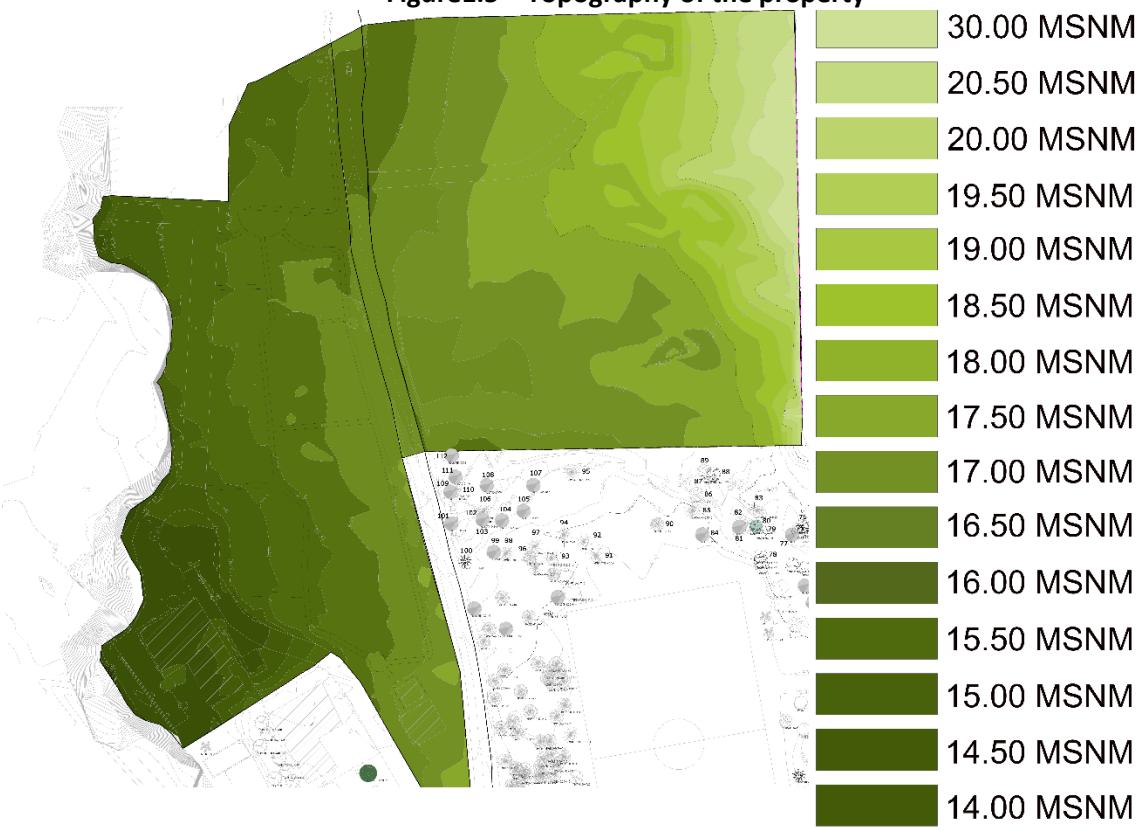
Source: Photograph taken by the consulting company

1.5.3 Topography

The area, where the property is to be used as a Laydown Area for materials, is predominantly flat, with very low slopes; the land has been modified and is occupied by gardens, sidewalks and streets belonging to Malecón Acaxual.

In Figure 1.5 The topographic plane of the project is presented, in which the level curves that cross it are appreciated, Identifying the curves from number 14 to number 30. The predominant slopes are in the ranges of 2 and 4%.

Figure1.5 – Topography of the property



Source: Own elaboration based on project plans

1.5.4 Geology

The property under study, is located in the geomorphological unit denominated as Coastal Plain, characterized by low slopes of the terrain, forming an almost flat topography.

1.5.5 Type and class of soil

The type of soil existing in the land where the Project will be developed, corresponds to Regosoles and Halomorphic, varying its texture and depth depending on the terrain relief. These soils correspond to ancient plains of foothills, almost without dissection and with very low relief. The predominant slopes are less than 5%. The lower layers consist of tuffs, conglomerates and hard talpetates of low permeability.

In regards to the class of soil, according to the Geographic Information Visualizer of Environmental Assessment (VIGEA), the building of the Laydown Area is located within the soil classified as “Área Urbana”.

1.5.6 Drainage

In the property, subject of this report, there are no rivers or streams, that cross it; the property has drains consisting of canals and gutter boxes drains, that collect rainwater directly into the sea, as seen in Photo 1.3.

Photo 1-3 – Rainwater drainage channel existing in Malecón Acaxual

Source: Photographs taken by the consulting firm

1.6 Biological environment

1.6.1 Environmental characterization of the Laydown Area

The proposed land as a Laydown Area, is within the facilities of the Autonomous Executive Port Commission, CEPA, department of Sonsonate, El Salvador. The surroundings of the property are characterized by being also within the facilities of the State Port Administration, with the presence of infrastructure of the areas of landings and storage,

Office areas, workshop areas, recreational areas and green areas containing ornamental plantings and small patches of plant communities of chaparral, shrubs and savanna morros, as well as some species of trees that typify remnants of transitional vegetation between the dry tropical forest and the hot humid tropical forest.

1.6.2 Identification of the direct and indirect area of influence

The entire area of the property to be used as a Laydown Area, will be considered as Direct Area of Influence (DAI), Since it comprises the area that will experience changes or direct impacts due to the use that will be assigned to it during the construction phase of the project.

Regarding the Indirect Area of Influence (IAI), due to the type and temporary nature of the activities to be carried out at the Laydown Area, it is considered that their Indirect influence only corresponds to the surroundings of the project area; so that the areas surrounding the proposed Laydown Area, Including areas for the project, within the facilities of CEPA have been assigned as the Indirect Area of Influence (IAI).

The same methodology was followed as for the biological study of the main site, for the identification of species.

1.6.3 Flora

Due to the geographic location and climate of the area, trees that typify communities of the dry tropical forest (Holdridge, 1977) are found, since these occur between 0 and 800 m.s.n.m, which support various types of natural vegetative communities: Beach vegetation, mangroves, Hot humid lowland forest, gallery forest along river banks, deciduous dry forest, and savannas composed of morrales and chaparrales, the latter being the type of plant community present in the study areas.

The study area is characterized by plant communities such as chaparral and scrubland as well as some tree species that typify the transition zone between the dry tropical forest and the hot humid tropical forest. Among the species of trees, shrubs and grasses that typify this transition zone and which have been found in the study site are found: Ceiba (Ceiba pentandra), almond tree (Andira inermis), and amate among other.

The tree flora is composed of 25 species belonging to 9 families (Table 1.1).

Table 1.1– Total tree species in the Laydown Area area, Acajutla, November 2016

No.	Scientific name	Family	Common Name	MARN 2015
1	Cordia dentata Poir	Boraginaceae	Tihuilote	---
2	Phoenix dactylifera L.	Arecaceae	Palmera	---
4	Crescentia alata Kunth	Bignoniaceae	Morro	---
5	Mangifera indica	Anacardiaceae	Mango	---
6	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	Fabaceae	Mangollano	---
8	Cocos nucifera	Arecaceae	Coco	---
9	Gliricidia sepiu	Fabaceae	Madrecacao	---
10	Simarouba Galuca DG	Simaroubaceae	Aceituno	---

Table 1.1– Total tree species in the Laydown Area area, Acajutla, November 2016				
No.	**Scientific name**	**Family**	**Common Name**	**MARN 2015**
11	Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart	Fabaceae	conacaste blanco	Threatened
12	Andira inermis (W. Wright) Kunth ex DC.	Fabaceae	Almendro de rio	---
13	Cocus nucifera L	Arecaceae	Coco enano	---
14	Crescentia alata	Bignoniaceae	Morro	---
16	Tabebuia rosea	Bignoniaceae	Maquilishuat	---
17	Persea americana	Lauraceae	Aguacate	---
18	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	Malvaceae	Ceiba	---
20	Ficus crocata (Miq.) Miq.	Moraceae	Amate	---
21	Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp.	Fabaceae	Madrecacao	---
22	Dyphysa americana	Fabaceae	Guachipilin	Threatened
23	Anacardium occidentale	Anacardiaceae	Marañón	---
24	Vatairea lundellii	Leguminosae	Palo de sope	---
25	Leucaena leucocephala	Fabaceae	Leucaena	---

Source: Own elaboration based on project plans

The shrub and herbaceous flora consists of 42 species belonging to 24 families (Table 1.2).

Table 1.2 – Total of shrub and herbaceous species in the study area, Acajutla, june 2014				
No.	**Scientific name**	**Family**	**Common Name**	**MARN 2015**
1	Acacia farnesiana (L.) Willd.	Fabaceae	Espino blanco	---
2	Asclepias oenotheroides Schltdl. & Cham.	Apocynaceae	Matacoyote	---
3	Bauhinia aculeata L.	Fabaceae	Pie de venado	---
4	Bonellia longifolia (Standl.) B. Ståhl & Källersjö	Primulaceae	Mirra	---
5	Capparis indica (L.) Druce	Capparaceae	N/d	---
6	Cayaponia racemosa (Mill.) Cogn.	Cucurbitaceae	N/d	---
7	Cleome viscosa L.	Capparaceae	Tabaquillo	---
8	Combretum farinosum Kunth	Combretaceae	Chupa miel	---
9	Cordia cylindrostachya (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult.	Boraginaceae	N/d	---
10	Croton argenteus L.	Euphorbiaceae	N/d	---
11	Cucumis melo L.	Cucurbitaceae	Melón	---
12	Cyperus sp.	Cyperaceae	Zacate	---
13	Dalbergia chontalensis Standl. & L.O. Williams	Fabaceae	N/d	In Danger
14	Desmodium nicaraguense Oerst.	Fabaceae	Pega pega	---
15	Gonolobus sp.	Apocynaceae	Cuchamper	---
16	Gossypium hirsutum L.	Malvaceae	Algodón	---
17	Helicteres guazumifolia Kunth	Malvaceae	Trompillo	---
18	Heliotropium indicum L.	Boraginaceae	Cola de alacrán	---

Table 1.2 – Total of shrub and herbaceous species in the study area, Acajutla, june 2014				
No.	**Scientific name**	**Family**	**Common Name**	**MARN 2015**
19	Ipomoea batatas (L.) Lam.	Convulvolaceae	Campanilla	---
20	Ipomoea nil	Convolculaceae	Campanilla	---
21	Iresine calea (Ibáñez) Standl.	Amaranthaceae	Coyuntura de pollo	---
22	Lantana camara L.	Verbenaceae	Cinco negritos	---
23	Lippia graveolens Kunth	Verbenaceae	Orégano silvestre	---
24	Lygodium venustum Sw.	Lygodiaceae	N/d	---
25	Machaerium biovulatum Micheli	Fabaceae	Zarzo	---
26	Martynia annua L.	Martyniaceae	Uña de gato	---
27	Megathyrsus maximus (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs	Poaceae	Zacate	---
28	Melochia nodiflora Sw.	Malvaceae	Escobilla	---
29	Momordica charantia L.	Cucurbitaceae	Jaibita	---
30	Nephrolepis cordifolia (L.) C. Presl	Lomariopsidaceae	Cola de ardilla	---
31	Passiflora foetida L.	Passifloraceae	Granadilla de ratón	---
32	Pityrogramma calomelanos (L.) Link	Pteridaceae	N/d	---
33	Randia aculeata L.	Rubiaceae	Crucito	---
34	Randia armata (Sw.) DC.	Rubiaceae	Crucito	---
35	Randia pleiomeris Standl.	Rubiaceae	Tintero	---
36	Rauvolfia tetraphylla L.	Apocynaceae	Amatillo	---
37	Semialarium mexicanum (Miers) Mennega	Celastraceae	Matapiojo	---
38	Serjania triquetra Radlk.	Sapindaceae	N/d	---
39	Sida sp.	Malvaceae	Escobilla	---
40	Sinningia incarnata (Aubl.) D.L. Denham	Gesneriaceae	N/d	---
41	Struthanthus orbicularis (Kunth) Blume	Loranthaceae	Matapalo	---
42	Waltheria indica L.	Malvaceae	Escobilla	---

Source: Own elaboration

In the study area, the tree of the species Maclura tinctoria commonly known as “Guachipilín” (Diphysa americana), and the tree “conacaste blanco” (Albizia adinocephala) are reported, which have been categorized as Threatened species, According to the criteria of the MARN 2015. Threatened species of shrubs and grasses are not reported in the area.

Despite the degradation and/or fragmentation of the natural vegetation, there can still be found, well established vegetative communities such as chaparrales, shrubs and savanna of morros, typical of the dry tropical forest. Among the species of trees, shrubs and grasses that typify this area of life, and which have been found in the study site include: morro (Crescentia alata), zarzo blanco (Acacia colinsii), zarzo (Machaerium biovulatum), zarzo espino (Acacia poliphylla), pie de venado (Bauhinia ungulata); among others.

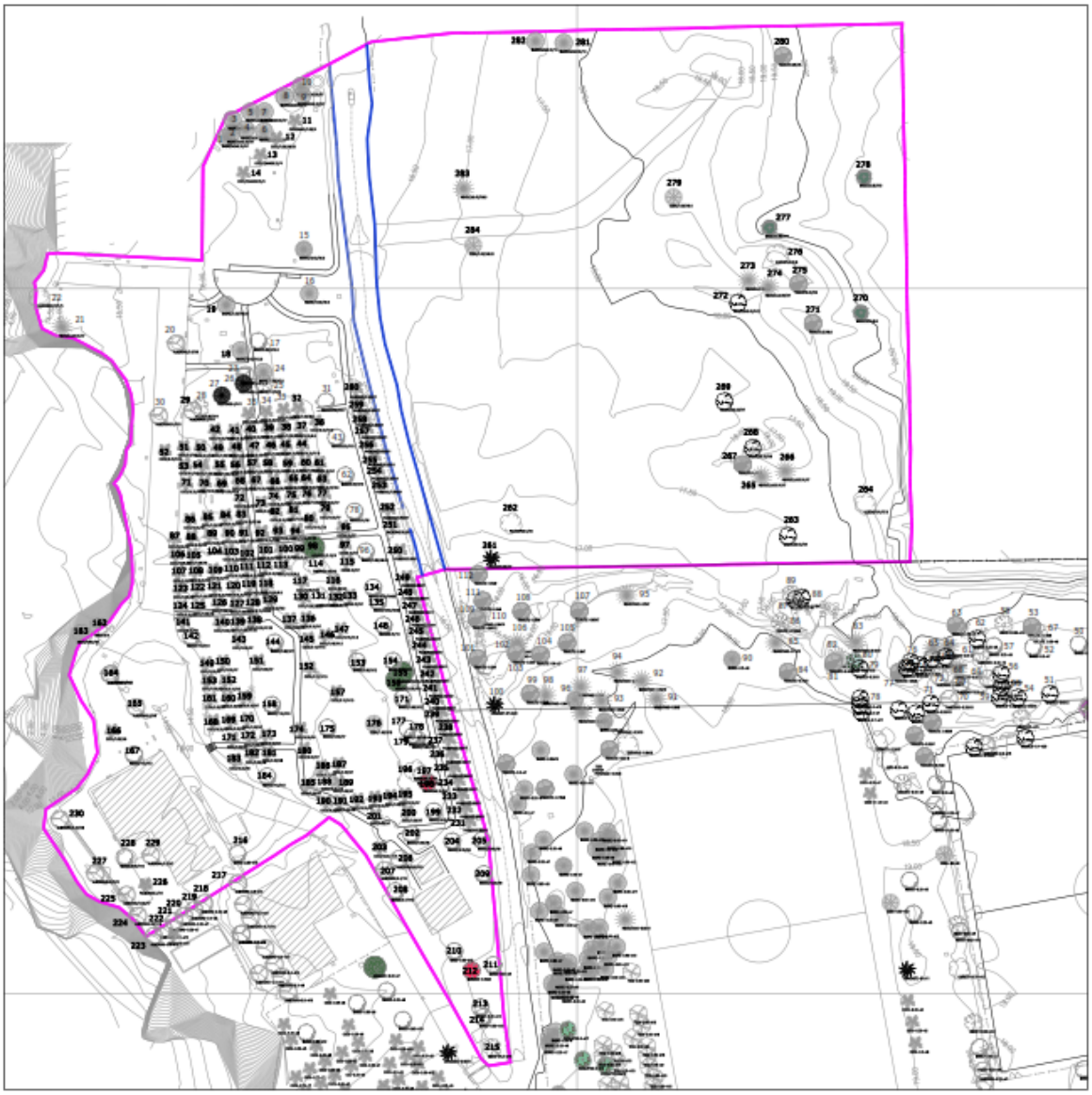
According to the Ecosystem Map of the MARN 2011, the plant communities found are located within two types of vegetation: “Short graminoid savanna with semideciduous broadleaved trees, Crescentia alata variant”. Being the “morro” (Crescentia alata) the characteristic and abundant species, accompanied by some trees and shrubs typical of this vegetation as “mangollano” (Pithecelobium dulce).

Due to the number of trees and shrubs that represent shelter and foraging areas, this patch of vegetation can be considered a buffer zone for a species of insects, reptiles, birds and some small mammals. Another factor that increases the ecological importance of the area under study is that they represent a zone of natural filtration of rainwater.

1.6.4 Trees to be felled

In the property destined for laydown area of materials, a total of 284 trees were identified, mostly fruit trees and some ornamental; in Figure 1.6, the location of identified trees is presented and in table 1.3, the inventory of existing trees.

Figure1.6 - Existing vegetation at material Laydown Area



Source: Own elaboration based on project plans.

Table 1.3 – Trees inventory at the Laydown Area, Acajutla, November 2016										
No.	**Name**	**Diameter**	**Height**	**No.**	**Name**	**Diameter**	**Height**	**No.**	**Name**	**Diameter**	**Height**
1	MADRECACAO	0,30	7	96	MANGO	0,50	9	191	COCO	0,30	6
2	MADRECACAO	0,30	7	97	COCO	0,30	7	192	COCO	0,30	6
3	MADRECACAO	0,30	7	98	AGUACATE	0,15	4	193	COCO	0,30	7
4	MADRECACAO	0,30	7	99	COCO	0,25	5	194	COCO	0,30	7
5	MADRECACAO	0,30	7	100	COCO	0,30	6	195	COCO	0,30	7
6	MADRECACAO	0,30	7	101	COCO	0,25	4	196	NARANJO	0,25	6
7	MADRECACAO	0,30	7	102	COCO	0,20	4	197	MANGO	0,30	5
8	MADRECACAO	0,30	7	103	COCO	0,30	7	198	MARAÑON	0,30	6
9	MADRECACAO	0,30	7	104	IZOTE	0,50	4	199	MANGO	0,40	6
10	MADRECACAO	0,30	7	105	COCO	0,25	5	200	COCO	0,30	7
11	COCO ENANO	0,30	4	106	COCO	0,25	5	201	COCO	0,30	7
12	COCO	0,30	6	107	COCO	0,25	5	202	MANGO	0,30	6
13	COCO ENANO	0,25	4	108	COCO	0,20	5	203	COCO	0,20	4
14	COCO ENANO	0,25	4	109	COCO	0,30	4	204	MANGO	0,40	6
15	MORRO	0,40	6	110	COCO	0,30	4	205	MANGO	0,40	8
16	MADRECACAO	0,30	6	111	COCO	0,20	4	206	ALMENDRO	0,40	10
17	MANGO	0,10	10	112	COCO	0,30	6	207	ALMENDRO	0,40	10
18	MADRECACAO	0,40	12	113	COCO	0,30	6	208	MANGO	0,70	12
19	MADRECACAO	0,35	6	114	TAMARINDO	0,20	3	209	MANGO	0,30	8
20	ALMENDRO	0,40	9	115	COCO	0,30	7	210	MANGO	0,50	10
21	MANGOYANO	0,40	7	116	COCO	0,30	7	211	MANGO	0,50	9
22	NANCE INDIO	0,50	5	117	COCO	0,15	3	212	MARAÑON	0,30	6
23	ALMENDRO	0,50	13	118	COCO	0,30	6	213	MANGO	0,70	14
24	MADRECACAO	0,35	7	119	COCO	0,20	6	214	MANGO	0,50	15
25	AMATE	1,50	15	120	COCO	0,30	7	215	AMATE	1,50	14
26	ACEITUNO	0,40	9	121	COCO	0,30	7	216	MANGO	0,60	10
27	ACEITUNO	0,40	11	122	COCO	0,20	4	217	ALMENDRO	0,50	13

Table 1.3 – Trees inventory at the Laydown Area, Acajutla, November 2016											
No.	**Name**	**Diameter**	**Height**	**No.**	**Name**	**Diameter**	**Height**	**No.**	**Name**	**Diameter**	**Height**
28	AMATE	0,80	11	123	COCO	0,25	5	218	ALMENDRO	0,40	8
29	ALMENDRO	0,50	11	124	COCO	0,30	7	219	ALMENDRO	0,40	8
30	ALMENDRO	0,40	10	125	COCO	0,30	6	220	ALMENDRO	0,30	7
31	MANGO	0,50	10	126	COCO	0,20	3	221	ALMENDRO	0,30	7
32	COCO	0,30	6	127	COCO	0,30	7	222	ALMENDRO	0,50	12
33	COCO	0,30	6	128	COCO	0,15	3	223	ALMENDRO	0,50	15
34	COCO	0,30	7	129	COCO	0,30	6	224	ALMENDRO	0,40	12
35	COCO	0,30	7	130	COCO	0,25	6	225	ALMENDRO	0,30	10
36	COCO	0,30	7	131	NARANJO	0,20	4	226	PALMERA	0,30	7
37	COCO	0,30	6	132	COCO	0,30	7	227	ALMENDRO	0,60	4
38	COCO	0,20	3	133	COCO	0,30	7	228	MANGO	0,80	12
39	COCO	0,20	3,5	134	MANGO	0,50	9	229	ALMENDRO	0,20	7
40	COCO	0,30	7	135	MANGO	0,50	9	230	ALMENDRO	0,40	9
41	COCO	0,30	6,5	136	COCO	0,30	7	231	PALMERA	0,50	11
42	COCO	0,30	6,5	137	COCO	0,30	5	232	PALMERA	0,50	11
43	MANGO	0,50	10	138	COCO	0,30	7	233	PALMERA	0,50	11
44	COCO	0,30	7	139	COCO	0,30	7	234	PALMERA	0,50	11
45	COCO	0,30	7	140	COCO	0,30	7	235	PALMERA	0,50	11
46	COCO	0,30	4	141	COCO	0,30	7	236	PALMERA	0,50	11
47	COCO	0,25	4	142	MANGO	1,00	12	237	PALMERA	0,50	11
48	COCO	0,30	6,5	143	COCO	0,30	7	238	PALMERA	0,50	11
49	COCO	0,30	6,5	144	MANGO	0,60	11	239	PALMERA	0,50	11
50	COCO	0,50	5	145	COCO	0,15	1,5	240	PALMERA	0,50	11
51	COCO	0,50	5	146	COCO	0,15	1,5	241	PALMERA	0,25	5
52	COCO	0,35	10	147	COCO	0,15	1,5	242	PALMERA	0,50	11
53	COCO	0,50	5	148	MANGO	0,35	10	243	PALMERA	0,50	11
54	COCO	0,30	6,5	149	COCO	0,30	7	244	PALMERA	0,50	11

Table 1.3 – Trees inventory at the Laydown Area, Acajutla, November 2016										
No.	**Name**	**Diameter**	**Height**	**No.**	**Name**	**Diameter**	**Height**	**No.**	**Name**	**Diameter**	**Height**
55	COCO	0,30	6,5	150	COCO	0,30	7	245	PALMERA	0,50	11
56	COCO	0,20	4	151	COCO	0,30	7	246	PALMERA	0,50	11
57	COCO	0,30	4	152	COCO	0,10	1,5	247	PALMERA	0,50	11
58	COCO	0,30	4	153	MANGO	0,80	12	248	PALMERA	0,50	11
59	COCO	0,30	7	154	MANGO	0,60	11	249	PALMERA	0,50	11
60	COCO	0,30	7	155	AGUACATE	0,35	10	250	PALMERA	0,50	11
61	COCO	0,30	17	156	AGUACATE	0,35	10	251	PALMERA	0,50	11
62	MANGO	0,50	10	157	COCO	0,10	1,5	252	PALMERA	0,50	11
63	COCO	0,15	3	158	MANGO	1,00	10	253	PALMERA	0,50	11
64	COCO	0,20	3	159	COCO	0,30	7	254	PALMERA	0,50	11
65	COCO	0,20	3	160	COCO	0,30	7	255	PALMERA	0,50	11
66	COCO	0,35	8	161	COCO	0,30	7	256	PALMERA	0,50	11
67	COCO	0,30	4	162	AMATE	0,40	4	257	PALMERA	0,50	11
68	COCO	0,20	4	163	AMATE	0,60	8	258	PALMERA	0,50	11
69	COCO	0,30	7	164	ALMENDRO	0,70	12	259	PALMERA	0,50	11
70	COCO	0,30	6,5	165	ALMENDRO	0,50	9	260	PALMERA	0,50	11
71	COCO	0,30	6,5	166	COCO	0,30	6	261	CONACASTE	0,20	7
72	COCO	0,30	7	167	MANGO	1,00	7	262	PALO DE SOPE	0,40	5
73	COCO	0,20	3	168	COCO	0,30	7	263	MAQUILISHUAT	0,40	8
74	COCO	0,30	6	169	COCO	0,30	7	264	UCAENA	0,40	7
75	COCO	0,30	7	170	COCO	0,30	7	265	MANGOLLANO	0,40	7
76	COCO	0,30	7	171	COCO	0,30	4	266	MANGOLLANO	0,40	7
77	COCO	0,30	7	172	COCO	0,30	7	267	TIGUILOTE	0,40	7,5
78	MANGO	0,40	6	173	COCO	0,30	7	268	MAQUILISHUAT	0,35	8
79	COCO	0,30	7	174	COCO	0,30	7	269	MAQUILISHUAT	0,25	7
80	COCO	0,15	3	175	MANGO	0,40	7	270	MAQUILISHUAT	0,40	8
81	COCO	0,30	7	176	CEIBA	1,60	15	271	TIGUILOTE	0,30	8

Table 1.3 – Trees inventory at the Laydown Area, Acajutla, November 2016											
No.	**Name**	**Diameter**	**Height**	**No.**	**Name**	**Diameter**	**Height**	**No.**	**Name**	**Diameter**	**Height**
82	COCO	0,35	8	177	MANGO	0,30	6	272	MAQUILISHUAT	0,40	12
83	COCO	0,30	7	178	MANGO	0,30	6	273	MANGOLLANO	0,50	7
84	COCO	0,20	4	179	MANGO	0,60	10	274	MANGOLLANO	0,50	7
85	COCO	0,25	5	180	COCO	0,30	7	275	TIGUILOTE	0,40	9
86	COCO	0,25	5	181	COCO	0,30	8	276	GUACHIPILIN	0,30	9
87	COCO	0,30	5	182	COCO	0,30	6	277	MAQUILISHUAT	0,60	11
88	COCO	0,25	5	183	COCO	0,30	6	278	MAQUILISHUAT	0,80	10
89	COCO	0,25	8	184	MANGO	1,00	12	279	CEIBA	0,20	5
90	COCO	0,30	7	185	COCO	0,30	7	280	TIGUILOTE	0,25	5
91	COCO	0,20	4	186	COCO	0,30	7	281	MADRECACAO	0,30	10
92	COCO	0,25	4	187	COCO	0,30	7	282	MADRECACAO	0,30	10
93	COCO	0,25	4	188	NANCE	0,35	9	283	MAGOLLANO	0,40	9
94	COCO	0,30	7	189	COCO	0,30	7	284	CEIBA	0,40	6
95	COCO	0,30	7	190	COCO	0,30	7				

Source: Own elaboration based on project plans.

1.6.5 Fauna

Given the amplitude of the range of displacement of the animals, their presence cannot be limited exclusively to the area of direct or indirect impact, since most of them mobilize from one area to another.

1.6.5.1 Herpetofauna

Within the study area, it was possible to observe 11 species corresponding to the herpetofauna of the site (see table 1.4). Two species are registered in "Threatened" criteria according to MARN (2009).

Table 1.4 – Herpetofauna Present at the study site, Acajutla, June, 2014.

Order / Suborder	Family	Species	Common Name	MARN 2015	Category IUCN
Sauria	Iguanidae	Ctenosauria similis	Garrobo	Threatened	----
Sauria	Iguanidae	Basiliscus vittatus	Tenguereche	---	----
Sauria	Iguanidae	Iguana iguana	Iguana verde	Threatened	----
Sauria	Iguanidae	Anolis sericeus	Anolis punto azul	---	----
Sauria	Iguanidae	Sceloporus variabilis	Lagartija	---	----
Sauria	Teiidae	Ameiva undulata	Lagartija pintada	---	----
Sauria	Scincidae	Mabuya unimarginata	Salamanqueza	---	----
Sauria	Teiidae	Aspidocelis deppii	Corredor rayado	---	----
Serpentes	Boidae	Boa constrictor	Masacuata	---	----
Serpentes	Viperidae	Porthidium ophryomegas	Víbora castellana	---	----
Serpentes	Colubridae	Masticophis mentovarius	zumbadora	---	----

Source: Own elaboration

The physical characteristics of the site and the notable anthropogenic impacts from the areas surrounding the Acajutla's port Such as the burning of vegetation and deposition of solid waste, among others, do not contribute to the conservation of an optimal habitat for the development of this group of fauna, specifically amphibians that are susceptible to environmental changes. The lack of optimal conditions for this type of fauna makes it possible to prosper, for the strongest species to conditions of disturbance, to dominate and thrive, while the most vulnerable are displaced.

In the study area, species of Ctenosaura similis and iguana were reported commonly known as "Garrobo" e "Iguana" respectively, which has been categorized as Threatened species according to the criteria of the MARN 2015.

Table 1.5 – Birds observed in area 2 with their taxonomic category, common name, classification by seasonality according to UICN, status according to MARN and abundance, Acajutla, june 2014						
N°	**Family**	**Scientific name**	**Common Name**	**Seasonality**	**Category UICN**	**MARN 2015**
1	Cathartidae	Cathartes aura	zope cabeza roja	Migrant resident	Minor concern	----------
2	Cathartidae	Coragyps atratus	zope cabeza negra	Resident	Minor concern	----------
3	Accipitridae	Rupornis magnirostris	gavilán de los caminos	Resident	Minor concern	----------
4	Columbidae	Columbina talpacoti	tortolita rojiza	Resident	Minor concern	----------
5	Columbidae	Columbina inca	tortolita colilarga	Resident	Minor concern	----------
6	Columbidae	Zenaida asiatica	paloma ala blanca	Resident	Minor concern	----------
7	Cuculidae	Morococcyx erythropygus	chonte bobo	Resident	Minor concern	----------
8	Cuculidae	Crotophaga sulcirostris	pijuyo	Resident	Minor concern	----------
9	Apodidae	Chaeturavauxi	vencejo	Resident	Minor concern	----------
10	Trochilidae	Amazilia rutila	colibrí canela	Resident	Minor concern	----------
11	Momotidae	Eumomota superciliosa	torogoz	Resident	Minor concern	----------
12	Tyrannidae	Myarchus tuberculifer	copetón triste	Resident	Minor concern	----------
13	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	cristofué	Resident	Minor concern	----------
14	Tyrannidae	Myiozetetessimilis	chío	Resident	Minor concern	----------
15	Tyrannidae	Tyrannus melancholicus	tirano	Resident	Minor concern	----------
16	Tytiridae	Pachyrampus aglaiae	cabezón degollado	Resident	Minor concern	----------
17	Corvidae	Calocitta formosa	urraca	Resident	Minor concern	----------
18	Hirundinidae	Progne chalybea	golondrina de pecho gris	Resident	Minor concern	----------
19	Troglodytidae	Camphylorhynchus rufinucha	guacalchía	Resident	Minor concern	----------
20	Turdidae	Turdus grayi	chonte, cenzontle	Resident	Minor concern	----------
21	Thraupidae	Thraupis abbas	azulejo de ala amarilla	Resident	Minor concern	----------
22	Thraupidae	Thraupis episcopus	azulejo	Resident	Minor concern	----------
23	Emberizidae	Volatinia jacarina	volatín	Resident	Minor concern	----------
24	Emberizidae	Sporophila minuta	semillero	Resident	Minor concern	----------

Table 1.5 – Birds observed in area 2 with their taxonomic category, common name, classification by seasonality according to UICN, status according to MARN and abundance, Acajutla, june 2014						
N°	**Family**	**Scientific name**	**Common Name**	**Seasonality**	**Category UICN**	**MARN 2015**
25	Emberizidae	Sporophila torqueola	collarcito	Resident	Minor concern	----------
26	Emberizidae	Peucaea ruficauda	chichiguitero	Resident	Minor concern	----------
27	Cardinalidae	Saltator coerulescens	dichosofuí	Resident	Minor concern	----------
28	Icteridae	Dives dives	tordo de ojos negros	Resident	Minor concern	----------
29	Icteridae	Quiscalus mexicanus	clarinero, zanate	Resident	Minor concern	----------
30	Icteridae	Icterus gularis	chiltota	Resident	Minor concern	----------
31	Icteridae	Icterus pustulatus	Chiltota dorsirayada	Resident	Minor concern	----------

Source: Own elaboration

1.6.5.2 Avifauna

31 species of different birds were observed (Table 1.5), highlighting the species with active nests as Crotophaga sulcirostris and Pitangus sulphuratus, demonstrating that, as well as these species, other resident birds can take advantage of the vegetation of this site to perform important reproduction activities, rest and feeding sites. The state of study site disturbance caused by frequent burns, accidental fires, removal of soil, a supports the presence of generalist birds tolerant to human activity in the area. None of the species reported are listed as Threatened species according to the criteria of the MARN 2015.

1.6.5.3 Mammals

In the sector, seven wild species of mastofauna (table 1.6). Likewise, the absence of barriers between the study area and the area where the Thermal Power Station was located and sites close to the coast and used as green areas of the CEPA.

For both areas, the two mammalian species reported, are not in any category of the MARN, according to the list of 2015, and are in a state of conservation of minor concern or with insufficient data (in the case of UICN), and both their status and their trade level, are out of threat or danger of extinction, according to UICN and CITES respectively.

Within the wild species found, are representatives of several functional groups, within them omnivorous and carnivorous species, all of general habits and indicators of sites with varying degrees of disturbance.

Table 1.6 - Taxonomic identification and conservation status of wild mammalian species, Acajutla, June 2014						
Order	Family	Scientific Name	Common Name	State of conservation		
				UICN	CITES	MARN 2015
Lagomorpha	Leporidae	Oryctolagus cuniculus(*)	Conejo doméstico	LC1	NL2	----------
Carnivora	Mephitidae	Mephitis macroura(*)	Zorrillo rallado	DD	NL	----------
Carnivora	Canidae	Urocyon cinereoargenteus(*)	Zorragris	LC	NL	----------
Didelphimorphia	Didelphidae	Philander opossum(*)	Zorro cuatro ojos, hurón	LC	NL	----------
Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphis marsupialis(*)	Tacuacín negro	LC	NL	----------
Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphis virginiana(**)	Tacuacín blanco	LC	NL	----------
Carnivora	Procyonidae	Procyon lotor(*)	Mapache	LC	NL	----------

Source: own ellaboration

(*)Data obtained by direct observations, or identification of traces
(**)Data obtained by Com.Per.
1LC= Least Concern (Translated into Spanish: Preocupación menor), According to the Red List of Threatened Species of the UICN.
2NL= It does not appear in the CITES Threatened Species Lists or Appendices..
3 DD= Data Deficient 2013 and the updated list of species of fauna and flora included in the CITES Appendices (2013) to verify their conservation status

Appendix 5B–
Air Quality Report

Energía del Pacífico

LNG to Power Project
Appendix 5B: Air Quality Write Up and Results Summary

Diciembre 2016 – 16-3489

ECO INGENIEROS
LÍDERES EN CONSULTORÍA AMBIENTAL

DILLON CONSULTING

Energía del Pacifico LNG to Power Project:

December 2016
Project Ref: 16-3489

Prepared for:
ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. DE C.V.
El Salvador

Prepared by:

DILLON CONSULTING LIMITED
Canada

ECO INGENIEROS SA DE CV
El Salvador

Ravi Mahabir

Responsible Consultant Name

Signature

This report has been prepared by Dillon Consulting Limited, with all reasonable skill, care and diligence within the terms of the Contract with the client, incorporating our Terms and Conditions of Business and taking into account of the resources devoted to it by agreement with the client.

We disclaim any responsibility to the client and others in respect of any matters outside the scope of the above. This report is confidential to the client and we accept no responsibility to third parties to whom this report, or any part thereof, is made known. Any such party relies on the report at their own risk. This proposal is provided solely for the purposes set out in it and may not, in whole or in part, be used for any other purpose without Dillon's prior written consent. This proposalmay not, in whole or in part, be reproduced without Dillon's prior written consent.

1. Background Ambient Air Quality

Background air quality within the Study Area is influenced by local industrial sources (e.g. existing power plants, marine port), re-entrained road dust, sea spray, and would have seasonal influences from agricultural activities (e.g., sugar cane field burning prior to harvest, field tilling and preparation).

Monitoring of background air quality requires the definition of indicator compounds; individual species that would be indicative of general air quality and may be impacted by the proposed project. Indicator compounds, the monitoring methodology and baseline concentrations are presented in the following sectionsprácticas de quema durante la zafra de caña de azúcar, actividades de labranza de campo y preparación).

1.1. Indicator Compounds Monitored

In order to characterize background air quality, monitoring was conducted for key indicator compounds. These indicator compounds are as follows:

- Nitrogen Dioxide (NO_2);
- Nitrogen Oxides (NO_X); y
- Carbon Monixides (CO);

These compounds represent the significant emissions from the proposed project and therefore form the focus of the background monitoring program and the assessment of potential impacts. Monitoring was also conducted for ozone (O3) and Nitrogen Oxide (NO), as these parameters are important in the modelling of potential impacts of NO2, and for Particulate Matter <2.5µm (PM2.5) due to concerns that levels may already be elevated in the airshed.

The document entitled “Calidad del Aire Ambiental Inmisiones Atmosfericas”[1] recommends that assessment of Lead and Sulphur Dioxide may be relevant. As the fuel to be used for the project is natural gas, there will not be any significant emissions of Lead or Sulphur Dioxide. Therefore, no Lead or Sulphur Dioxide monitoring was conducted.

The equipment deployed allowed for continuous monitoring of ambient air quality, and therefore the data captured should be of higher quality than if passive monitoring was used.

[1] Salvadoran Norm NSO 13.11.01:01

1.2. Monitoring Approach

For this project, ambient air quality monitoring was carried out for O_3, NO, NO_2, NO_X, CO y $PM_{2.5}$.

The ambient air quality monitoring system (the system) for O_3, NO, NO_2, NO_X y $PM_{2.5}$, operated in Acajutla from June 14th to September 23rd, 2016, for a total of 101 full days. A meteorological station (wind speed, wind direction, relative humidity and temperature) was installed with the ambient air quality monitoring equipment. The equipment used for monitoring is as follows:

- **Met One Instruments Inc. BAM-1020 -** Continuous Particulate Monitor (BAM-1020). Ambient particulate matter concentrations measured and recorded using beta ray attenuation technology
- **Thermo Scientific Modelo 49i -** Ozone Analyzer (O_3 Analyzer). Ambient ozone concentrations measured using UV photometric technology
- **Thermo Scientific Modelo 42i -** NO-NO_2-NO_X Analyzer (NO_X Analyzer). Ambient concentrations of nitrogen oxides measured using chemiluminescence technology
- **R.M. Young Company, Anemómetro Modelo 18802** (Anemometer)
- **RHM Young, Sensor combinado HM60 RH / TEMP** (Relative Humidity and Temperature Sensor)

Listed below are the calibrations and checks that the AAQM and meteorology station equipment underwent.

BAM-1020: Prior to deployment, the BAM-1020 underwent the following calibrations: temperature calibration check, barometric calibration check, leak and air flow calibration check. During the commissioning of the equipment in Acajutla a 72 hour background zero calibration, leak and air flow calibration check, as well as temperature calibration check, were also performed.

O_3 Analyzer: Prior to deployment the O_3 analyzer underwent a diagnostics check and a multipoint calibration using an Environics Series 6103 Ozone Transfer Standard and Multi-Gas Calibrator.

NO_X Analyzer: Prior to deployment the NO_X analyzer underwent a diagnostics check and a multipoint calibration using an Environics Series 6103 Ozone Transfer Standard and Multi-Gas Calibrator and National Institute of Standards Tecnology (NIST) traceable certified calibration gas. While in Acajutla a single point cylinder calibration was performed using a 0.7ppm NO_X N_2 balanced calibration gas.

Anemometer: Prior to deployment the anemometer underwent a calibration and accuracy check for both its direction and speed. The wind direction threshold was calibrated using a Vane Torque Gauge and Vane Angle Fixture while the wind speed was calibrated using an Anemometer Drive Model 18802.

Relative Humidity and Temperature Sensor: Prior to deployment the relative humidity and temperature sensor underwent calibration checks for both temperature and relative humidity readings. The calibration checks were performed using a Vaisala Model HM46 humidity and temperature meter.

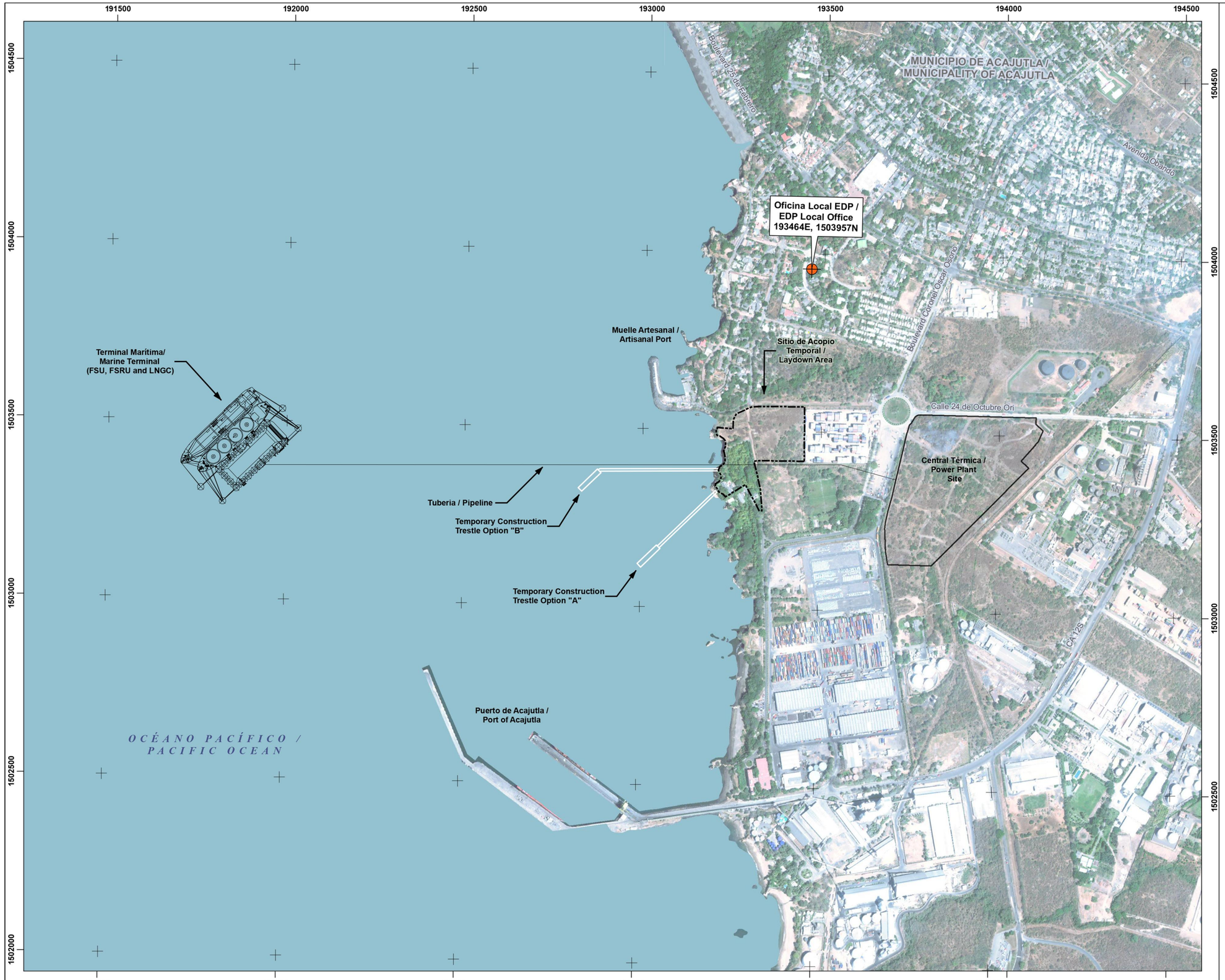
In 2014, a separate set of air quality monitoring equipment was deployed for monitoring of selected compounds. An **AQMesh** monitoring system was deployed at the same location as described above for the 2016 monitoring. The AQMesh monitoring system was calibrated by the manufacturer prior to deployment to the site. This system monitored ambient air quality for a range of compounds. From the data captured, the CO dataset was used within this assessment. Data available for other compounds was considered to be superseded by the data captured from the 2016 monitoring program.

1.3. Sitting of the Ambient Air Quality Monitoring System

In siting the monitors, consideration was given to the following factors:

- Location of the predicted maximum concentration of the proposed project;
- Proximity to sensitive receptors (residences, schools etc.) to capture the current levels being experienced by these receptors;
- Presence of other significant emissions sources (e.g., port, existing power plant);
- Availability of a secure location for equipment; and,
- Access to an electrical power supply.

Based on these considerations, the monitors were deployed within the Town of Acajutla and within the residential neighbourhood to the North East of the proposed project.



Energía del Pacífico

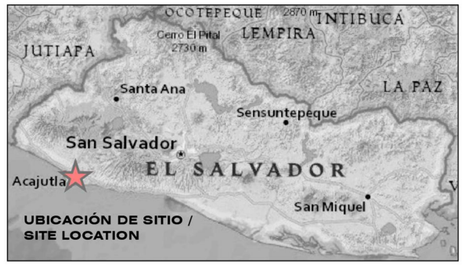
ENERGÍA DEL PACÍFICO

LNG TO POWER PROJECT

MONITOREO CALIDAD DE AIRE UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN / AIR QUALITY MONITORING STATION LOCATION

FIGURA 1.1 / FIGURE 1.1

- MONITOREO ATMOSFÉRICO UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN / AIR QUALITY MONITORING STATION
- SITIO DEL PROYECTO / PROJECT SITE
- SITIO DE ACOPIO TEMPORAL / TEMPORARY LAYDOWN AREA
- TERRENO PROPIEDA DE CEPA / CEPA PROPERTY



0 100 200 400 m 1:10,500

N W E S

FUENTE / REFERENCE
VISIÓN DEL MUNDO 2 IMÁGENES DE ALTA RESOLUCIÓN / WORLDVIEW 2 HIGH RESOLUTION IMAGERY (2014-02-12)

MAPA CREADO POR / MAP CREATED BY: PFM
MAPA REVISADO POR / MAP CHECKED BY: MW
PROYECCIÓN DE MAPA / MAP PROJECTION: UTM ZONE 16 WGS84

ARCHIVO / FILE:
I:\GIS\163489 Acajutla\GIS\MXDs\Reporting - 2016\5-7 - Air Quality Monitoring.mxd

PROYECTO / PROJECT: 14-9114
ESTADO / STATUS: FINAL / FINAL
FECHA / DATE: 12/7/2016

DILLON CONSULTING

ECO INGENIEROS
LÍDERES EN CONSULTORÍA AMBIENTAL

1.4. Baseline Ambient Air Quality

Based on the ambient air quality collected the 90th percentile values were taken as the background concentrations. Annual averages for baseline conditions were calculated from 24-hour results, because monitoring was conducted for less than a year. Table 1 below shows the baseline concentrations used within the assessment, along with the maximum and minimum values.

Table 1 – Ambient Concentrations of NO2, CO and PM2.5

Averaging Period	NO_2 (µg/m³)	NO_2 El Salvador Air Quality Criterion [µg/m³]	CO (µg/m³)	CO El Salvador Air Quality Criterion [µg/m³]	$PM_{2.5}$ (µg/m³)	$PM_{2.5}$ El Salvador Air Quality Criterion [µg/m³]
1-Hour (90th Percentile)	—	—	540.91	40,000	—	—
1-Hour (Maximum)	—	—	1233.33		—	—
1-Hour (Minimum)	—	—	193.44		—	—
8-Hour (90th Percentile)	—	—	457.76	10,000	—	—
8-Hour (Maximum)	—	—	632.63		—	—
8-Hour (Minimum)	—	—	224.85		—	—
24-Hour (90th Percentile)	11.00	150	—	—	17.93	65
24-Hour (Maximum)	13.27		—	—	23.24	
24-Hour (Minimum)	3.67		—	—	0.68	
Annual*	2.11	100	—	—	3.44	15

Note:
"—" indicates averaging period not applicable to compound shown based on Calidad Del Aire Ambiental Inmisiones Atmosfericas (NSO 13.11.01:01)
"*" calculated based on 90th Percentile baseline data.

$PM_{2.5}$ was monitored in response to concerns that baseline levels were elevated. As the $PM_{2.5}$ levels monitored within the airshed were well below the criterion, and the $PM_{2.5}$ emissions from natural gas combustion are expected to be very low, modeling of $PM_{2.5}$ emissions was not conducted.

In addition to the above, monitoring was also conducted for Ozone. This data was used to select the Ozone concentration for use within the NO_2 to NO_2 conversions calculations within the dispersion modeling. Ambient ozone concentrations are presented in the Table 2 below. It is important to note that Ozone is not emitted from the power plant; rather ozone in the ambient air facilitates chemical transformation of NO_X.

Table 1.2 – Ambient Concentrations of O_3	
Averaging Period	**O_3 [µg/m³]**
24-Hour (90th Percentile)	27.43
24-Hour (Maximum)	32.25
24-Hour(Minimum)	9.49

A high O_3 concentration within the modeling would allow for greater conversion of NO_X to NO_2, and therefore provide more conservative predicted concentrations of NO_2. A conservative O_3 concentration of 25ppb (50µg/m³) was used within the dispersion modeling. This selected input value for O_3, is higher than the baseline concentrations recorded during the monitoring program and should therefore be considered conservative.

2. Air Emissions

Air quality may be affected by the construction and operation of the proposed Power Plant. Construction phase emissions will be primarily generated from diesel fuel combustion in construction equipment. The compounds emitted from these sources would be criteria air contaminants (CACs). CACs associated with fossil-fuel (diesel and gasoline) burning include CO, SO_2, NO_X, particulate matter ($PM_{2.5}$ and PM_{10}), and volatile organic compounds (VOCs). Additionally, land clearing and earth moving could also result in dust impacts. However, the effects on air quality from construction activities would be localized, short-term and transient in nature, and therefore would be anticipated to be insignificant.

During the operational phase, NO_X and CO would be emitted from stack bundles associated with the LNG powered engines, from the Floating Storage and Regasification Unit (FSRU), the Floating Storage Unit (FSU) and the LNG carrier that may be moored and unloading to the FSU. There are also other less significant sources of emissions (e.g. flare) associated with the operations phase. The potential impacts on air quality have been assessed using air dispersion modelling, i.e., the dispersion of emissions was simulated by using the US EPA AERMOD dispersion modelling system to predict the maximum concentrations at ground-level receptors extending from the power plant boundary to 30 km in all directions. The predicted maximum concentrations at receptors were compared with local ambient air quality criteria / standards.

Project operations may have an impact on air quality resulting from the following sources:

- The power plant (19 natural gas fired engines) will be the primary source of emissions from the project, and its anticipated operations (24 hours per day 7 days per week) would define this source as a significant source of emissions.
- The LNG terminal flare is to be used for emergency purposes only, more specifically to allow for venting of the LNG pipelines in the case of a process upset. This operation represents a low frequency event associated with a small source of emissions and therefore the flare has been considered to be an insignificant source of emissions.

- Operation of the FSRU natural gas fired generators (3 in total) which provide power for the regasification process. These generators are expected to operate regularly and have been included within the modeling assessment.
- Operation of the FSU natural gas fired boilers, while the FSU is moored at the pier. These boilers are expected to operate regularly and have been included within the modeling assessment. As an alternative to these boilers, a generator may be used. The generator would operate regularly and has been included within the modeling assessment.
- Operation of the LNG carrier natural gas fired boilers, while the LNG carrier is moored and unloading to the FSU. These boilers are expected to operate regularly and have been included within the modeling assessment.

The engine exhaust stacks have been designed to be bundled into four clusters to enhance plume rise and reduce ground-level concentrations. Finally, the heights of the stacks (50m) have been set to be above Good Engineering Practice (GEP) heights, in accordance with the IFC's Environmental, Health, and Safety Guidelines – General EHS Guidelines: Environmental – Air Emissions and Ambient Air Quality.

Emission rates and stack parameters for the modelled emission scenarios are summarized in the Air Dispersion Modelling section of this report. Emission rates for the significant sources were estimated using the following resources:

- Power plant – Manufacturer's guaranteed engine performance specifications (Wartsila).
- FSRU, FSU, Exmar – Emissions rates provided by the equipment provider (Exmar).

Through consultation with the Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) it was determined that emissions from the project would be subject to comparison against emissions limits documented within the Draft standard – Emisiones Atmosfericas Fuentes Fijas Puntuales (NSO 13.11.02:11). More specifically, the emissions associated with the power plant would be subject to limits in Table 5 (maximum permissible emissions for electricity generation using internal combustion engines) of the Draft standard. Table 3 below compares the power plant emissions to those of the MARN limits.

Table 2.1 - Comparison of Power Plant Emissions to NSO 13.11.02.11 Table 5 Limits		
Compound	**Power Plant Emissions Level**	**Maximum Permissible Limit for New Sources**
Nitrogen Oxides	285	2700

As stated above, as the power plant will operate on natural gas, the emissions of SO_2 and particulate are expected to be insignificant. Emissions of CO are documented in Section 3.0, and CO_2 emissions are documented in Section of 7.4.1. CO and CO2 do not have maximum permissible limits under Table 5 of NSO 13.11.02.11.).

3. Air Dispersion Modeling

The AERMOD atmospheric dispersion modeling system was used to predict the off-property impact of the proposed operations. The following sections summarize how the meteorological pre-processor (AERMET) was run, and how the AERMOD model was configured and run.

3.1. AERMET Meteorological Modelling

In the current meteorology assessment, the AERMOD meteorological pre-processor AERMET Version 15181 (US EPA, 2016,) is used to process the meteorological dataset that will be used in the dispersion modelling.

The AERMET model was initialized using a 5-year period of mesoscale model output [WRF; (NCAR, 2016)] generated by Lakes Environmental Software which was post-processed using a U.S. EPA recommended model [MMIF, (US EPA, 2016)].). In the AERMET model, recommended values of surface roughness, Bowen ratio for average moisture conditions and Albedo (U.S. EPA, November, 2004a) were selected. Based on the land cover within 3 km radius of the Project site, three different sectors of upwind surface characteristics are determined for use in the AERMET modelling. Figure 1 illustrates the area within 3 km radius surrounding the Project site. The land cover compositions and the monthly average of surface characteristics for each sector are presented in the following tables.

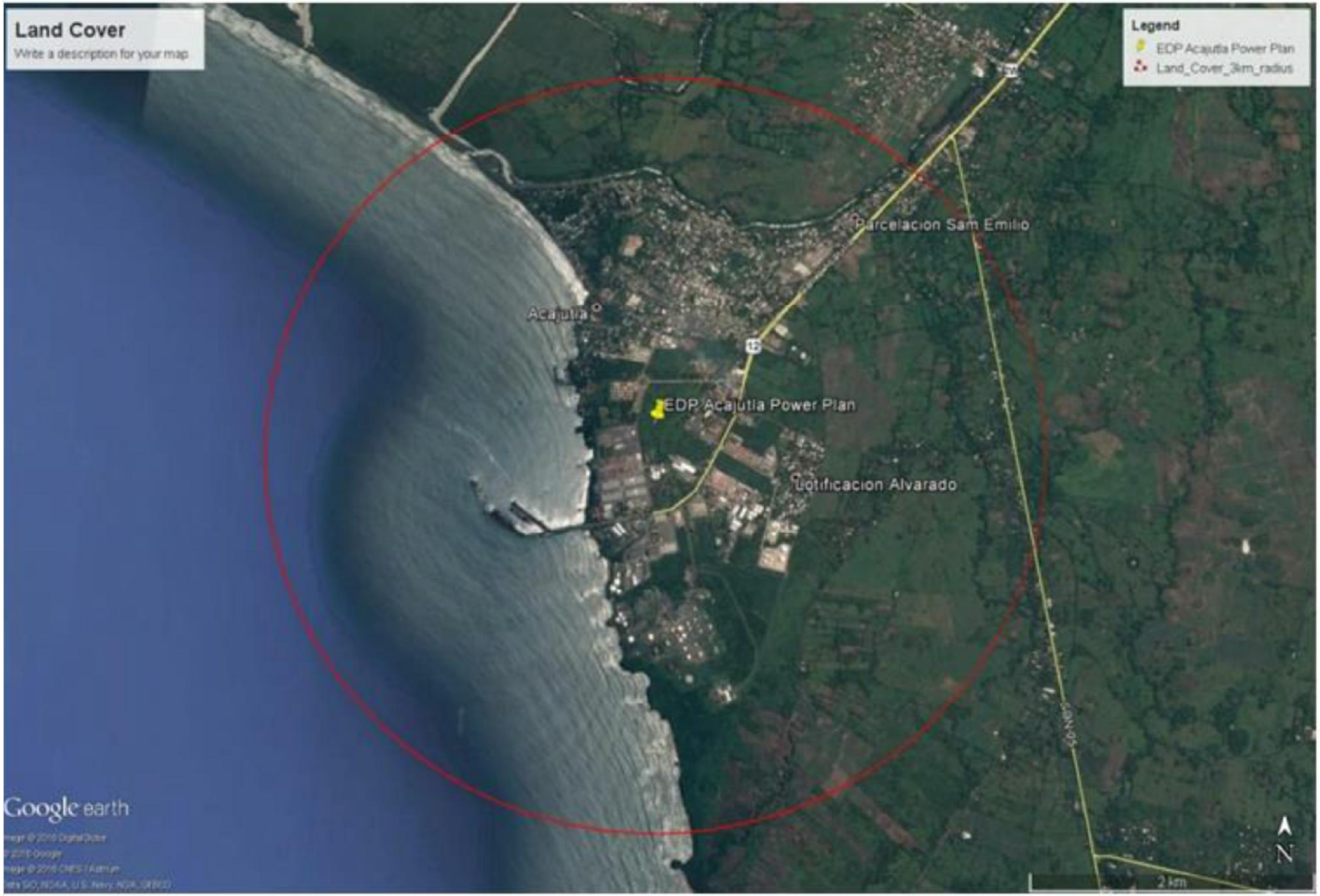
Energía del Pacífico

ENERGÍA DEL PACÍFICO

LNG TO POWER PROJECT

COBERTURA TERRESTRE EN UN RADIO DE 3KM DEL SITIO DEL PROYECTO / TERRESTRIAL COVERAGE IN A 3KM RADIO OF THE PROJECT SITE

FIGURA 3.1 / FIGURE 3.1



0 10 20 30 40 50m

1:2,700

N
W E
S

FUENTE / SOURCE :
GOOGLE EARTH 2016 / GOOGLE EARTH 2016

MAPA CREADO POR / MAP CREATED BY: PFM
MAPA REVISADO POR / MAP CHECKED BY: MW
PROYECCIÓN DE MAPA / MAP PROJECTION :
UTM ZONA 16 WGS84 / UTM ZONE 16 WGS84

ARCHIVO / FILE
C:\GIS\El Salvador\GIS\MXDs\Reporting\Draft Report\4-7-Project Elements.mxd.

PROYECTO / PROJECT: 14-9114
ESTADO / STATUS : FINAL / FINAL
FECHA / DATE: 12/30/2016

DILLON CONSULTING

ECO INGENIEROS

Tabla 4 – Sector 1 Surface Characteristics			
Month	**Albedo**	**Bowen Ratio**	**Roughness Length**
January	0.375	1.500	0.901
February	0.375	1.500	0.901
March	0.140	0.930	0.903
April	0.140	0.930	0.903
May	0.140	0.930	0.903
June	0.164	1.850	0.920
July	0.164	1.850	0.920
August	0.164	1.850	0.920
September	0.180	1.870	0.905
October	0.180	1.870	0.905
November	0.180	1.870	0.905
December	0.375	1.500	0.901

NOTE: Sector (0° - 45°) uses the average values of 90% Urban and 10% Cultivated Land

Table 5 – Sector 2 Surface Characteristics			
Month	**Albedo**	**Bowen Ratio**	**Roughness Length**
January	0.575	1.500	0.109
February	0.575	1.500	0.109
March	0.140	0.370	0.127
April	0.140	0.370	0.127
May	0.140	0.370	0.127
June	0.196	0.650	0.280
July	0.196	0.650	0.280
August	0.196	0.650	0.280
September	0.180	0.830	0.145
October	0.180	0.830	0.145
November	0.180	0.830	0.145
December	0.575	1.500	0.109

NOTE: Sector (45 ° - 180 °) uses the average values of 10% Urban, 90% Cultivated Land

Tabla 3.3 – Sector 3 Surface Characteristics			
Month	**Albedo**	**Bowen Ratio**	**Roughness Length**
January	0.215	1.500	0.100
February	0.215	1.500	0.100
March	0.122	0.190	0.100
April	0.122	0.190	0.100
May	0.122	0.190	0.100
June	0.106	0.290	0.100
July	0.106	0.290	0.100
August	0.106	0.290	0.100
September	0.144	0.290	0.100
October	0.144	0.290	0.100
November	0.144	0.290	0.100
December	0.215	1.500	0.100

NOTE: Sector (180 ° - 360 °) uses the average values of 90% Water and 10% Urban.

3.1.1 Ambient Temperature

The climate in Acajutla is a tropical wet or dry season. The dry season is from September to February during the low sun angle months and they are also the coldest months. The wet season is from March to August and they are the warmest months. The daily average temperature for each month are summarized in Table 5. The mean value of daily average temperature during the month of September to February is slightly lower than during the month of March to August. Thus, the meteorological dataset represents the long-term average temperature at the project location. In general, the daily average temperature throughout the year varies slightly between 26.5 °C to 27.7 °C. The extreme maximum temperature during the 5-year period reached 38.8 °C which occurred in April, while the extreme minimum temperature dropped to 17.5 °C in December.

Table 7 – Temperature Summary												
	Jan	**Feb**	**Mar**	**Apr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Aug**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dec**
Daily Average (°C)	26.8	27.0	27.1	27.7	27.7	26.9	27.0	26.8	26.4	26.5	26.5	26.5
Daily Minimum (° C)	22.0	22.5	22.4	23.7	24.0	23.3	22.9	23.0	22.8	22.7	22.5	21.9
Daily Maximum (°C)	31.5	31.5	31.7	31.7	31.3	30.6	31.1	30.6	30.1	30.3	30.6	31.2
Extreme Maximum (°C)	35.7	36.5	37.0	38.8	37.2	35.4	35.8	35.4	33.0	34.0	34.1	35.4
Extreme Minimum (°C)	19.0	19.9	19.3	20.4	21.9	21.7	20.7	20.8	21.4	20.6	19.6	17.5

3.1.2 Surface Winds

Figure 2 shows the wind rose based on the AERMET surface meteorological file. The wind rose shows that winds predominantly blowing from the northeast and the southeast from January 1, 2009 to December 31, 2013. Figure 3 shows the frequency distributions of hourly average wind speed for the same five-year period. For 0.71% of the time, the wind condition is considered calm where calm wind is defined as wind speed of less than 0.5 m/s (U.S. EPA, November, 2004b). In general, the wind speeds were below 5 m/s for 71% of the time.

Diurnal wind roses are presented in Table 6. Both wind roses show the common coastal region prevailing winds. The nighttime wind rose shows prevailing winds blowing from the northeast direction. This is due to higher temperature over water during the night which causes the air mass over water to rise and the colder air inland flows toward the sea. The daytime wind rose shows prevailing winds blowing from the southeast direction. This is because in the morning the solar radiation heats land quicker and causes the air mass inland to rise and the colder air mass over water to flow inland.

Figura 2 – Wind Rose (1 January 2009 to 31 December 2013)

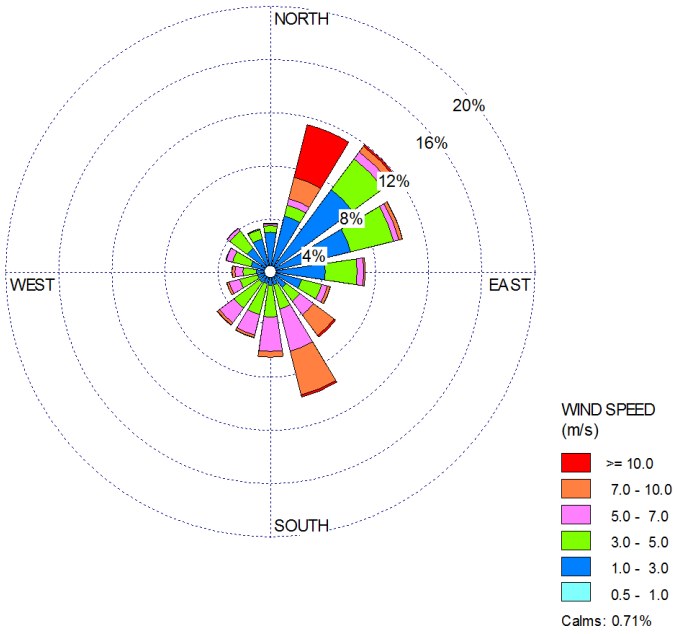


Figure 3 – Wind Class (1 January 2009 to 31 December 2013)

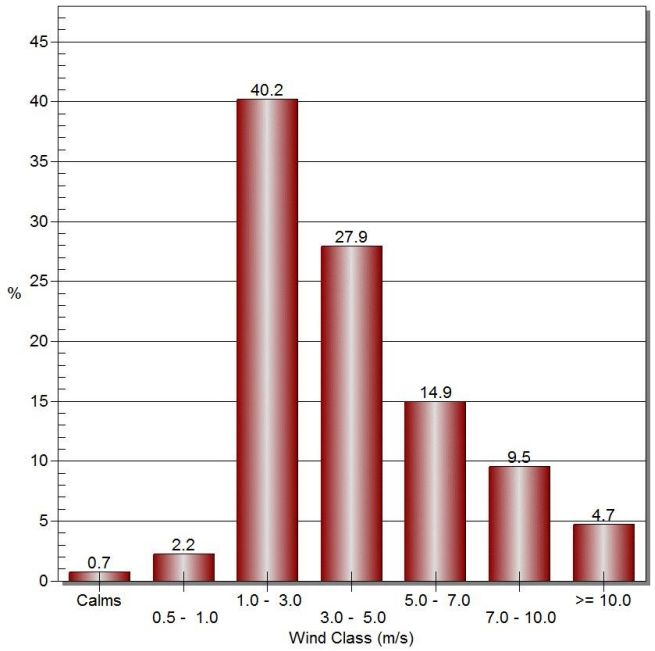
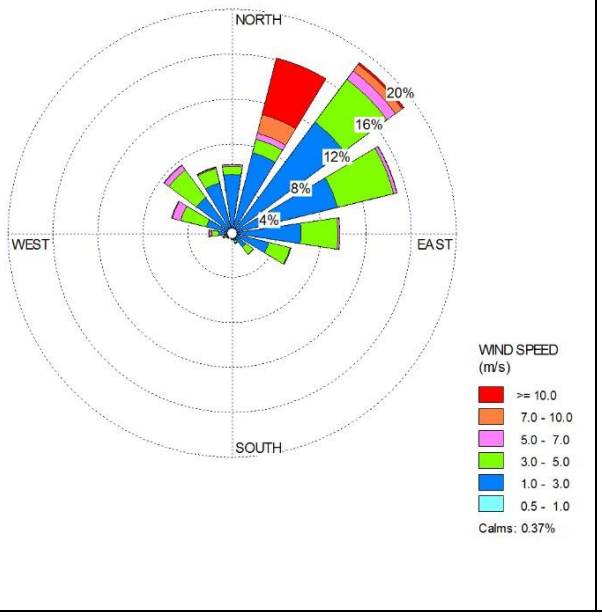
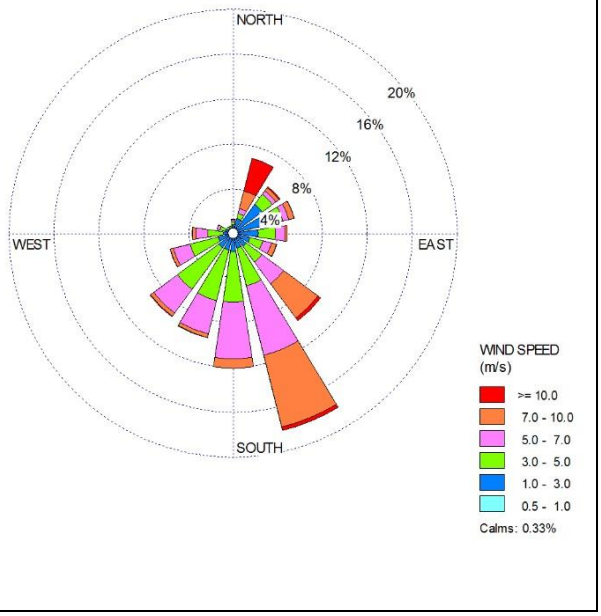


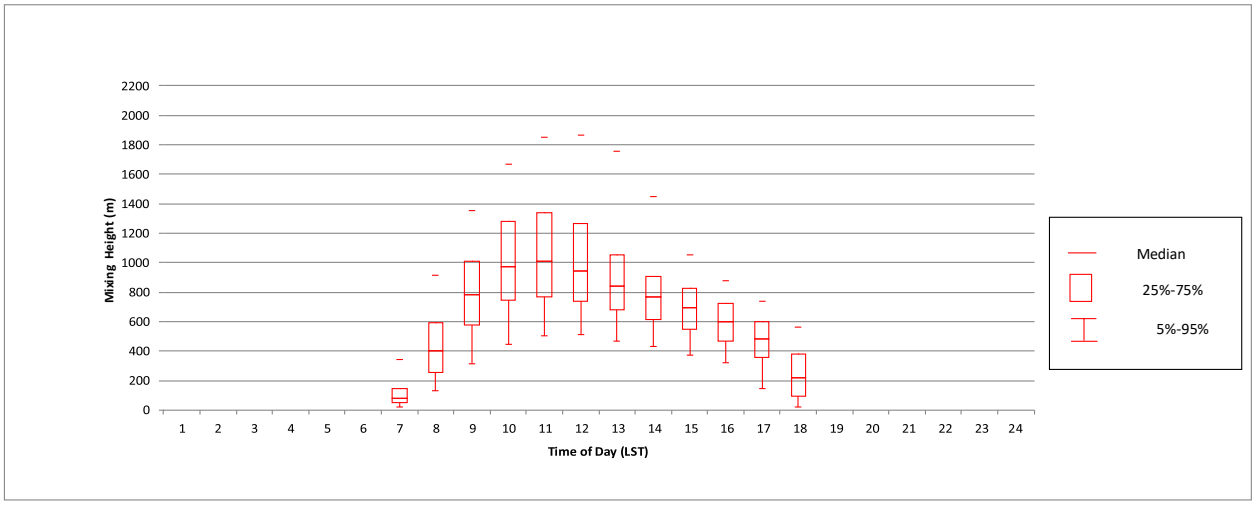
Figure 4 – Nightime Wind Rose	Figure 5 – Daytime Wind Rose
	

3.1.3 Mixing Height

Convective boundary layer is a layer of air mass in the atmosphere which is influenced by the land or surface characteristics. In addition to the influence of surface characteristics, solar heating also plays an important role in determining the height of this layer. Within this layer the air is well mixed and characterized by either neutral or unstable conditions while the layer or air mass above it is characterized by stable conditions because vertical motion in this layer is suppressed. The depth of this convective boundary layer is defined as the convective mixing height.

During the day, solar radiation creates warmer or less dense air which rises. As warmer air rises, the cooler air aloft sinks. This upward motion of the warmer air stops at the height where the temperature of this air mass reaches the same temperature as the surrounding air mass. Therefore, convective mixing height has diurnal cycles as shown in **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** during the day when the solar heating is the strongest; this convective boundary layer is the deepest. On the other hand, this layer is much shallower toward the end of the day or early in the morning. The meteorological dataset shows this expected behaviour.

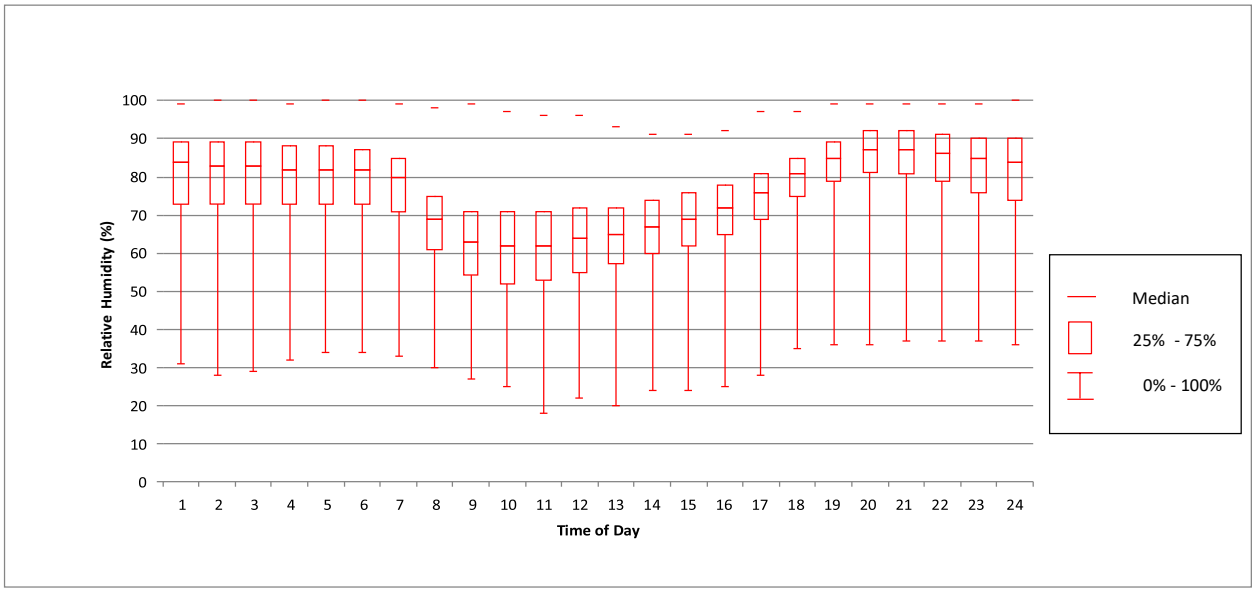
Figure 6 – Mixing Height of the Day



3.1.4 Relative Humidity

Figure 7 shows the daily pattern of relative humidity. The meteorological dataset shows normal pattern of hourly relative humidity. Relative humidity has inverse relationship with ambient temperature and as Figure 7shows; the relative humidity during the day is decreasing as the daytime temperature is rising and it is again increasing as the ambient temperature is decreasing toward the end of the day.

Figure 7 – Relative Humidity by Time by Day



3.2. AERMOD Modeling

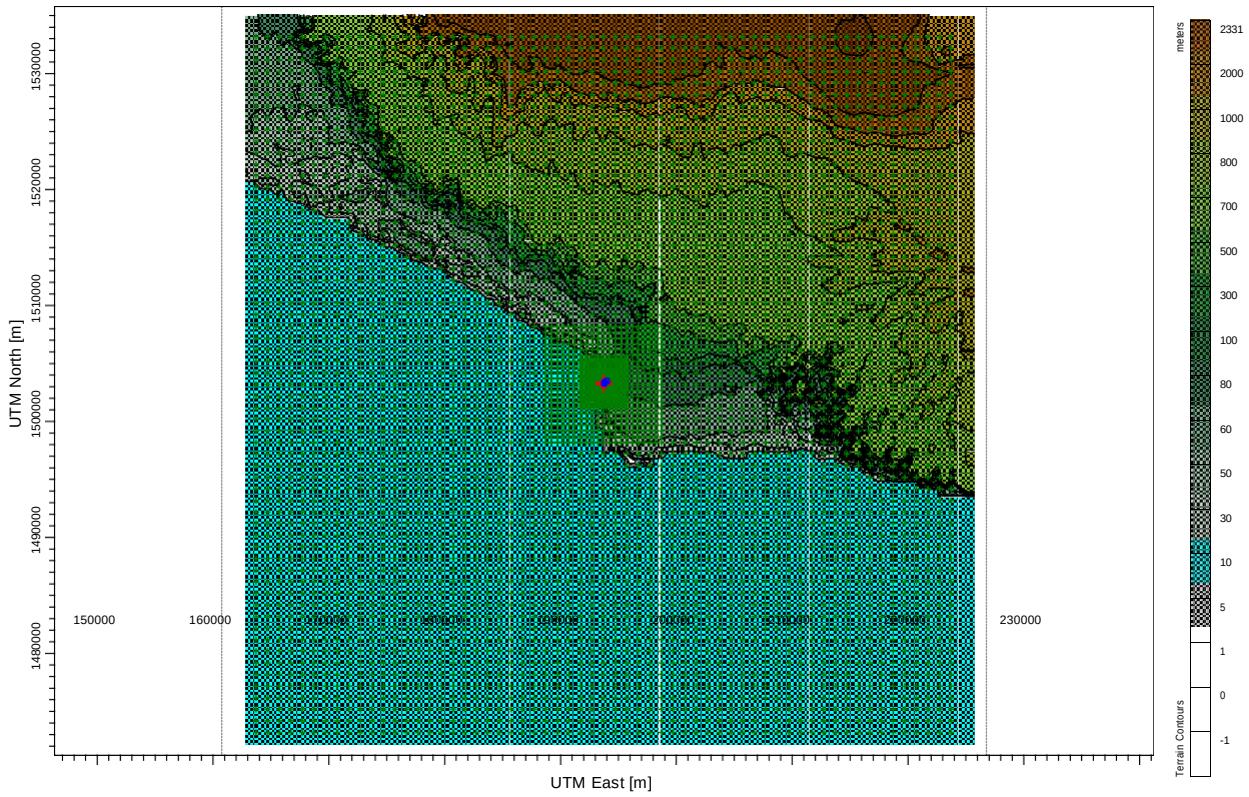
AERMOD is a straight-line Gaussian plume model that has been widely used to demonstrate compliance with air quality criteria. AERMOD also takes 5-year meteorological data (hourly resolution), building downwash and topography into dispersion calculations.

The following are key assumptions taken into account when modelling all establish operational scenarios:

- Buildings and structures were profiled for building downwash calculations with base elevations of all stacks and the power block building set to 24.0m above sea level (the average current elevation of the area marked for the power building) excluding the FSRU, FSU and LNGC which had a base elevation of 0.0m due to them being located offshore;

- La conversión de NO a NO2 fue modelada por AERMOD utilizando el método limitador de ozono (OLM) con una concentración anual de ozono de fondo de 25 ppb;
- Conversion of NO to NO_2 was modelled by AERMOD using ozone limiting method (OLM) with an annual background ozone concentration of 25 ppb;
- Receptor grids were extended up to 30 km away from the site, with receptors within the property boundary removed, as shown in Figure 8. Receptor placement is 100m apart within the residential areas that are closest to the facility;
- The proposed project was assessed under varying operational scenarios. Results showed that the scenario where all power plant engines were assumed to be running at 100 percent load, 24/7/365 represented the maximum predicted impact on air quality.

Figure 8 – Modeled Receptor Grid



3.2.1 Emission Rates and Stack Parameter

The following tables summarize stack parameters input to the modeling:

Table 9: Source Parameters Input to Aermod – Power Plant

# of Engines	Stack Bundle	Stack Height (m)	Base Elevation (m)	Stack Temp (K)	Stack Diameter (m)	Velocity (m/s)	Gas Volume Flow (m^3/s)	Emission Rate NO_X (g/s)	Emission Rate CO (g/s)
19	A	50	24	454.15	2.77	18.70	112.90	18.14	18.47
	B	50	24	454.15	3.92	18.70	225.90	36.25	36.97
	C	50	24	454.15	3.92	18.70	225.90	36.25	36.97
	D	50	24	454.15	3.20	18.70	150.60	24.17	24.63

Table 10: Source Parameters Input to Aermod – FSRU, FSU, LNG Vessel

Source	Stack Base Elevation (m)	Deck Height (m)	Stack Height Above Ship Deck (m)	Stack Elev (m)	Stack Temp (K)	Stack Diameter (m)	Velocity (m/s)	Gas Volume Flow (m^3/s)	Emission Rate NO_X (g/s)	Emission Rate CO (g/s)
FSRU	0	17	20	37.00	698.15	0.67	35.00	12.34	1.96	1.39
	0	17	20	37.00	698.15	0.67	35.00	12.34	1.96	1.39
	0	17	20	37.00	698.15	0.67	35.00	12.34	1.96	1.39
FSUBOILE	0	15.5	20.75	36.25	449.15	1.30	3.50	4.65	0.74	0.29
	0	15.5	20.75	36.25	449.15	1.30	3.50	4.65	0.74	0.29
FSUGEN	0	15.5	20.75	36.25	698.15	0.60	35.00	9.90	0.78	1.50
LNGVESS	0	15.5	20.75	36.25	449.15	1.30	3.50	4.65	0.74	0.29
	0	15.5	20.75	36.25	449.15	1.30	3.50	4.65	0.74	0.29

3.2.2 Predicted Air Quality Impacts

The predicted maximum ground level concentrations, baseline air quality concentrations, and estimated cumulative impacts are shown within Table 9 below.

Tabla 11: Summary of Predicted Air Quality Impacts

Compound	Averaging Period	Total	Compound	Averaging Period	Total
NO_2	24 Hora	134.16	11.0	145.2	150
	Anual	25.71	2.1	27.8	100
CO	1 Hora	734.51	540.9	1275.4	40,000
	8 Hora	338.90	457.7	796.7	10,000

The results show that under a worst case operating condition, using a conservative assessment methodology, the facility is predicted to be below relevant air quality criteria for air quality indicator compounds. Additionally, the offshore equipment does not have a significant contribution to the predicted overall impacts.

Isopleth plots of the modeling results for the power plant are provided in Appendix A.

The conservatism within the predictions above can be highlighted by the fact that the baseline concentrations include the contribution of the existing fuel oil fired power plant that is located adjacent to the proposed power plant. The existing fuel oil fired facility is anticipated to have significantly higher NO_2 emissions than the proposed natural gas fired facility, and would therefore have a higher impact on air quality then the proposed operations. The baseline air quality levels, which include the existing fuel oil fired power plant, are well below relevant air quality criteria.

4. References

Bonti, C. (Director). (2011). *Zerier* [Motion Picture].

Clairant, B. (2009). *Par Environ Santiset.* Floras Zier.

Finch, G. (2012). Retrieved from Partir Fortunitat Belari: www.partirfortunitatbelari.com

NCAR. (2016, October 4). *Weather Research and Forecasting User's Page*. Retrieved from Weather Research and Forecasting: http://www2.mmm.ucar.edu/wrf/users/

Sturvowski, H. (2004). *Clambisan Erroninous Neminas* (Vol. 39). Santitori.

U.S. EPA. (2016, October 4). *Related Programs*. Retrieved from Support Center for Regulatory Atmospheric Modeling (SCRAM): https://www3.epa.gov/ttn/scram/dispersion_related.htm#mmif

U.S. EPA. (2016, 09 30). *SCRAM*. Retrieved from Support Center for Regulatory Atmospheric Modeling (SCRAM): https://www3.epa.gov/ttn/scram/dispersion_prefrec.htm

U.S. EPA. (November, 2004a). *User's Guide for the AERMOD Meteorological Preprocessor (AERMET).* North Carolina: U.S. Environmental Protection Agency.

U.S. EPA. (November, 2004b). Addendum - User's Guide for the AERMOD Meteorological Preprocessor (AERMET). In U. E. Agency.

Veriat, P. (1964). *Lei Meniar Bloeblias.* Publito Press Inte.

NO_2 - 24Hr Maximum Concentration

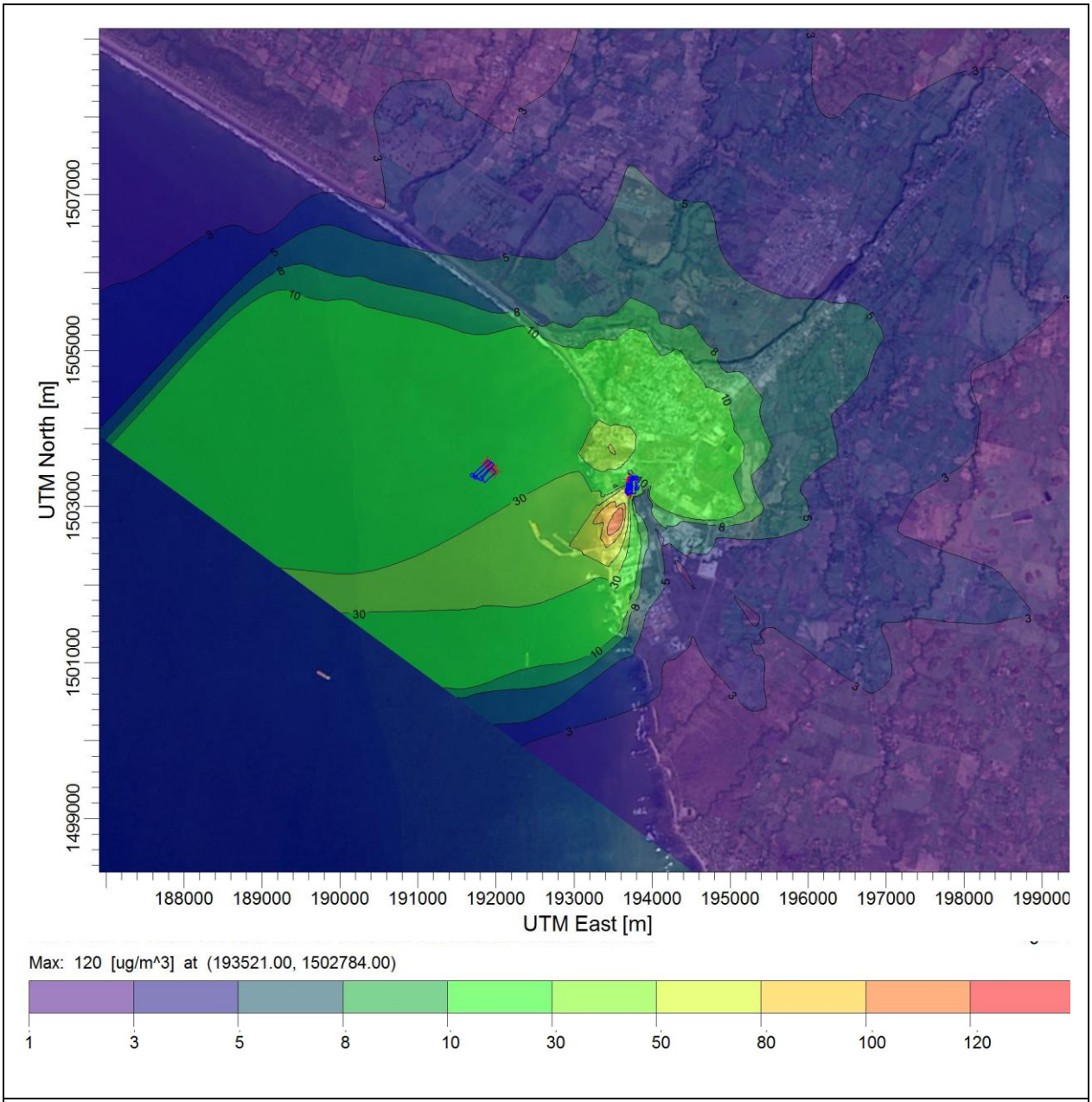


Figure A – 1. Isopleth for Predicted Air Quality Impacts from NO2 from Onshore Sources. Maximum Concentrations Presented for 24 Hour Averaging Period.

NO_2 - Annual Maximum Concentration

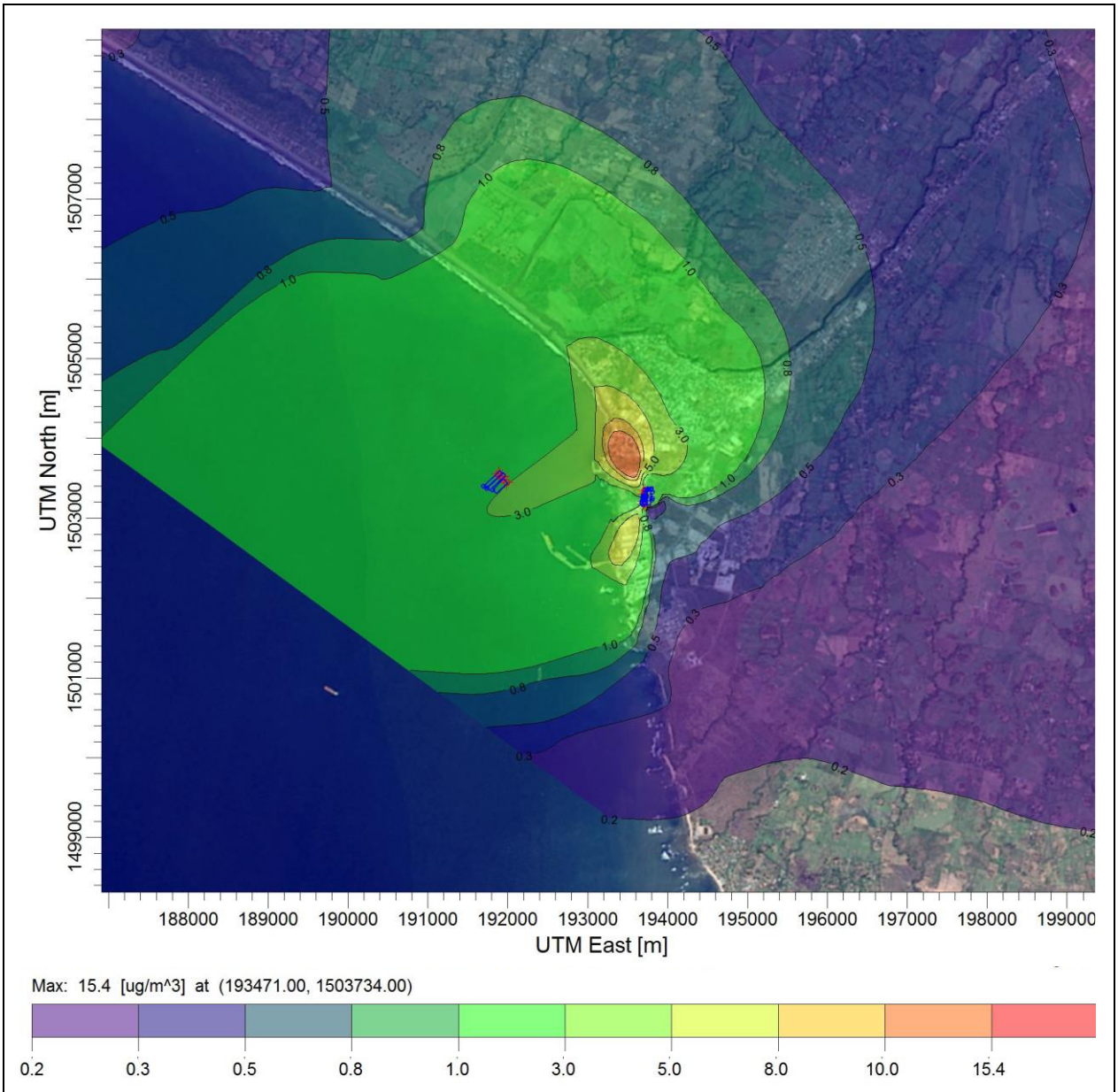


Figure A – 2. Isopleth for Predicted Air Quality Impacts from NO2 from Onshore Sources. Maximum Concentrations Presented for an Annual Averaging Period.

CO - 1 Hour Maximum Concentration

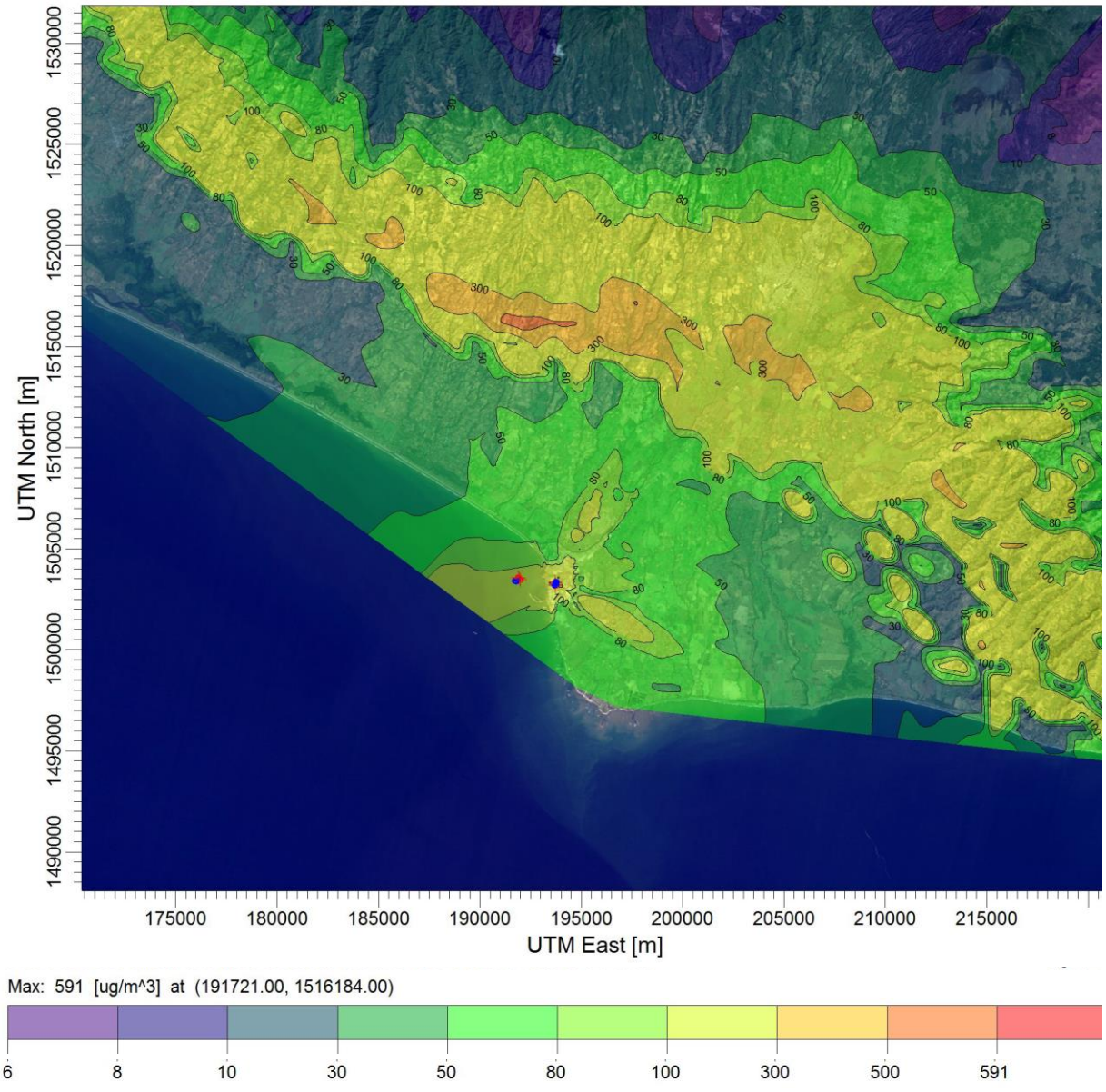


Figure A – 3. Isopleth for Predicted Air Quality Impacts from CO from Onshore Sources. Maximum Concentrations Presented for a 1 Hour Averaging Period.

CO - 8 Hour Maximum Concentration

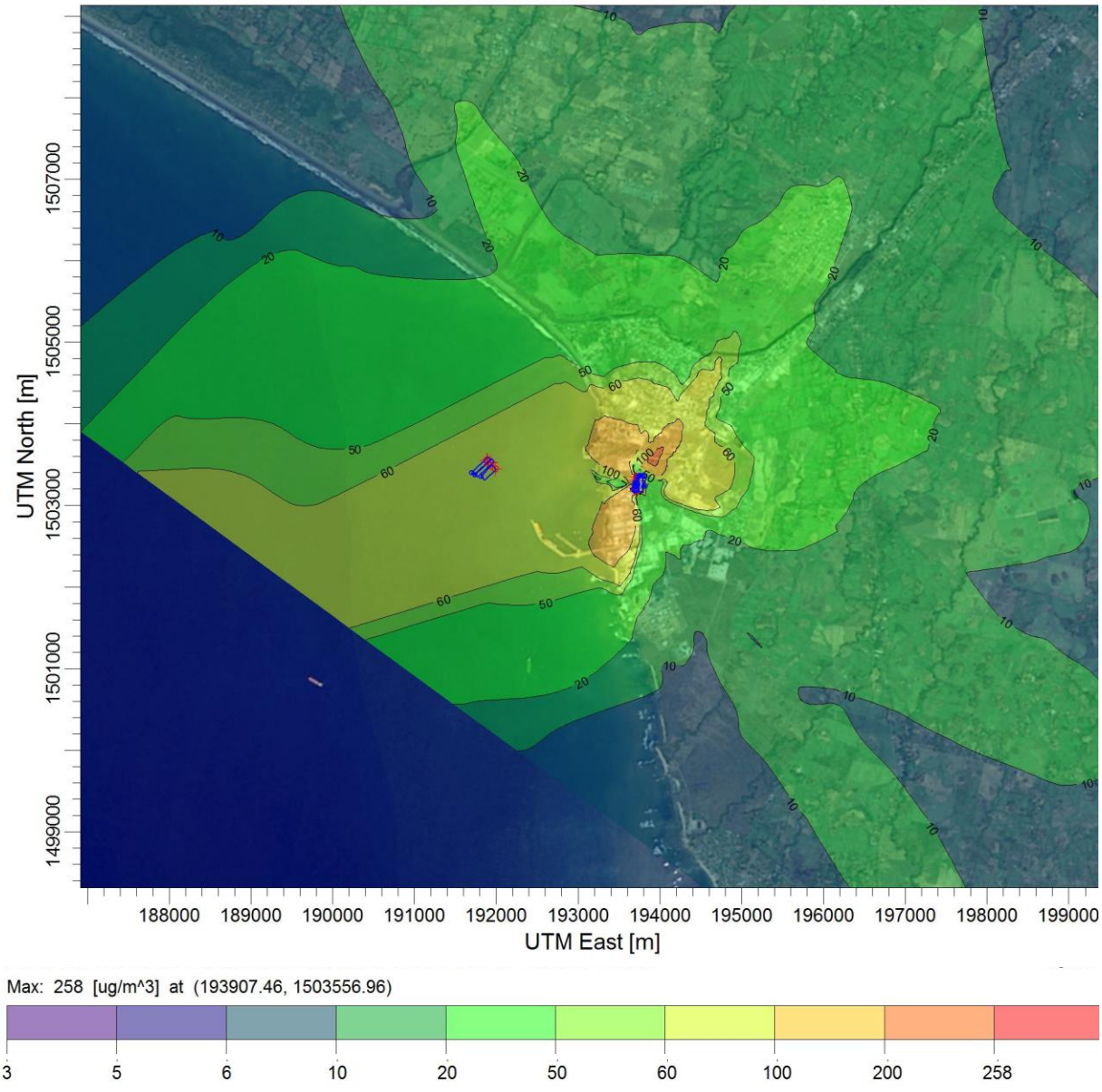


Figure A – 4. Isopleth for Predicted Air Quality Impacts from CO from Onshore Sources. Maximum Concentrations Presented for an 8 Hour Averaging Period.

Appendix 5C–

Noise Monitoring Report and Equipment Calibration

Energía del Pacifico
Proyecto LNG to Power
In-situ Noise Monitoring Report

2014 Julio Reporte FINAL – 14-9114

ECO INGENIEROS
LÍDERES EN CONSULTORÍA AMBIENTAL

DILLON CONSULTING

Energía del Pacifico Proyecto LNG to Power: In-situ Noise Monitoring Report

Julio 2014
Project Ref: 14-9114

Preparado para:
ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. DE C.V.
El Salvador

Preparado por:

DILLON CONSULTING LIMITED
Canada

ECO INGENIEROS SA DE CV
El Salvador

Consultor:

Mr. Robert Turland
Name

Signature

This report has been prepared by Dillon Consulting Limited, with all reasonable skill, care and diligence within the terms of the Contract with the client, incorporating our Terms and Conditions of Business and taking into account of the resources devoted to it by agreement with the client.

We disclaim any responsibility to the client and others in respect of any matters outside the scope of the above. This report is confidential to the client and we accept no responsibility to third parties to whom this report, or any part thereof, is made known. Any such party relies on the report at their own risk. This proposal is provided solely for the purposes set out in it and may not, in whole or in part, be used for any other purpose without Dillon's prior written consent. This proposal may not, in whole or in part, be reproduced without Dillon's prior written consent.

TABLE OF CONTENT

1.0 Introduction 1
1.1 Purpose of the Report 1
1.2 Site Description and Location 1
1.3 Regulatory Framework 1
2.0 Spot Noise Monitoring Program 5
2.1 Tonality Analysis 5
2.2 Low Frequency Analysis 5
3.0 Conclusion 9
4.0 References 10
Appendix A– Certificate of Calibration 11

List of Figures

Figure 1 – Spot Measurement Locations

List of Tables

Table 1 - Noise Level Guidelines World Bank Group
Table 2 - Third-Octave Band Guidelines for Low-Frequency Noise Level
Table 3 - Oregon State Tone Limits
Table 4 - Global Measurement Comparison A-weighting SPLs and C-weighting

Appendix

Appendix A – Certificate of Calibration
Appendix B – Measured Data

1.0 Introduction

1.1 Purpose of the Report

This report describes the methods and results of an in situ (on-site) background noise measurement program conducted in the vicinity of the proposed LNG to Power project by Energía del Pacífico (EDP) between April 9 and April 13, 2014.

1.2 Site Description and Location

The proposed Project consists of the construction and operation of LNG integrated reception and storage terminal, a gasification facility (LNG Facility), and a power plant powered by 380 MW engine.

The proposed LNG power plant is located in the industrial zone of the port of Acajutla, on the Pacific coast of El Salvador, about 70 km west of the capital city of San Salvador. The Power Plant will be located directly west of an existing power plant (i.e. the Duke Energy plant). There are residential areas to the northwest, north and southeast of the proposed power plant.

1.3 Regulatory Framework

In El Salvador, there is no national legislation related to noise, and there are no local ordinances related to noise in Acajutla. In the absence of such regulations or ordinances, it is understood that the Ministry of Environment and Natural Resources (MARN) will apply the World Bank's General Guidelines on Environment, Health and Safety[1] ("WB-EHS Guidelines") when considering issues related to the impact of noise. Given the complex nature of noise and the limitations of the WB-EHS noise guidelines, other relevant guidelines are described in this document.

1.1.1 Broadband noise guidelines

The WB-EHS guidelines specify that noise impacts should not: 1. exceed the levels presented in Table 1; Or 2. When background levels exceed the levels shown in Table 1, they result in a maximum increase in background levels of 3 dB to the nearest off-site receiver location.

[1] Group of the World Bank. Environment, Health and General Safety Regulations. April 2007

Table 1 - Noise Level Guidelines World Bank Group		
Receiver	**1-hr LAeq, dBA**	
	During the day (0700 to 200)	**During the night (2200 to 0700)**
Residential, institutional, educational	55	45
Industrial; commercial	70	70
• Source (page 52, World Bank Group, "General Guidelines for Environmental Health and Safety," April 30, 2007) • The guideline values are for noise levels measured outdoors		

1.1.2 Low Frequency Noise Guidelines

Low frequency noise is often defined as noise with a frequency of between 20 and 150 Hz. The World Health Organization (WHO) has recognized that low frequency noise components can increase adverse effects on human health2. Given the difficulty of quantifying the health effects of low frequency noise, research studies have yielded mixed results. This is reflected in the variety of methods recommended for measuring and limits of low frequency noise in different jurisdictions.

A-weighting, the most common weighting used in noise measurement, is based on how humans respond to noise. An A-weighting underestimates low frequency components and is not appropriate for noise assessment with significant low frequency components. In these situations it has been recommended by the World Health Organization and other regulatory agencies that a C-weighting be used to better capture the low frequency aspect of audible noise3. The Alberta Energy and Utilities Board states that there may be low frequency noise complaints when the differential between A-weighting and C-weighted sound levels is greater than 20 dB4. Similarly, Broner (2011) suggests that in cases where the noise level with A-weighting is low, a difference of 25 dB (ie, between dBA and dBC) can be considered a threshold5. In Germany standard noise (DIN: 45680, 1997) states that a difference of more than 20 dB indicates low frequency noise and requires further investigation6. The WHO recommends a more detailed analysis if there is a dBC-dBA difference of more than 10dB77.

[2] Berguland, B., Lindvall, T., y Schwela, DH Guidelines for noise. Health Organization. 1999 World, p.

[3] Berguland, 1999, p. xiii.

[4] EUB Directive 038 of 2007

[5] Quoted in EPA South Australia. Low frequency noise near wind farms and in other environments. April 2013

[6] Leventhall, G. A review of published research on low frequency noise and its effects. May 2003

[7] Berguland, et al. 1999, p. Xiii

Frequency analysis can also be used to determine low frequency noise. The frequency-specific low frequency noise hearing thresholds of ISO 226 and the permitted hourly limits for DIN45680 low frequency noise are presented in Table 2.

Table 2 - Third-octave band guidelines for the low-frequency noise level

Third Octave Frequency Band (Hz)	ISO 226 Hearing Threshold (dB)	GERMANY DIN 45680 Acceptable Levels during the Day** (dB)
10	-	100
12.5	-	92
16	-	84
20	74.3	76
25	65	68
31.5	56.3	60.5
40	48.4	53
50	41.7	45.5
63	35.5	38.5
80	29.8	38
100	25.1	38.5
125	20.7	-
160	16.8	-
200	13.8	-

Source: (Page 69, Leventhall, 2003)
** Assumes most industrial sources are tonal. The night limits are 5 dB below.

1.1.3 *Tone Guidelines*

Tone noise is defined as noise with different tones, such as those caused by fans, transformers or compressors, and has been recognized as particularly annoying to humans. In a spectral frequency analysis, the tonal noise appears as peaks in the sound level in the specific frequency bands. Tonal noise is often not captured in wideband sound level measurements, since pure tone is averaged across all frequencies.

Frequency analysis using one-third octave band filters can be effective in the quantification of tonal components. The ISO standard uses a system of qualification levels to control tonal noise. Rating levels add a specific sanction dB to the measured level dB, which is then compared to the typical dB noise level. ISO 1996-2: 2007 establishes a penalty of 6 to 15 dB, if the difference between the level is one third of octave band and the levels in two adjacent bands, are as follows: 25 Hz to 125 Hz: 15 dB; 160Hz to 400Hz: 8dB; And, 500Hz to 10kHz: 6dB.

Other regulations set specific limits to the differences between the third eighth bands. The State of Oregon specifies a maximum difference between a one-third octave band and the arithmetic mean of the two adjacent bands, as described in Table 3.

Table 3 - Oregon State Tone Limits

Band of one-third octave Frequency Range Center (Hz)	Maximum Difference between the Level of a Band of One Third of Octave and Arithmetic Average of Two Adjacent Bands (dB SPL)
500 – 10,000	5
160 – 400	8
25 – 125	15

Source: (State of Oregon, Noise Control Regulation for Industry and Commerce, 240-035-0035)

- Note: It does not apply to tones with a third-octave band sound pressure level of 10 dB or more below the limits of the specific bandwidth octave bandwidth.

The Alberta Energy and Utilities Board has two criteria: "The linear sound level of a band must be 10 dB or more above of at least one of the adjacent bands within the two 1/3 bandwidths of octave, and there must be at least a 5 dB drop in the level within the two bandwidths on the opposite side[8]."

8 Alberta Power Regulator. Directive 038: Noise Control. February 2007, p. 20

2.0 Spot Noise Monitoring Program

Spot measurements on 1/1 and 1/3 octave bands were recorded at eight sites to characterize the nature of the noise produced by the operations of the existing Duke Energy plant (Figure 1). Point measurements were taken at night to minimize interference from other sources of noise, such as road traffic. Point measurements were also taken during the day in the four (4) long-term noise monitoring locations for comparison purposes and to determine general background noise characteristics in the vicinity of the receiving locations.

A Norsonic NOR140, Type I analyzer sound level integrator (with serial number 1403048) was used for point measurements. The unit was calibrated before and after measurements. The laboratory calibration certificate for the unit is provided in Appendix A. The spot measurements were taken for 30 seconds and at 1-minute intervals and the data are recorded in 1/1 and 1/3 octave with different weights.

2.1 Tonality Analysis

1/3 octave spectra for all point noise measurements are presented in bar graphs in Appendix B. 1/3 spectra were used to determine the audible noise tones in the zone. Some of the nocturnal noise measurements taken in the area are indicative of the tonal or slightly tonal characteristics of the audible noise in the area (see Appendix B). With noise during the night being dominant from the Duke power plant, there are likely to be sources of noise in the plant with tonal characteristics. Noise measurements during the day illustrate less tonality, which is probably due to urban buzzing obscuring the tonal noise sources of the plant.

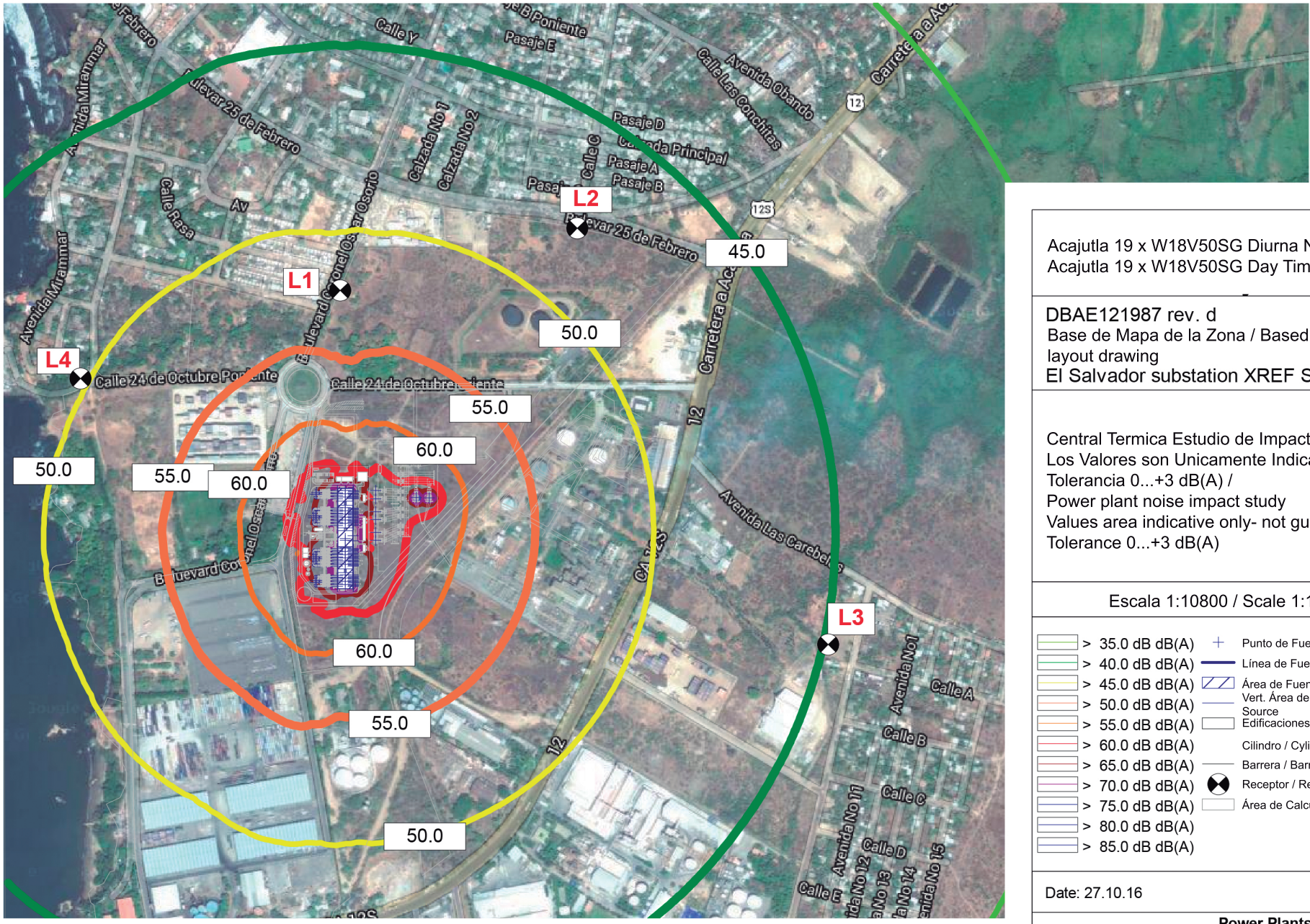
2.2 Low Frequency Analysis

The 1/1 octave bands in an A-weighted and C-weighted in all point measurements are presented in the bar chart in Appendix C. These measurements show a significant difference in the A-weighted sound levels and C-weighting, especially at the lower frequencies. The difference in overall levels of A-weighting and C-weighting of sound pressure (measurement data) are presented in Table 4. In all cases, the difference between the two weights is greater than 20 dB. As such, the sound environment in the area can be characterized as having a low frequency aspect. Since the on-site observation point for the existing power

plant, the dominant source of noise is during night hours, it is likely that low frequency noise will originate at the Duke Energy plant.

Table 4 - Global Measurement Comparison A-weighting SPLs and C-weighting

Measurement Location	General noise level (dBA)	General noise level (dBc)	Difference (dBC - dBA))
Monitoring Location 1	88.3	123.3	35.0
Monitoring Location 2	89.7	125.0	35.3
Monitoring Location 3	78.4	114.0	35.6
Monitoring Location 4	70.6	105.0	34.4
Spot Monitoring Location 1	77.4	112.9	35.5
Spot Monitoring Location 2	79.7	114.1	34.4
Spot Monitoring Location 3	80.2	115.7	35.5
Spot Monitoring Location 4	80.2	116.3	36.1
Spot Monitoring Location 5	86.1	121.4	35.3
Spot Monitoring Location 6	70.5	105.0	34.5
Spot Monitoring Location 7	77.0	112.0	35.0
Spot Monitoring Location 8	79.7	114.2	34.5



Acajutla 19 x W18V50SG Diurna Nueva Hoja /
Acajutla 19 x W18V50SG Day Time New layout

DBAE121987 rev. d
Base de Mapa de la Zona / Based on area layout drawing
El Salvador substation XREF Single.dwg

Central Termica Estudio de Impacto de Ruido
Los Valores son Unicamente Indicativos
Tolerancia 0...+3 dB(A) /
Power plant noise impact study
Values area indicative only- not guaranteed
Tolerance 0...+3 dB(A)

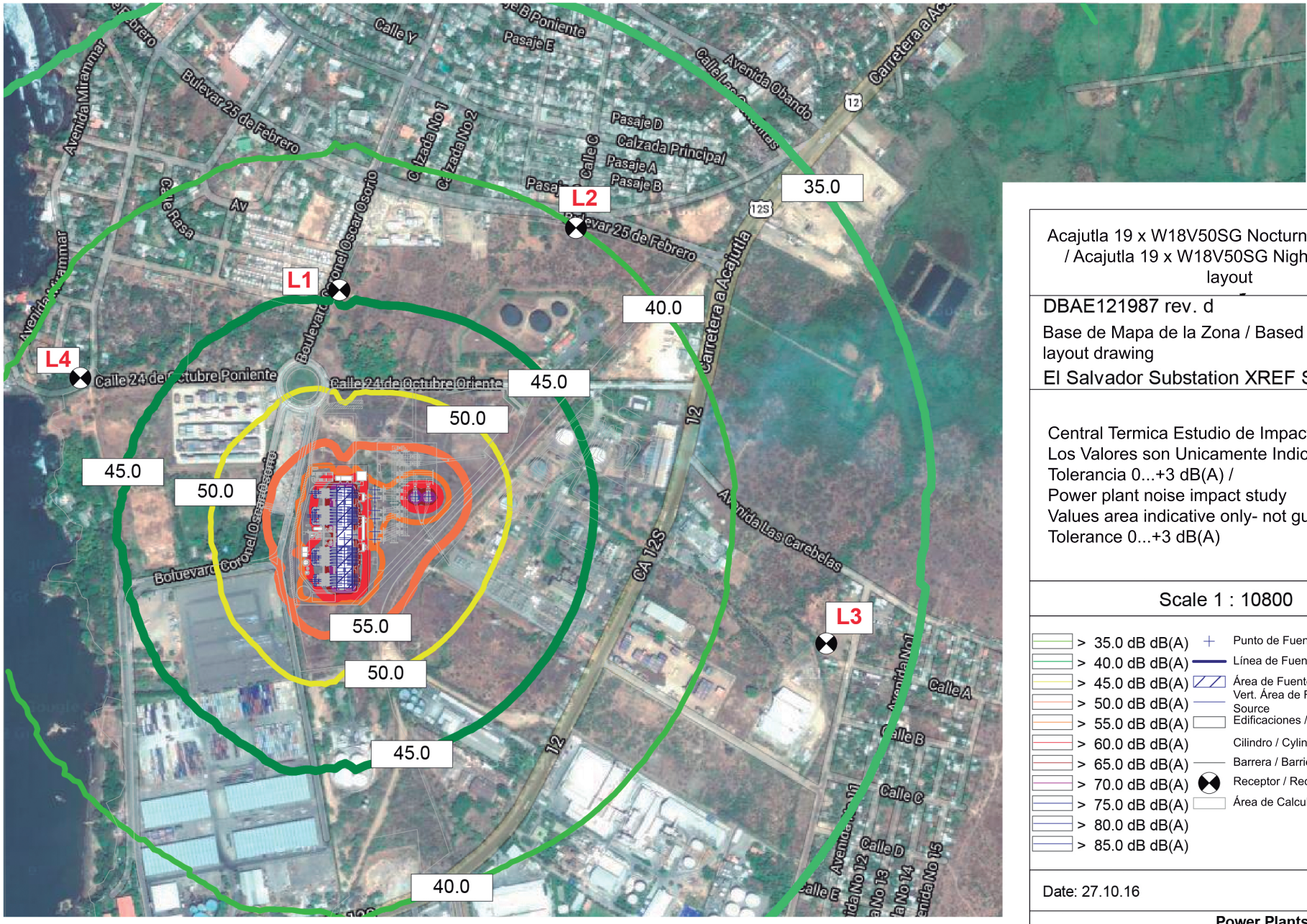
Escala 1:10800 / Scale 1:10800

- > 35.0 dB dB(A)
- > 40.0 dB dB(A)
- > 45.0 dB dB(A)
- > 50.0 dB dB(A)
- > 55.0 dB dB(A)
- > 60.0 dB dB(A)
- > 65.0 dB dB(A)
- > 70.0 dB dB(A)
- > 75.0 dB dB(A)
- > 80.0 dB dB(A)
- > 85.0 dB dB(A)

- Punto de Fuente / Point Source
- Línea de Fuente/ Line Source
- Área de Fuente / Area Source
- Vert. Área de Fuente / Vert.Area Source
- Edificaciones / Building
- Cilindro / Cylinder
- Barrera / Barrier
- Receptor / Receiver
- Área de Calculo / Calculation Área

Date: 27.10.16

Power Plants
Wärtsilä Finland Oy



Acajutla 19 x W18V50SG Nocturna Nueva Hoja / Acajutla 19 x W18V50SG Night Time New layout

DBAE121987 rev. d

Base de Mapa de la Zona / Based on area layout drawing

El Salvador Substation XREF Single.dwg

Central Termica Estudio de Impacto de Ruido
Los Valores son Unicamente Indicativos
Tolerancia 0...+3 dB(A) /
Power plant noise impact study
Values area indicative only- not guaranteed
Tolerance 0...+3 dB(A)

Scale 1 : 10800

> 35.0 dB dB(A)	Punto de Fuente / Point Source
> 40.0 dB dB(A)	Línea de Fuente/ Line Source
> 45.0 dB dB(A)	Área de Fuente / Area Source
> 50.0 dB dB(A)	Vert. Área de Fuente / Vert.Area Source
> 55.0 dB dB(A)	Edificaciones / Building
> 60.0 dB dB(A)	Cilindro / Cylinder
> 65.0 dB dB(A)	Barrera / Barrier
> 70.0 dB dB(A)	Receptor / Receiver
> 75.0 dB dB(A)	Área de Calculo / Calculation Área
> 80.0 dB dB(A)	
> 85.0 dB dB(A)	

Date: 27.10.16

Power Plants
Wärtsilä Finland Oy

3.0 Conclusion

The noise measurements collected near the existing power plant as well as in the surrounding residential areas are indicative of an acoustic environment dominated by low frequency noise with some tonal characteristics. The low-frequency aspect of noise is most noticeable at night when background noise due to road traffic or urban buzzing in general is lower and the dominant source of noise is the existing power plant. With the existing power plant being the main source of noise in the area, there are likely to be sources of noise in the facilities that generate low-frequency noise. The same can be said about sources of tonal noise.

4.0 References

Acústica - Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental - Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental. ISO 1996-2: 2007.

Junta de Energía e instalaciones de Alberta (EUB). Directiva 038 - Control de Ruido. Febrero 2007.

Corporación Financiera Internacional (CFI) / Grupo del Banco Mundial. Directrices de Medio ambiente, salud y seguridad (EHS) - Directrices generales EHS: Medio Ambiente - Gestión de Ruido - Sección 1.7: Ruido. 30 de abril de 2007

Leventhall, G. Una Revisión de la Investigación Publicada sobre Ruido de Baja Frecuencia y sus Efectos. Mayo 2003.

Ontario Ministerio de Medio Ambiente. Modelo Municipal sobre Control de Ruido. Publicación Reglamento NPC-104. Agosto 1978.

Australia del Sur EPA. Ruido de Baja Frecuencia cerca de las Granjas de Viento y otros Entornos. Abril 2013.

Organización Mundial de la Salud. Guías para el Ruido en la comunidad. Eds.Berguland, Lindvall, Schwela. 1999.

Appendix A– Certificate of Calibration

CERTIFICATE of CALIBRATION

Make :	Norsonic	Reference # :	133811
Model :	NOR140	Customer :	Dillon Consulting Ltd Burlington, ON
Descr. :	SLM Type 1		
Serial # :	1403048	P. Order :	73000
Asset # :	NAN		

Cal. status : Received in spec's, no adjustment made.

Navair Technologies certifies that the above listed instrument was calibrated on date noted and was released from this laboratory performing in accordance with the specifications set forth by the manufacturer.

Unless otherwise noted in the calibration report a 4:1 accuracy ratio was maintained for this calibration.

Our calibration system complies with the requirements of ISO-17025 standard, working standards used for calibration are certified by or traceable to the National Research Council of Canada or the National Institute of Standards and Technology.

Calibrated : Mar 18, 2014 By : T. Beilin

Cal. Due : Mar 18, 2015

Temperature : 23 °C ± 2 °C Relative Humidity : 30% to 70%

Standards used : J-216 J-303 J-512

Navair Technologies

REPAIR AND CALIBRATION TRACEABLE TO NRC AND NIST

6375 Dixie Rd. Mississauga, ON, L5T 2E7 http: // www.navair.com
Phone : 905 565 1584 Fax: 905 565 8325 e-Mail: navair @ navair.com

The copyright of this document is the property of Navair Technologies
Any reproduction other then in full requires written approval!

NAVAIR TECHNOLOGIES

6375 Dixie Rd Unit# 7,
Mississauga, ON L5T 2E7
Tel: (905)565-1583
Fax: (905)565-8325

133811

Test	Reading			In/Out
		Z		
31.5	112.0	113.9	116.0	In
63	112.5	114.0	115.5	In
0.125	112.5	114.0	115.5	In
0.25	112.5	114.0	115.4	In
0.5	112.6	114.0	115.4	In
1	112.9	114.0	115.1	In
2	112.4	114.0	115.6	In
4	112.4	114.0	115.6	In
8	110.9	114.0	116.1	In
12.5	108.0	114.0	117.0	In
Scale Test with microphone				
Scale				
dBc @1kHz				
I/P dB				
120dB Range				
114	113.5	114.0	114.5	In
104	103.5	104.1	104.5	In
94	93.5	94.1	94.5	In
130dB Range				
114	113.0	114.0	115.0	In
114.1				
110dB Range				
104	103.0	104.1	105.0	In
94	93.0	94.1	95.0	In
100dB Range				
94	83.0	94.1	95.0	In
Impulse Test				Pass
Fast/Slow				Pass
AC O/P				Pass

2 of 2

NAVAIR TECHNOLOGIES

6375 Dixie Rd Unit# 7,
Mississauga, ON L5T 2E7
Tel: (905)565-1583
Fax: (905)565-8325

Form:NOR140	Approved by:JR	Date:Nov/10	ver1.0

Calibration Report part of Certificate: 133811

Make	Model	Serial	Asset
Norsonic	NOR140	1403048	nan

With mike NOR1225 s# 72837 preamp 1209 s#12539
TYPE 1 Specs

Test	Reading	In/Out

Freq.Response
Tested with dummy mike IEC61672-1 limits
WTG Curve Check

kHz	Min	A	Max	
31.5	72.6	74.4	76.6	In
63	86.3	87.8	89.3	In
0.125	96.4	97.8	99.4	In
0.25	103.9	105.3	106.8	In
0.5	109.4	110.8	112.2	In
1	112.9	114.0	115.1	In
2	113.6	115.1	116.8	In
4	113.4	114.9	116.6	In
8	109.8	112.8	115.0	In
12.5	103.7	109.8	112.7	In
		C		
31.5	109.0	110.9	113.0	In
63	111.7	113.2	114.7	In
0.125	112.3	113.8	115.3	In
0.25	112.5	114.0	115.4	In
0.5	112.6	114.0	115.4	In
1	112.9	114.0	115.1	In
2	112.2	113.8	115.4	In
4	111.6	113.1	114.8	In
8	107.9	110.9	113.1	In
12.5	101.8	107.9	110.8	In

CERTIFICATE of CALIBRATION

Make :	Norsonic	Reference # :	133812
Model :	1251	Customer :	Dillon Consulting Ltd Oakville, ON
Descr. :	Sound cal 114dB 1KHz		
Serial # :	31746	P. Order :	73000
Asset # :	NAN		

Cal. status : Received in spec's, no adjustment made.

Navair Technologies certifies that the above listed instrument was calibrated on date noted and was released from this laboratory performing in accordance with the specifications set forth by the manufacturer.

Unless otherwise noted in the calibration report a 4:1 accuracy ratio was maintained for this calibration.

Our calibration system complies with the requirements of ISO-17025 standard, working standards used for calibration are certified by or traceable to the National Research Council of Canada or the National Institute of Standards and Technology.

Calibrated : Mar 19, 2014 By : J. Raposo

Cal. Due : Mar 19, 2015

Temperature : 23 °C ± 2 °C Relative Humidity : 30% to 70%

Standards used : J-163 J-261 J-282 J-508

Navair Technologies

REPAIR AND CALIBRATION TRACEABLE TO NRC AND NIST

6375 Dixie Rd. Mississauga, ON, L5T 2E7
Phone : 905 565 1584 Fax: 905 565 8325
http: // www.navair.com
e-Mail: navair @ navair.com

The copyright of this document is the property of Navair Technologies
Any reproduction other then in full requires written approval!

6375 Dixie Rd Unit# 7,
Mississauga, ON L5T 2E7
Tel: (905)565-1583
Fax: (905)565-8325

Form:NOR1251	Approved By:JR Sep07	ver 1.0

Calibration Report part of Certificate #: 133812

Make	Model	Serial	Asset	Cal. By
Norsonic	1251	31746	nan	jr

Test		Min	Reading	Max	In/Out
SPL					
114dB	98.9kPa	113.8	114.0	114.2	In
Freq. Accuracy					
1000Hz		998.0	1000.5	1002	In

1 of 1

Appendix B – Measured Data

Directory: Raw Data - Spot measurement with Norsonic 140 v1.0/4.3.0.5

File	Date	Comments	LAeq	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1.0 k	1.25 k	1.6 k	2.0 k	2.5 k	3.15 k	4.0 k	5.0 k	6.3 k	8.0 k	10.0 k
NOR140_8201745_140410_0008.NBF	(2014/04/10 12:07:58.00)	Monitoring location 1	65.8	80.8	84.1	80.1	76.5	77.6	76.4	72.9	72.6	69.6	66.5	63.3	54	55.4	58.6	56.1	54	51.7	50.2	48.6	46.9	45.8	45.1	41	39.8	35.8	32.9	30.3
NOR140_8201745_140410_0012.NBF	(2014/04/10 12:16:50.00)	Monitoring location 2	66.2	87.1	80.9	78.9	72.1	76.8	80.8	71.5	70.8	69.6	65.1	62.9	55.9	55.7	58.8	57.1	54.7	53.7	51	50.7	49.5	48.8	46.9	43.3	39.4	35.1	32.4	29.4
NOR140_8201745_140410_0019.NBF	(2014/04/10 12:40:07.00)	Monitoring location 3	52.8	76.8	68.6	59.2	60.1	69.3	63.7	54.3	55.7	50.2	51.3	47.1	46.1	47.8	47.1	43.2	41.3	39.9	37.7	38.1	36.5	35.8	33.6	30.7	28.8	25.5	22.6	21.2
		Monitoring location 4	47.1	67.9	54.9	56.7	53.6	64.7	59.1	51.7	48.3	49	46.6	47.8	41.2	34.1	39.3	38.9	32	29.1	28.3	26.1	24.2	23.1	22.6	20.8	19	26.2	30.1	21.3
NOR140_8201745_140410_0020.NBF	(2014/04/10 12:40:29.00)	Spot location 1	55.2	75.8	66.7	58.6	61.3	67.7	64	54.1	55.4	54	52.4	51.2	49.3	51.9	49.6	45.5	43.7	42.8	41.7	41.3	41.1	39.6	37.1	33.5	30.7	26.6	23.6	22.1
140411_0002.NBF	(2014/04/11 16:56:16.00)	Spot location 2	56.4	70.5	74.3	72.6	66.3	67.9	72.8	66.1	58.9	60.2	59.1	54.4	50.1	42.8	45.1	50.7	47.1	47.4	45.6	43.5	42.3	38.9	34.2	30.6	25.6	22.5	19.7	16.8
140411_0005.NBF	(2014/04/11 17:01:28.00)	Spot location 3	55.3	71.9	77.5	70.5	67.9	64.7	69	63.1	57	55.9	50.8	49	50.9	44.9	44.2	48	49.7	47.4	46.5	43.7	39.5	37.8	36.3	33	29.1	25.4	21.9	20.1
140411_0008.NBF	(2014/04/11 17:09:54.00)	Spot location 4	54	68	78	74.3	66.2	62	63.8	56	49.7	47.5	46.6	44.2	44.8	43.1	44.1	46.9	47.1	46.6	46	43.6	41.5	39.7	37.6	36.1	34.5	32.5	30.9	29.8
140413_0006.NBF	(2014/04/13 00:17:05.00)	Spot location 5	61.6	83.6	83.9	71.4	77	73	76.2	73.2	67	66.8	67	62.4	59.2	51.9	48	50	50.6	47.6	50.2	49.8	44.4	42.3	39.7	36.9	31.9	34.5	30.5	24.9
		Spot location 6	45.3	67.3	59.3	58.5	62.8	51.5	61	57.7	52.8	49.4	47.1	41.8	40.9	35.2	34.9	37.9	33.2	31.5	30.8	28.8	28.8	28.4	30.3	31.3	28.8	29.3	25.3	24.4
140413_0013.NBF	(2014/04/13 00:38:12.00)	Spot location 7	53	68.8	70.4	72.2	61.9	63.9	68.8	56.8	57.3	59.4	58	53.6	52.4	45	46	45.5	41.4	39.8	37.4	37.1	35.8	32.1	27.2	24.6	21.6	30.1	25.7	19.1
140413_0019.NBF	(2014/04/13 00:58:04.00)	Spot location 8	59.1	74.3	73.5	68.9	68.2	72.9	67.9	60.5	61.5	58.8	54	54.2	53.4	51.9	52.4	50	48.6	48	46.2	45.5	44.4	42.6	42.9	39.8	41.4	30.1	26.3	25.9

Appendix C – Spot Metering Graphs – 1/3 Octave Spectrum

Figure C-1: Spot Measurement at Monitoring Location #1

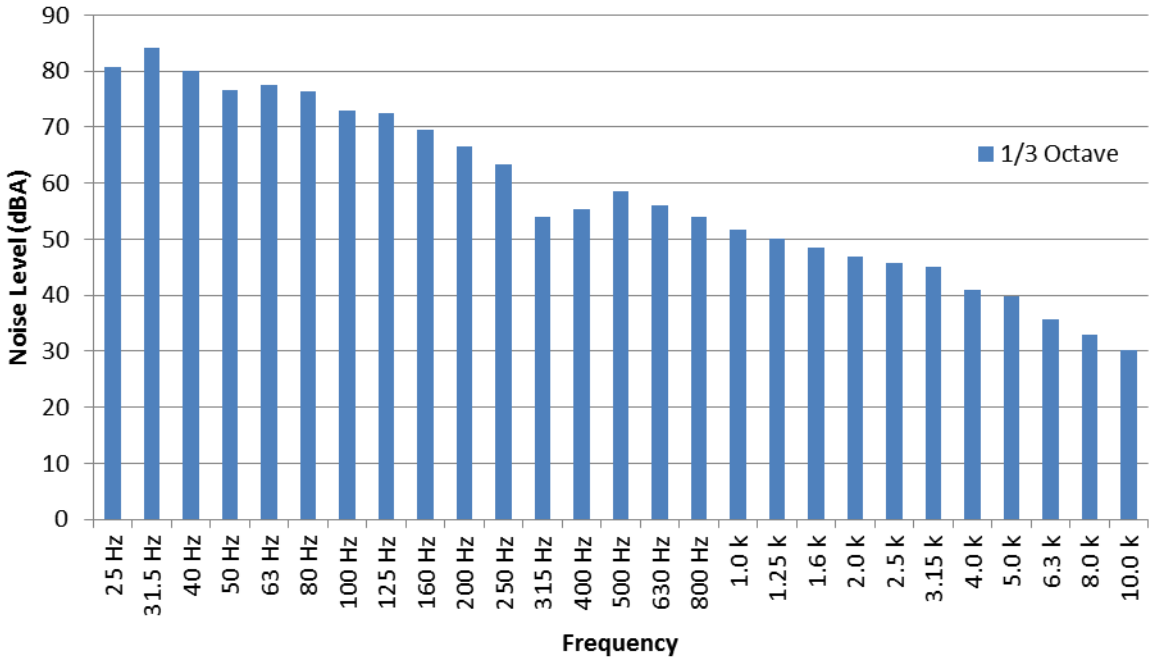
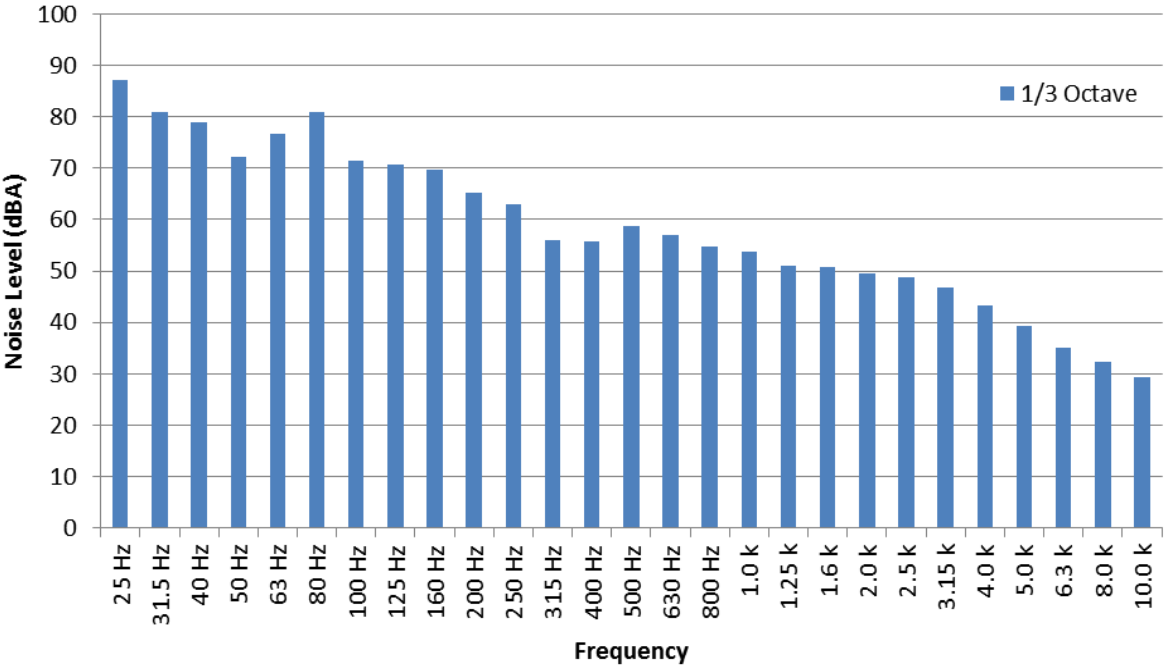


Figure C-2: Spot Measurement at Monitoring Location #2



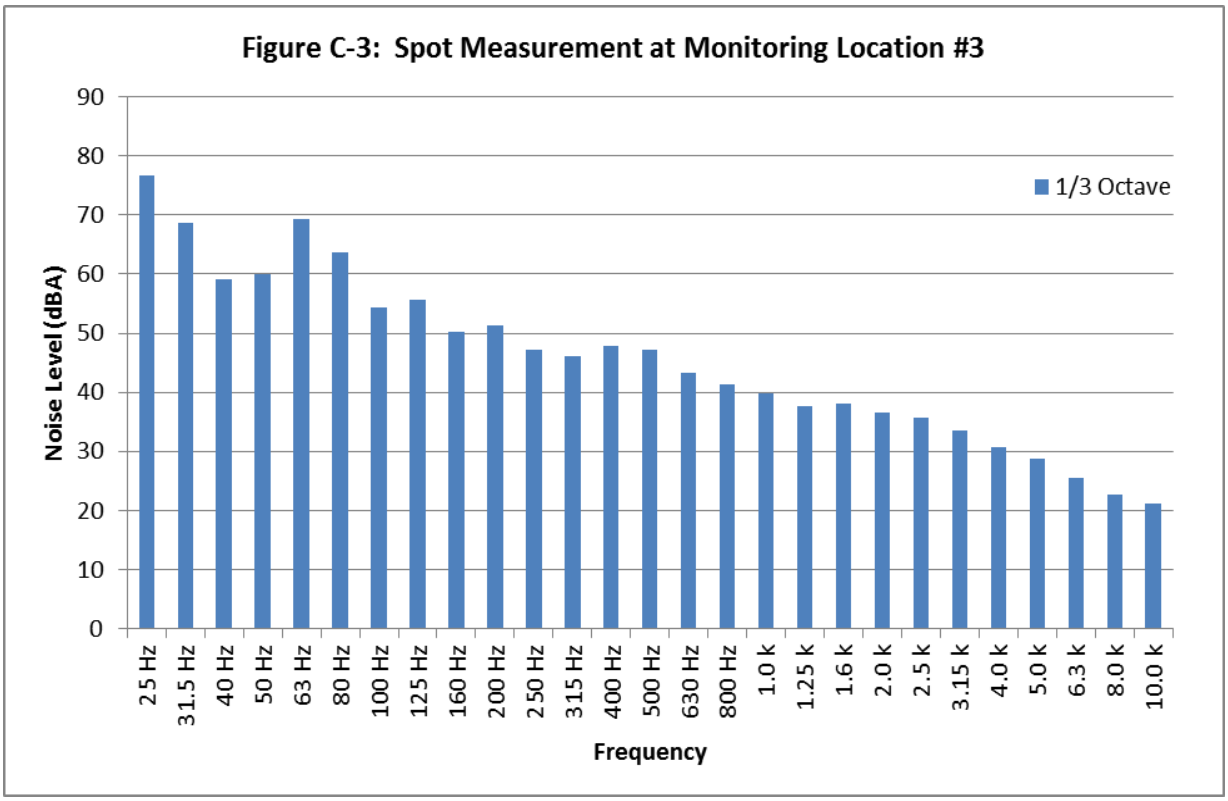


Figure C-3: Spot Measurement at Monitoring Location #3
Noise Level (dBA)
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/3 Octave
25 Hz
31.5 Hz
40 Hz
50 Hz
63 Hz
80 Hz
100 Hz
125 Hz
160 Hz
200 Hz
250 Hz
315 Hz
400 Hz
500 Hz
630 Hz
800 Hz
1.0 k
1.25 k
1.6 k
2.0 k
2.5 k
3.15 k
4.0 k
5.0 k
6.3 k
8.0 k
10.0 k
Frequency

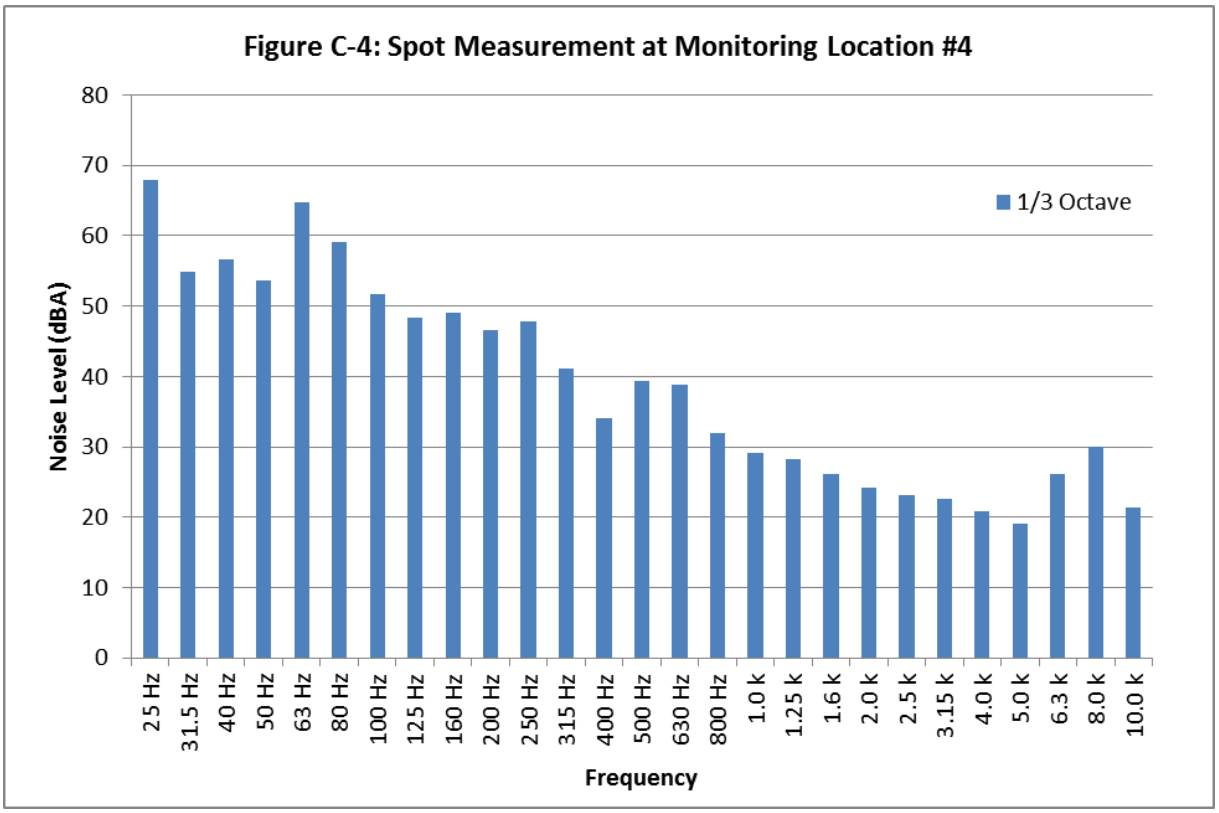


Figure C-4: Spot Measurement at Monitoring Location #4
Noise Level (dBA)
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/3 Octave
25 Hz
31.5 Hz
40 Hz
50 Hz
63 Hz
80 Hz
100 Hz
125 Hz
160 Hz
200 Hz
250 Hz
315 Hz
400 Hz
500 Hz
630 Hz
800 Hz
1.0 k
1.25 k
1.6 k
2.0 k
2.5 k
3.15 k
4.0 k
5.0 k
6.3 k
8.0 k
10.0 k
Frequency

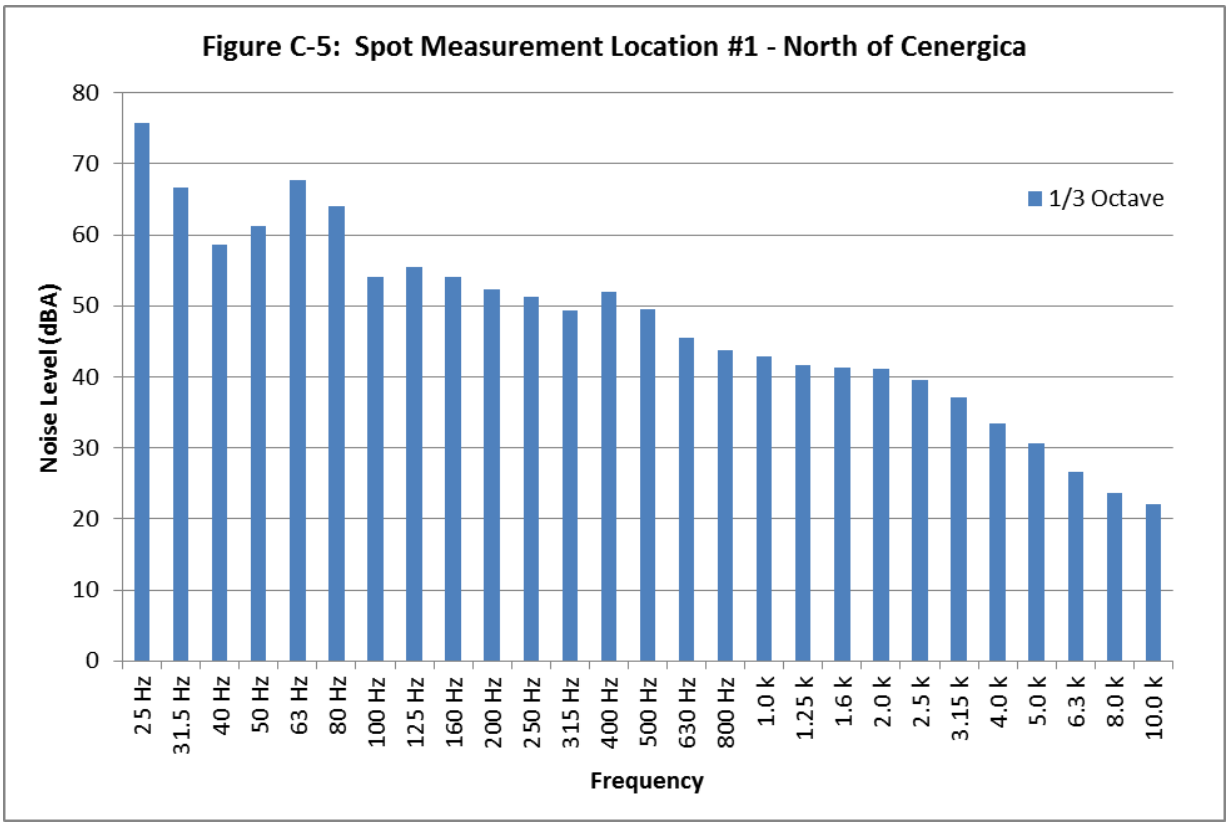


Figure C-5: Spot Measurement Location #1 - North of Cenergica
Noise Level (dBA)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
1/3 Octave
25 Hz
31.5 Hz
40 Hz
50 Hz
63 Hz
80 Hz
100 Hz
125 Hz
160 Hz
200 Hz
250 Hz
315 Hz
400 Hz
500 Hz
630 Hz
800 Hz
1.0 k
1.25 k
1.6 k
2.0 k
2.5 k
3.15 k
4.0 k
5.0 k
6.3 k
8.0 k
10.0 k
Frequency

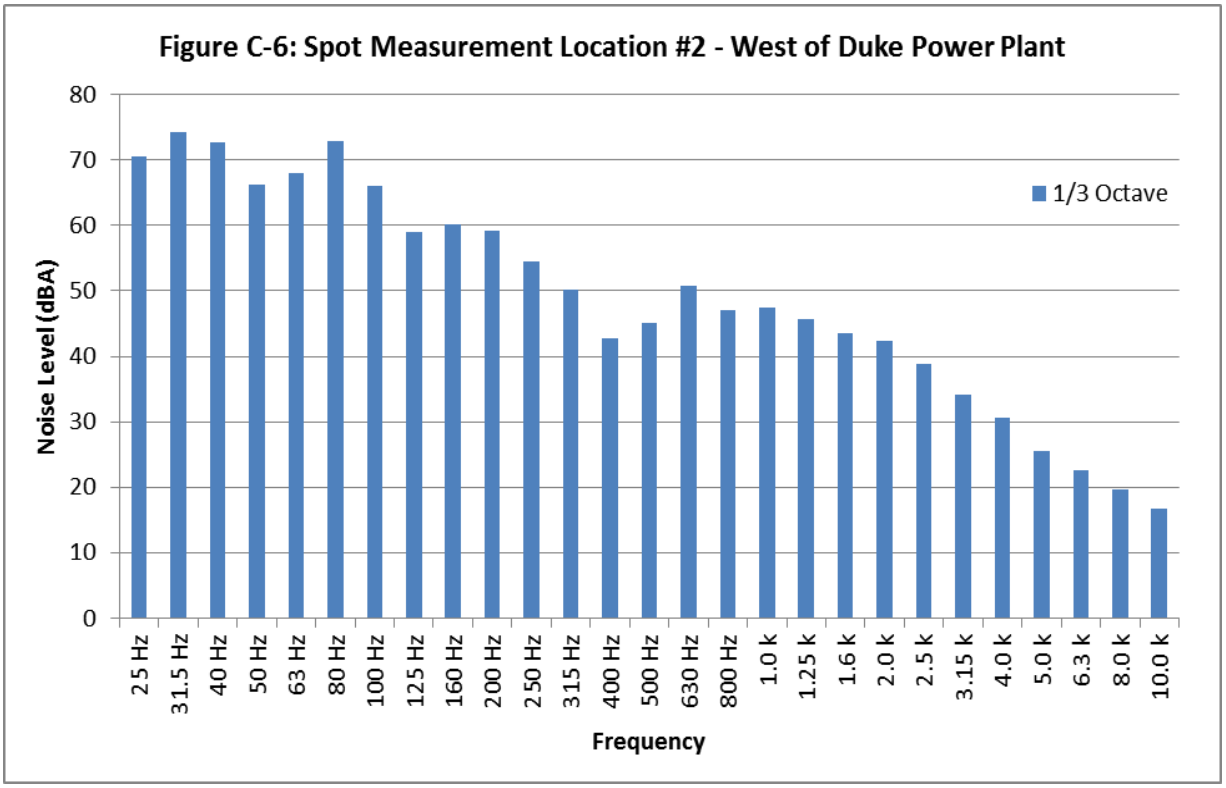


Figure C-6: Spot Measurement Location #2 - West of Duke Power Plant
Noise Level (dBA)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
1/3 Octave
25 Hz
31.5 Hz
40 Hz
50 Hz
63 Hz
80 Hz
100 Hz
125 Hz
160 Hz
200 Hz
250 Hz
315 Hz
400 Hz
500 Hz
630 Hz
800 Hz
1.0 k
1.25 k
1.6 k
2.0 k
2.5 k
3.15 k
4.0 k
5.0 k
6.3 k
8.0 k
10.0 k
Frequency

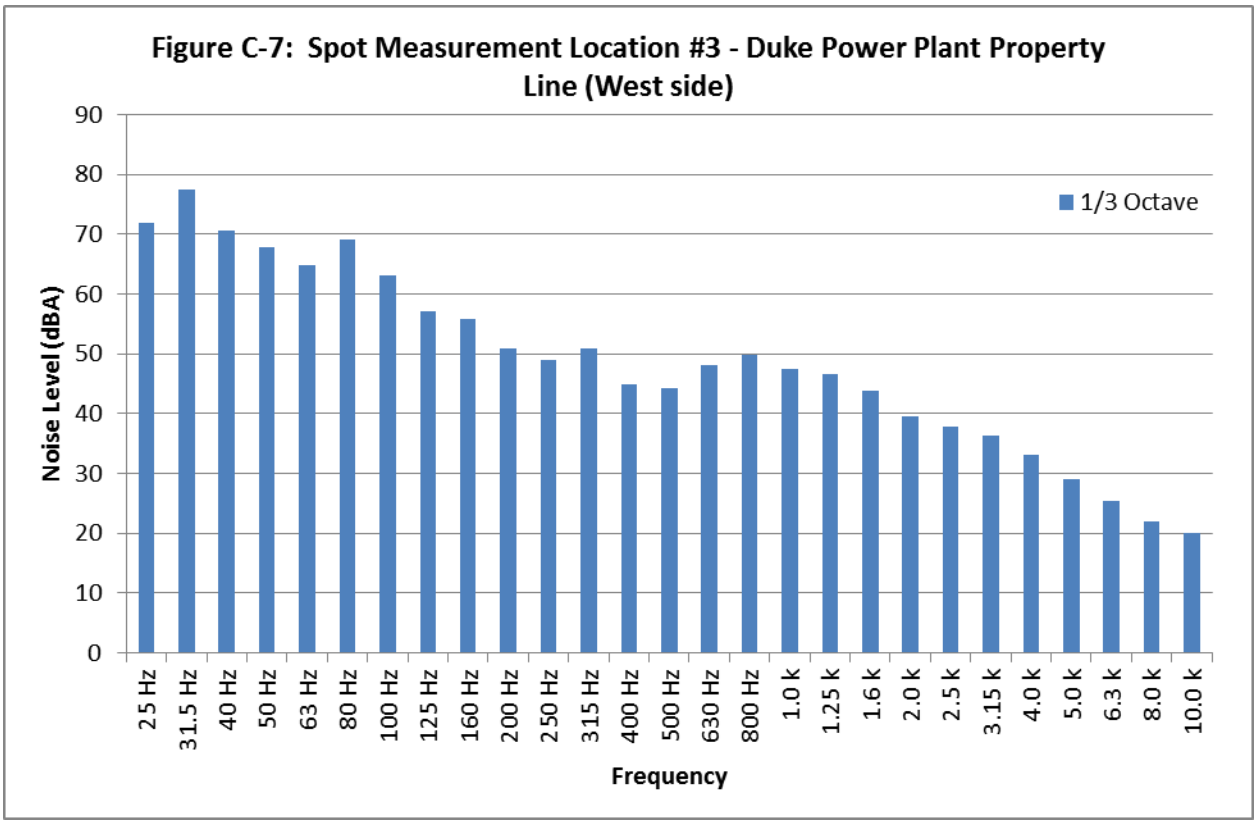


Figure C-7: Spot Measurement Location #3 - Duke Power Plant Property Line (West side)
Noise Level (dBA)
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/3 Octave
25 Hz
31.5 Hz
40 Hz
50 Hz
63 Hz
80 Hz
100 Hz
125 Hz
160 Hz
200 Hz
250 Hz
315 Hz
400 Hz
500 Hz
630 Hz
800 Hz
1.0 k
1.25 k
1.6 k
2.0 k
2.5 k
3.15 k
4.0 k
5.0 k
6.3 k
8.0 k
10.0 k
Frequency

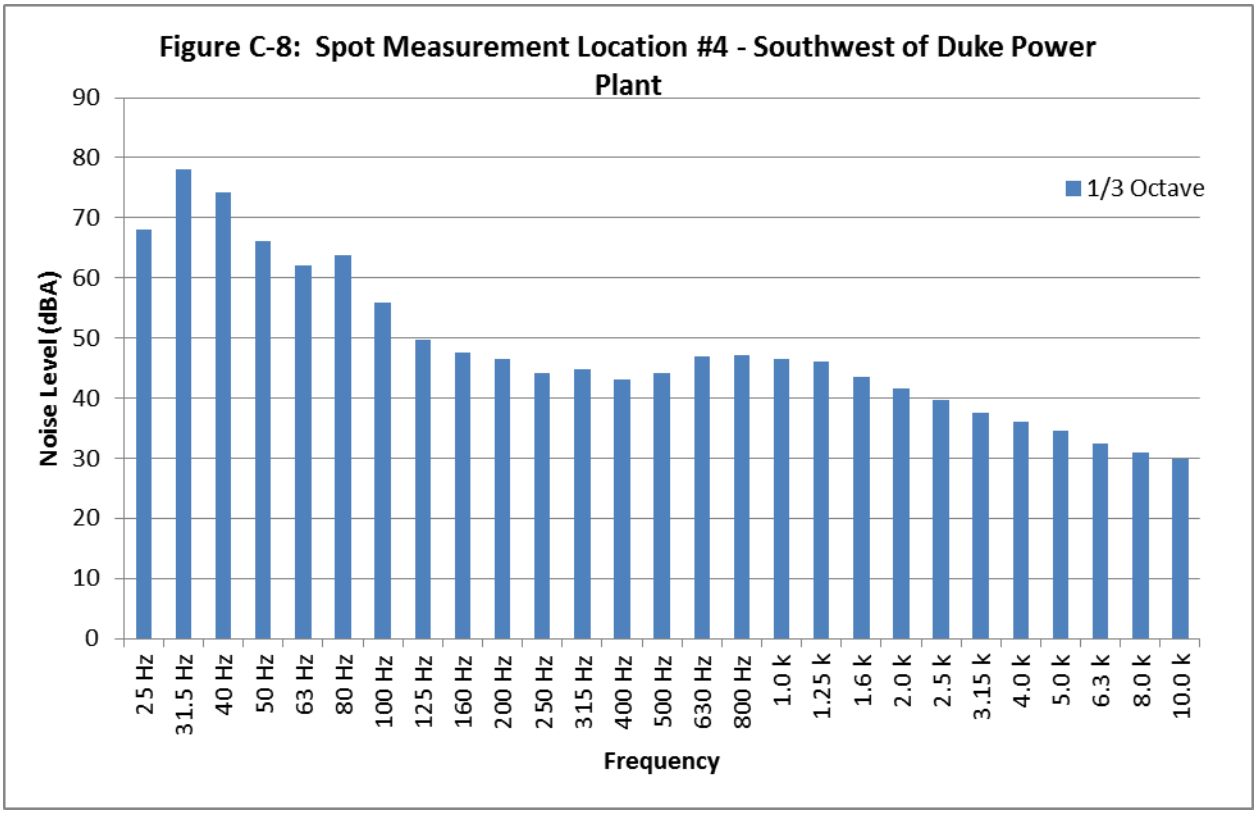


Figure C-8: Spot Measurement Location #4 - Southwest of Duke Power Plant
Noise Level (dBA)
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/3 Octave
25 Hz
31.5 Hz
40 Hz
50 Hz
63 Hz
80 Hz
100 Hz
125 Hz
160 Hz
200 Hz
250 Hz
315 Hz
400 Hz
500 Hz
630 Hz
800 Hz
1.0 k
1.25 k
1.6 k
2.0 k
2.5 k
3.15 k
4.0 k
5.0 k
6.3 k
8.0 k
10.0 k
Frequency

Figure C-9: Spot Measurement Location #5 - Duke Power Plant Main Gate

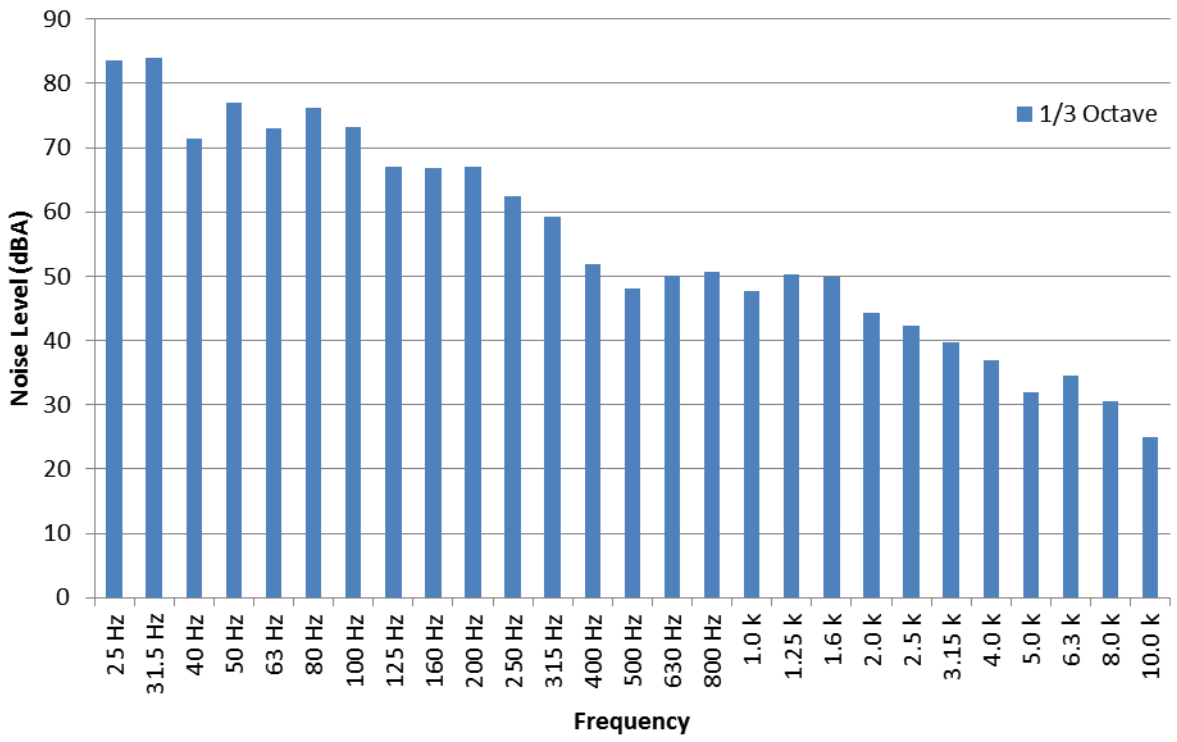


Figure C-10: Spot Measurement Location #6 - Residential Area to the North-West of The Project Site

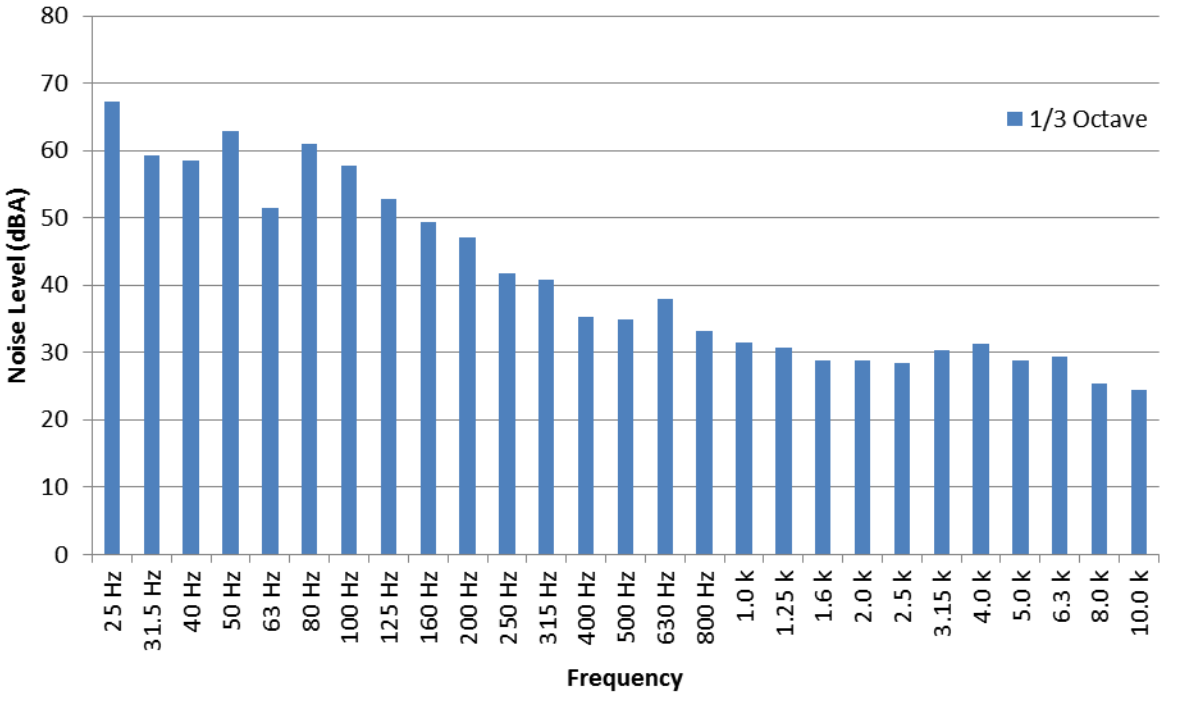


Figure C-11: Spot Measurement Location #7 - Residential Area to the North of the Project Site

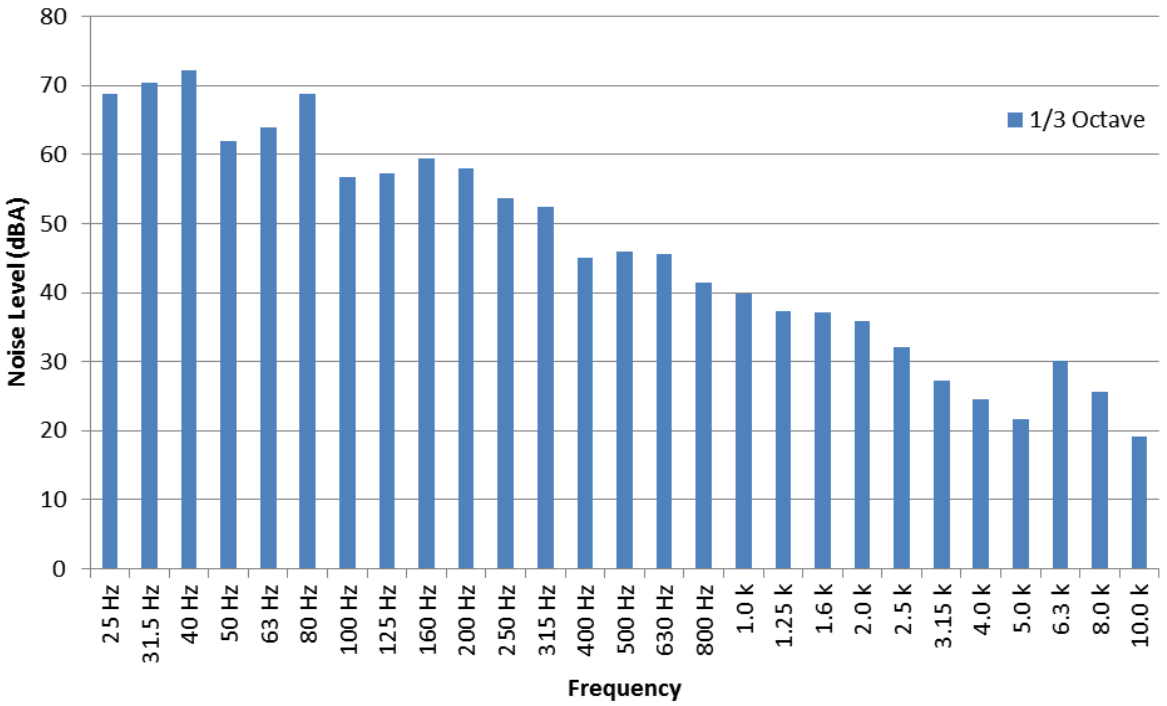
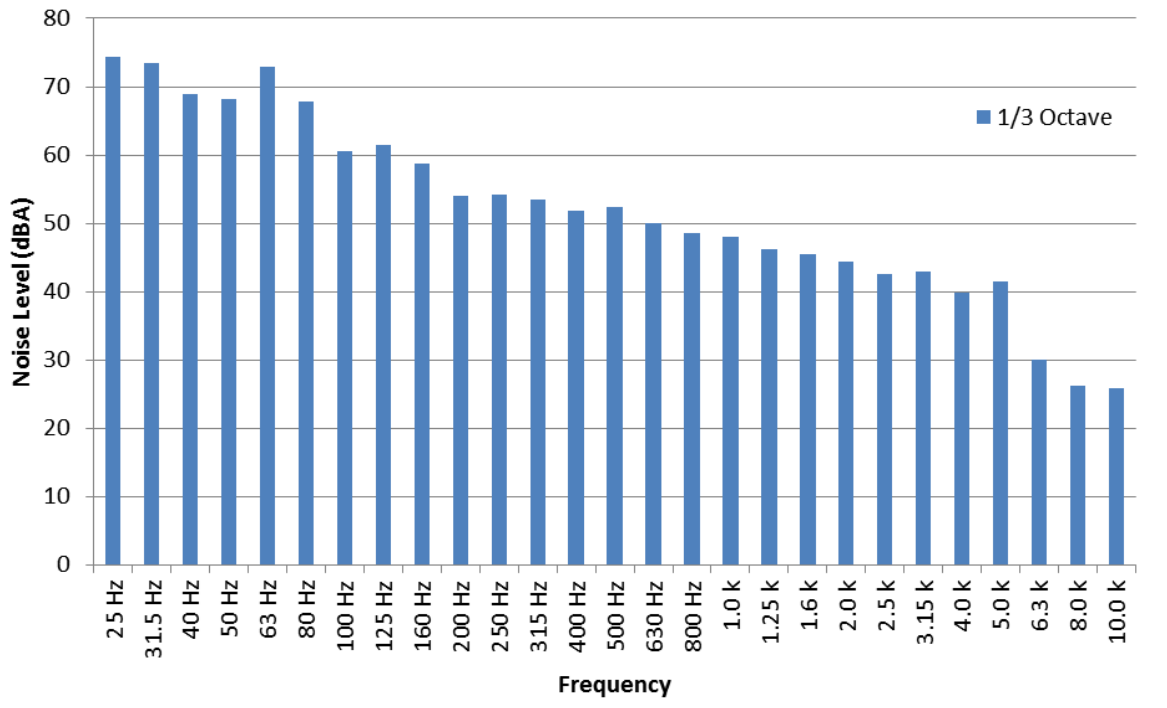


Figure C-12: Spot Measurement Location 8 - Duke Power Plant Property Line (East Side)



Appendix D – Spot Measurement Graphs - Weighted A and Weighted C Spectrum 1/1

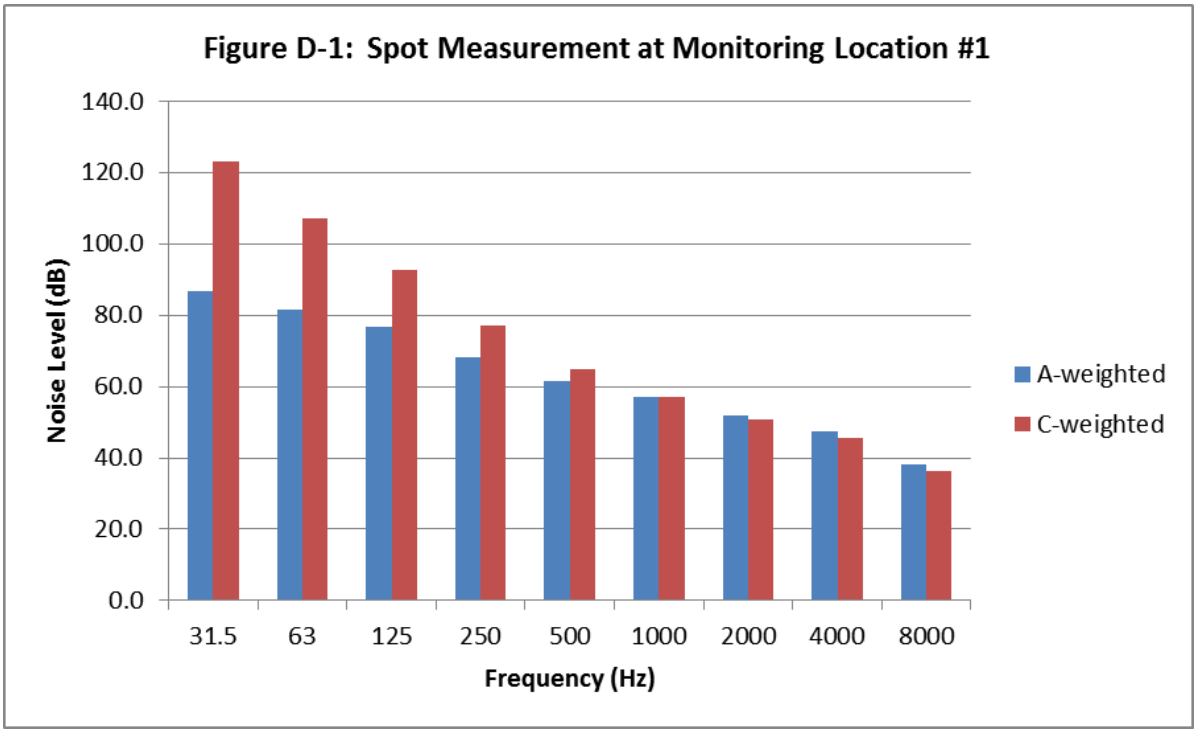


Figure D-1: Spot Measurement at Monitoring Location #1
140.0
120.0
100.0
80.0
60.0
40.0
20.0
0.0
Noise Level (dB)
31.5
63
125
250
500
1000
2000
4000
8000
Frequency (Hz)
A-weighted
C-weighted

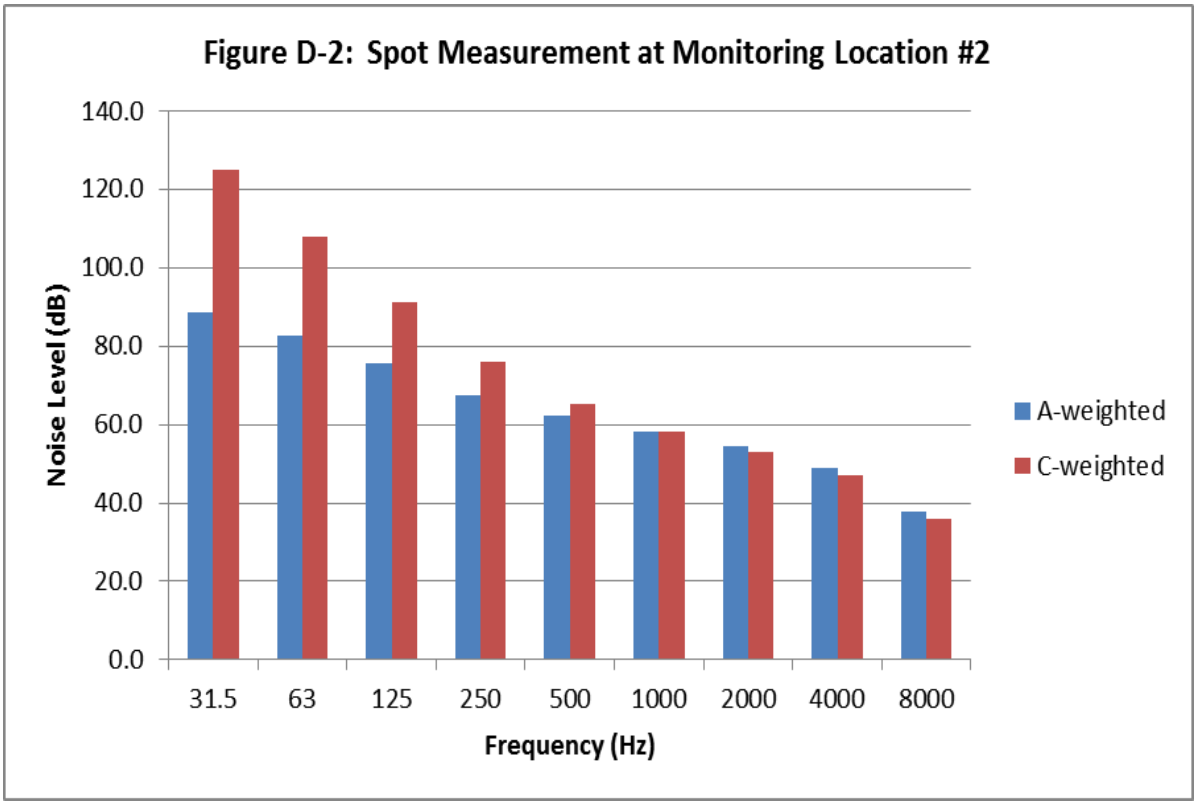


Figure D-2: Spot Measurement at Monitoring Location #2
140.0
120.0
100.0
80.0
60.0
40.0
20.0
0.0
Noise Level (dB)
31.5
63
125
250
500
1000
2000
4000
8000
Frequency (Hz)
A-weighted
C-weighted

Figure D-3: Spot Measurement at Monitoring Location 3

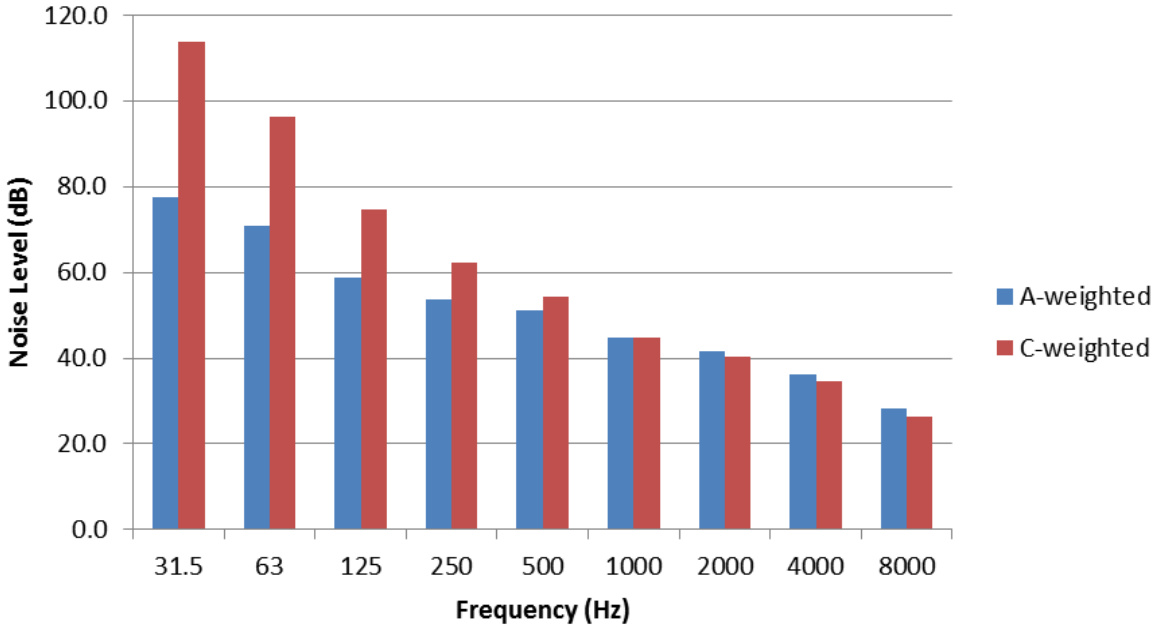
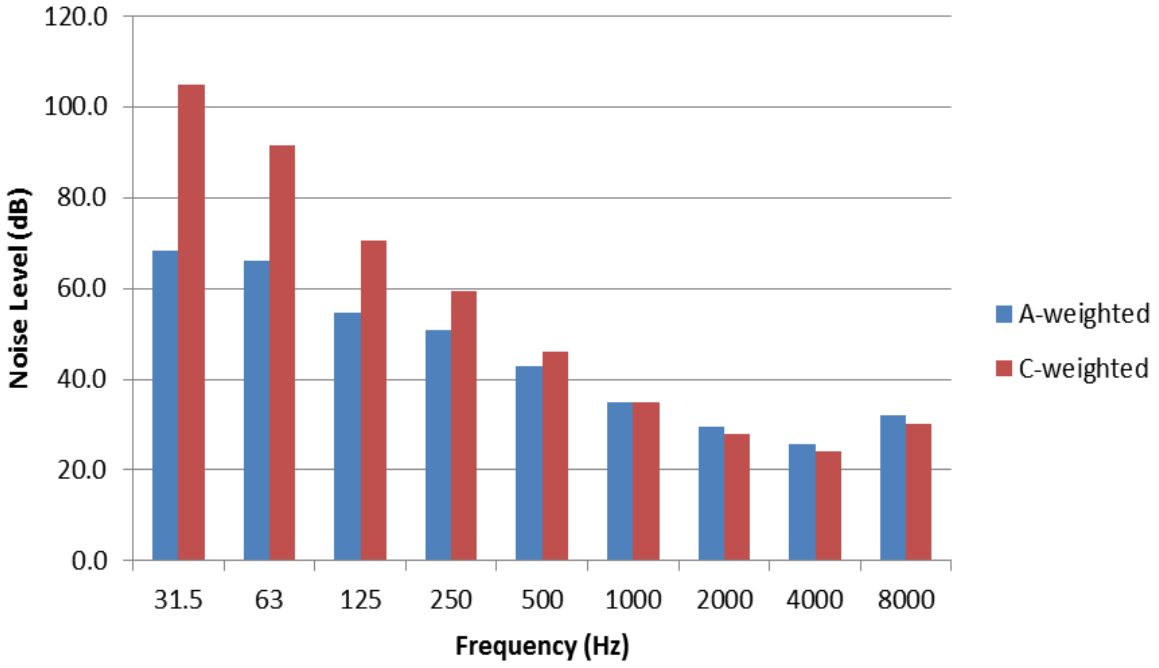


Figure D-4: Spot Measurement at Monitoring Location 4



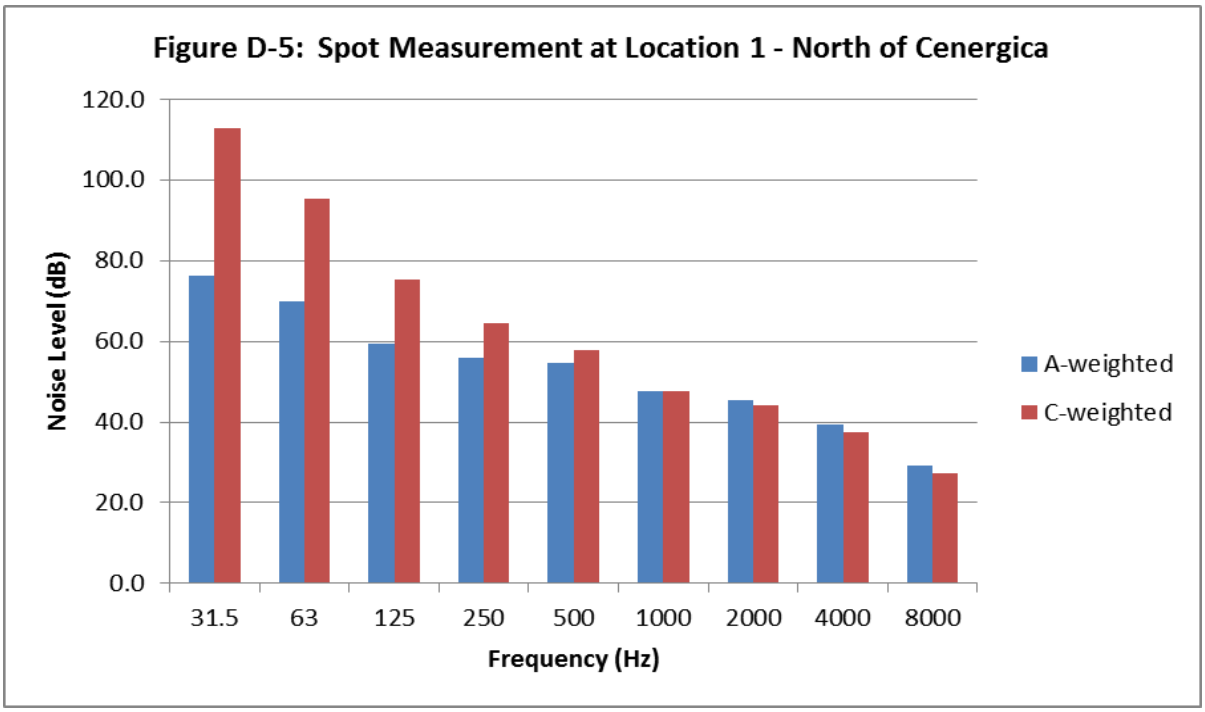


Figure D-5: Spot Measurement at Location 1 - North of Cenergica
120.0
100.0
80.0
60.0
40.0
20.0
0.0
Noise Level (dB)
31.5
63
125
250
500
1000
2000
4000
8000
Frequency (Hz)
A-weighted
C-weighted

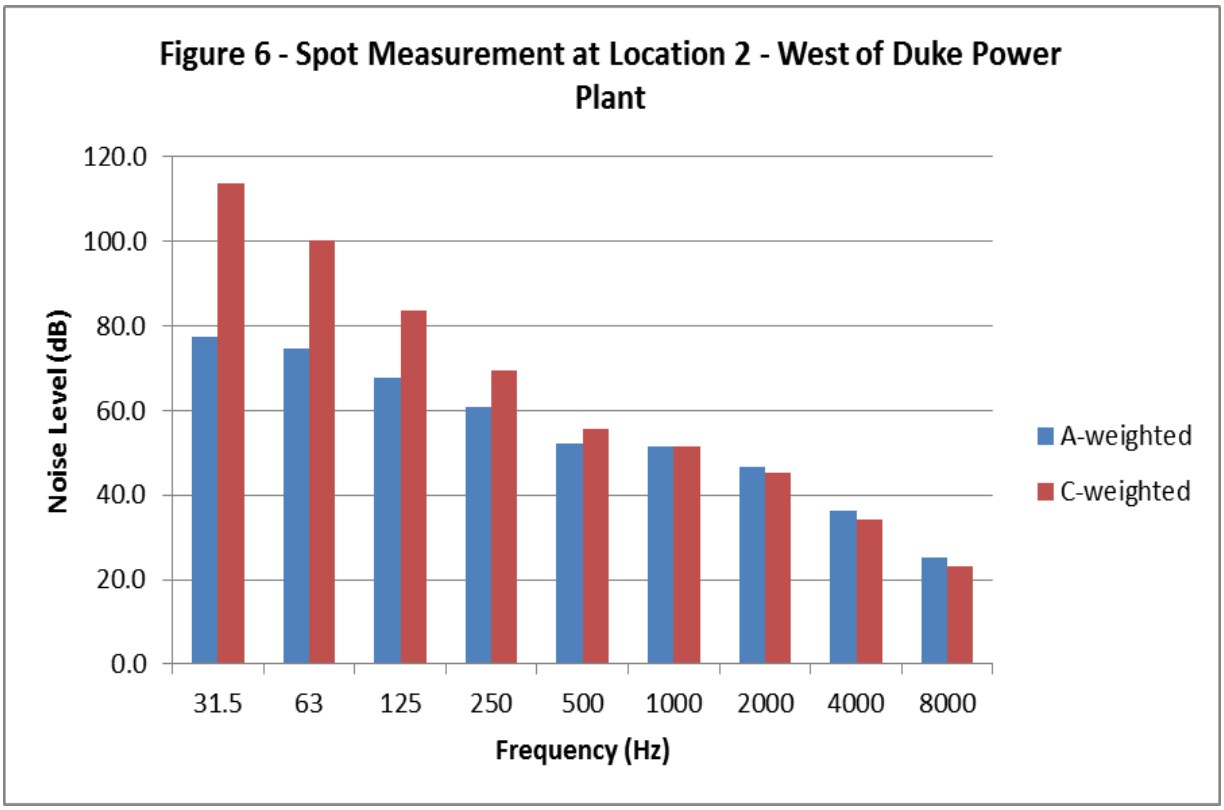


Figure 6 - Spot Measurement at Location 2 - West of Duke Power Plant
120.0
100.0
80.0
60.0
40.0
20.0
0.0
Noise Level (dB)
31.5
63
125
250
500
1000
2000
4000
8000
Frequency (Hz)
A-weighted
C-weighted

Figure D-7: Spot Measurement Location 3 - Duke Power Plant Property Line (West Side)

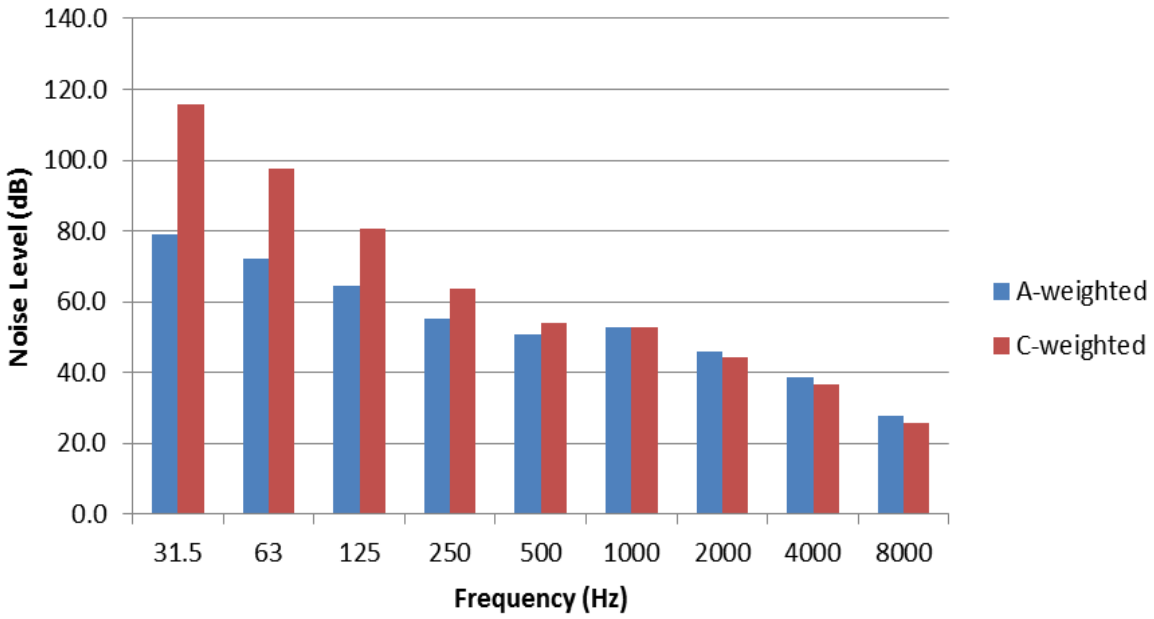


Figure D-8: Spot Measurement Location 4 - Southwest of Duke Power Plant

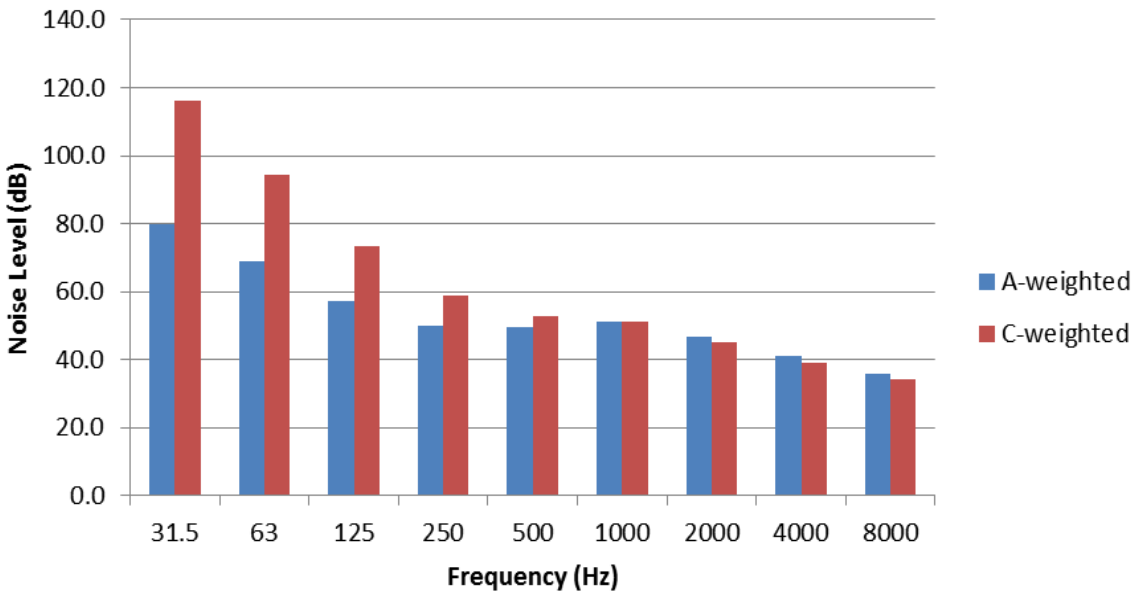


Figure D-9: Spot Measurement Location 5 - Duke Power Plant Main Gate

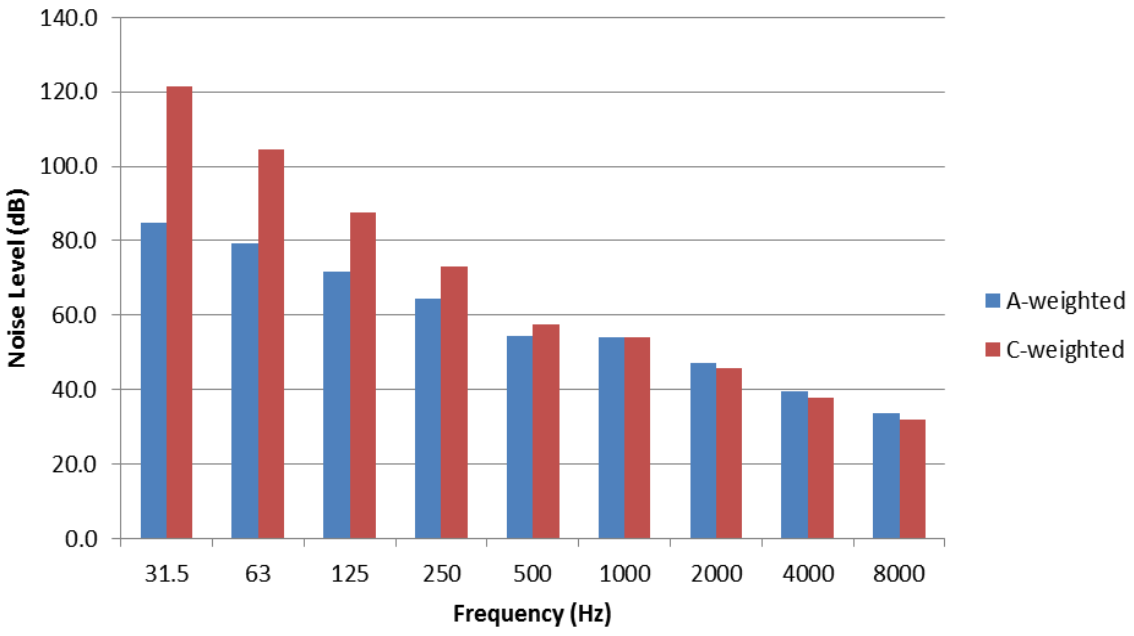


Figure D-10: Spot Measurement Location 6 - Residential Area to the Northwest of the Project Site

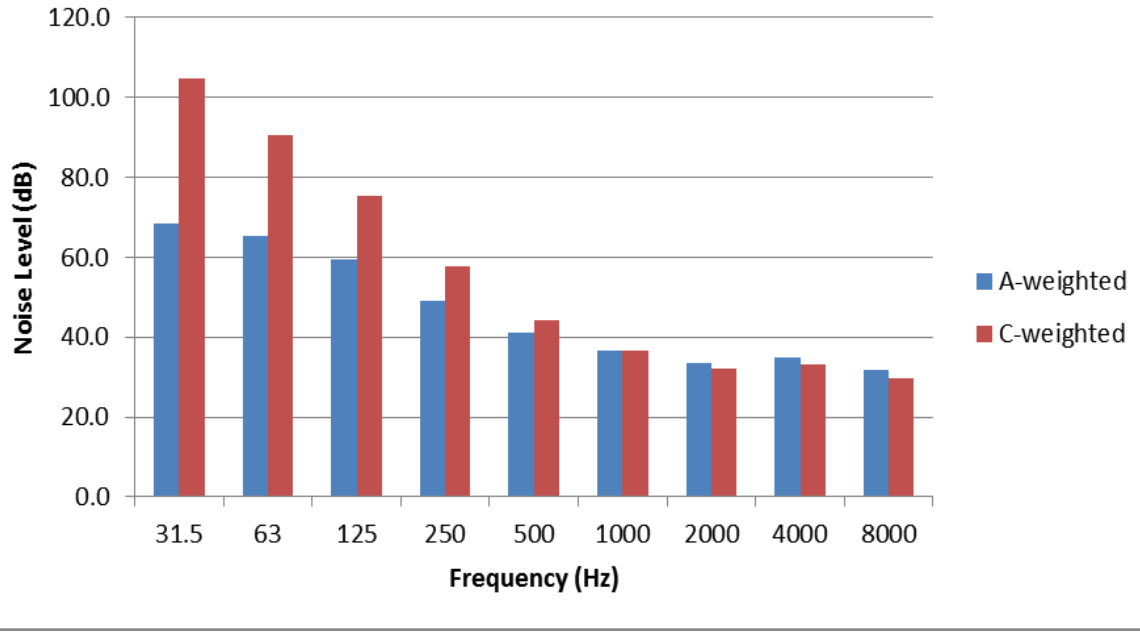


Figure D-11: Spot Measurement Location 7 - Residential Area to the North of the Project Site

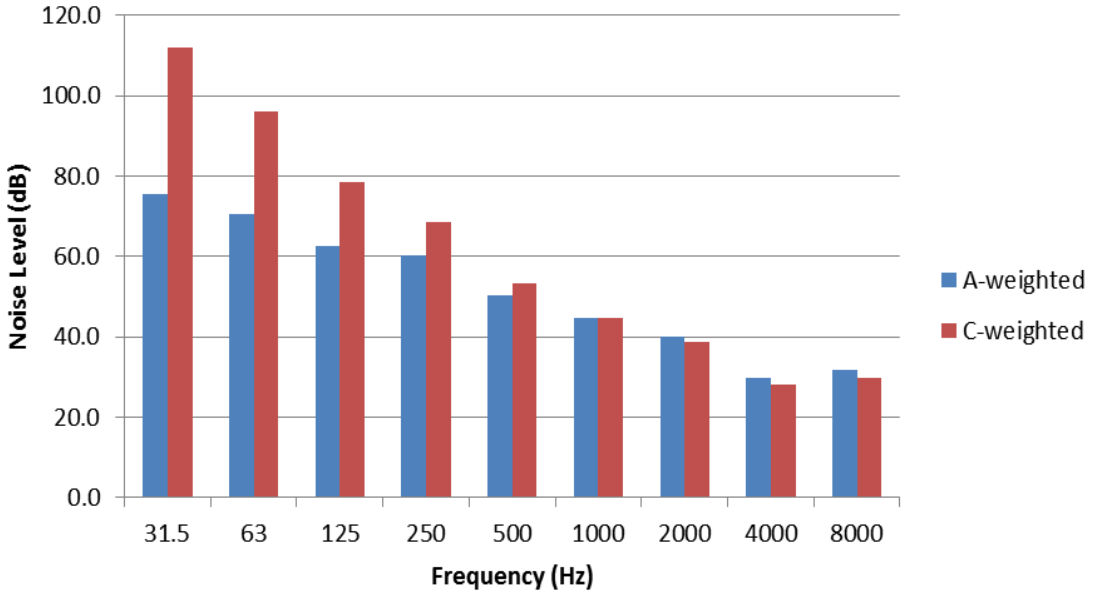
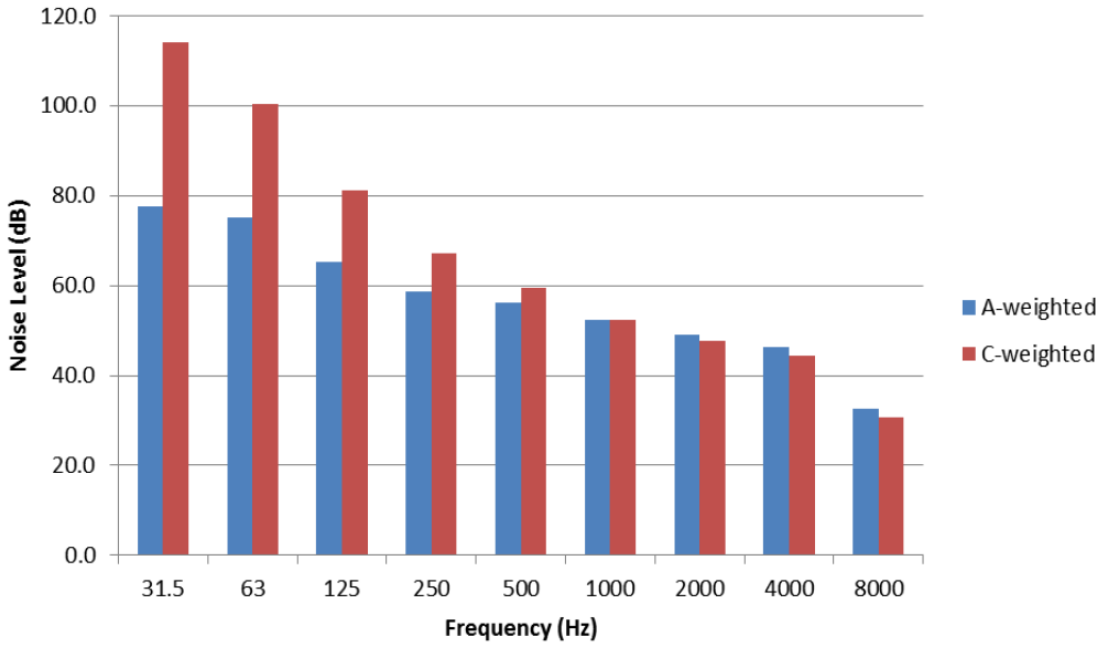


Figure D-12: Spot Location 8 - Duke Power Plant Property Line (East Side)



Energía del Pacifico
LNG to Power Project
Background Noise Monitoring Report

2014 May DRAFT Report – 14-9114

ECO INGENIEROS
LÍDERES EN CONSULTORÍA AMBIENTAL

DILLON CONSULTING

Energía del Pacifico LNG to Power Project: Background Noise Monitoring Report

Julio 2014
Project Ref: 14-9114

Prepared for:
ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. DE C.V.
El Salvador

Prepared by:

DILLON CONSULTING LIMITED	ECO INGENIEROS SA DE CV
Canada	El Salvador

Consultor:

Mr. Robert Turland
Name

Signature

This report has been prepared by Dillon Consulting Limited, with all reasonable skill, care and diligence within the terms of the Contract with the client, incorporating our Terms and Conditions of Business and taking into account of the resources devoted to it by agreement with the client.

We disclaim any responsibility to the client and others in respect of any matters outside the scope of the above. This report is confidential to the client and we accept no responsibility to third parties to whom this report, or any part thereof, is made known. Any such party relies on the report at their own risk. This proposal is provided solely for the purposes set out in it and may not, in whole or in part, be used for any other purpose without Dillon's prior written consent. This proposal may not, in whole or in part, be reproduced without Dillon's prior written consent.

TABLE OF CONTENT

1.0 Introduction 1
1.1 Purpose of the Report 1
1.2 Site Description and Location 1
1.3 Regulatory Framework 1
2.0 Continuous noise monitoring program 2
2.1 Land Use, Receivers and Continuous Monitoring Locations Background Noise 2
2.2 Continuous noise monitoring methods and results 4
2.3 Continuous Noise Monitoring Results and Noise Criteria Applicable to the Project.....5
3.0 References 9

List of Figures

Figure 1 – Land use and background noise monitoring locations
Figure 2 – Leq continuous hour (weighted) measured at four monitoring points and operating the Duke Power Plant

List of Tables

Table 1 – World Bank Group Noise Level Guidelines
Table 2 – Duration of Noise Monitoring in Four Monitoring Locations
Table 3 – Summary of Background Noise Monitoring and Applicable Project Noise Criteria or Identification (PANC)

Appendix

Appendix A – Certificate of Calibration
Appendix B – Measured Data

1.0 Introduction

1.1 Purpose of the Report

This report describes the methods and results of a background noise monitoring program carried out in the vicinity of the LNG Energy Project (the Project) proposed by Energía del Pacífico (EDP) between April 9, 2014 and December 13 Of April 2014.

1.2 Site Description and Location

The project will involve the construction and operation of an integrated liquefied natural gas (LNG) reception and storage terminal and regasification facilities (LNG facility), and a power plant (power plant) powered by a 380 MW motor.

The proposed LNG power plant is located in the industrial zone of the port of Acajutla, on the Pacific coast of El Salvador, about 70 km west of the capital city of San Salvador. The Power Plant will be located directly west of an existing power plant (i.e. the Duke Energy plant). There are residential areas to the northwest, north and southeast of the proposed power plant.

1.3 Regulatory Framework

In El Salvador, there is no national legislation related to noise, and there are no local ordinances related to noise in Acajutla. In the absence of such regulations or ordinances, it is understood that the Ministry of Environment and Natural Resources (MARN) will apply the World Bank's General Guidelines on Environment, Health and Safety[9] ("WB-EHS Guidelines") when considering issues related to the impact of noise. Given the complex nature of noise and the limitations of the WB-EHS noise guidelines, other relevant guidelines are described in this document.

The WB-EHS guidelines specify that noise impacts should not exceed the levels presented in Table 1 when background levels exceed the levels shown in Table 1 resulting in a maximum increase in background levels Of 3 dB at the nearest receiver location outside the plant site.

[9] Group of the World Bank. Environment, Health and General Safety Regulations. April 2007

Table 1 - Noise Level Guidelines World Bank Group		
Receiver	**1-hr LAeq, dBA**	
	During the day (0700 to 200)	**During the night (2200 to 0700)**
Residential, institutional, educational	55	45
Industrial; commercial	70	70
• Source (page 52, World Bank Group, "General Guidelines for Environmental Health and Safety," April 30, 2007) • The guideline values are for noise levels measured outdoors		

2.0 Continuous noise monitoring program

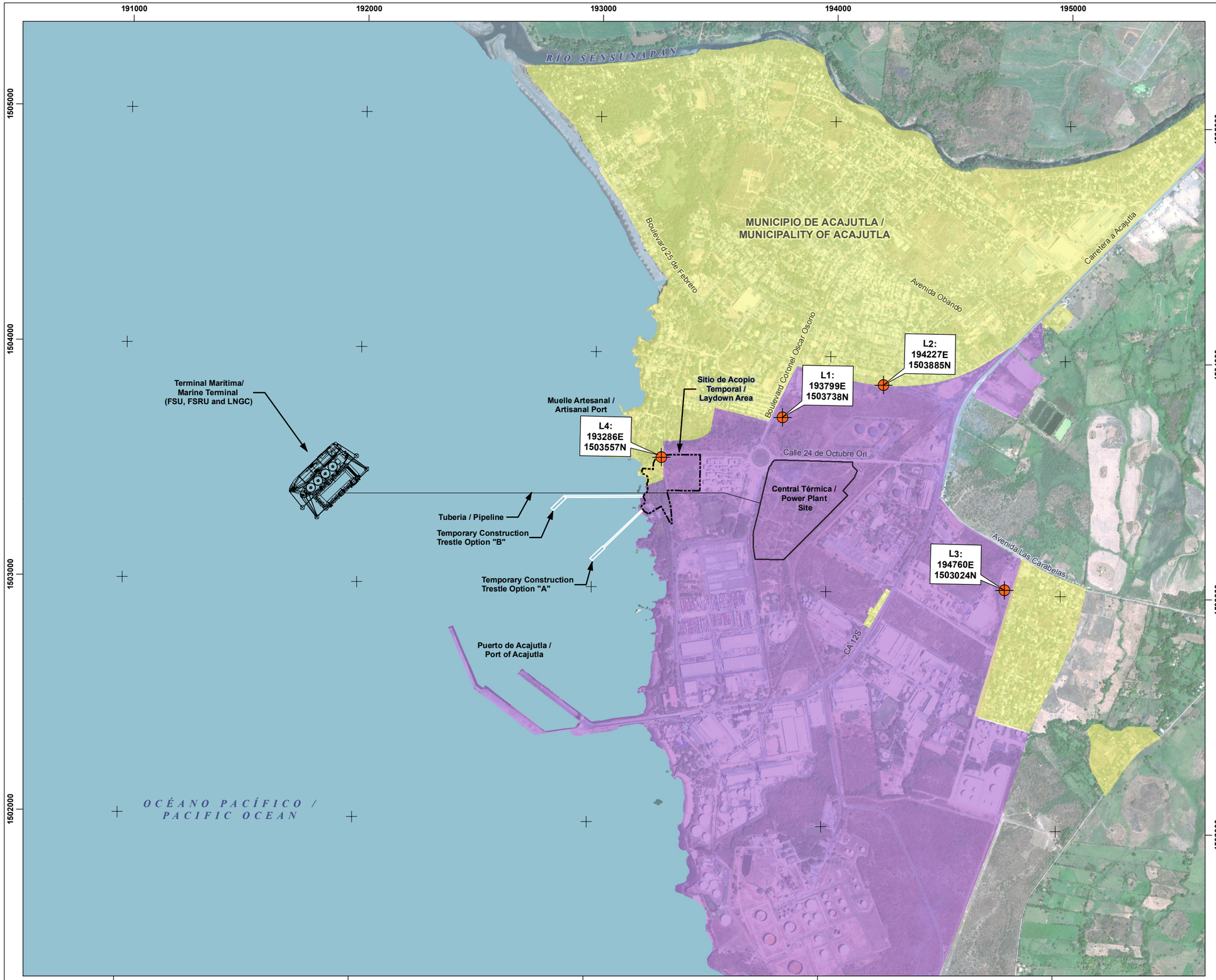
2.1 Land Use, Receivers and Continuous Monitoring Locations Background Noise

The WB-EHS General Guidelines identify two classes or groups of receivers. One includes residential, institutional and educational ("residential") land uses and the other includes industrial and commercial ("industrial") land uses. As indicated in Table 1, noise levels are more restrictive for residential receivers.

Figure 1 shows the land uses of the land near the project. The residential receivers closest to the power plant are located on the west side of Boulevard Coronel Oscar Osorio, north of Boulevard 25 de Febrero, and east of Las Carabelas Avenue (Alvarado Lotification). The residential receivers closest to the proposed pier are located north of the pier, near the artisanal fishing pier.

The dominant source of noise near the site of the proposed power plant is the one near the Duke Plant.

A representative location to monitor each of the four areas identified above was identified to collect continuous long-term noise monitoring data (i.e. 48 to 96 hours). The specific locations of the monitoring are shown in Table 1.



Energía del Pacífico

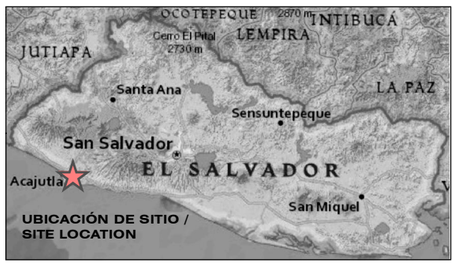
ENERGÍA DEL PACÍFICO

LNG TO POWER PROJECT

USO DE SUELO Y SITIOS DE MONITOREO DE RUIDO DE FONDO / LAND USE AND BACKGROUND NOISE MONITORING LOCATIONS

FIGURA 1.0 / FIGURE 1.0

- LUGARES DE MONITOREO DE RUIDO / NOISE MONITORING LOCATIONS
- RESIDENTIAL / RESIDENCIAL
- INDUSTRIAL
- SITIO DEL PROYECTO / PROJECT SITE
- SITIO DE ACOPIO TEMPORAL / TEMPORARY LAYDOWN AREA



0 100 200 400 m

1:16,000

N
W E
S

FUENTE / REFERENCE
VISIÓN DEL MUNDO 2 IMÁGENES DE ALTA RESOLUCIÓN /
WORLDVIEW 2 HIGH RESOLUTION IMAGERY (2014-02-12)

MAPA CREADO POR / MAP CREATED BY: PFM
MAPA REVISADO POR / MAP CHECKED BY: MW
PROYECCIÓN DE MAPA / MAP PROJECTION: UTM ZONE 16 WGS84

ARCHIVO / FILE:
I:\GIS\163489 Acajutla\GIS\MXDs\Reporting - 2016\5-8 - Noise Monitoring Locations.mxd

PROYECTO / PROJECT: 14-9114
ESTADO / STATUS: FINAL / FINAL
FECHA / DATE: 12/7/2016

DILLON CONSULTING

ECO INGENIEROS
LÍDERES EN CONSULTORÍA AMBIENTAL

001507

2.2 Continuous noise monitoring methods and results

The noise monitoring was carried out to establish the levels of environmental noise in the study area. This noise monitoring was completed in accordance with the guidelines for noise monitoring established on page 53 of the WB-EHS Guidelines.

A total of about 264 hours of continuous noise monitoring data was collected between the four monitoring sites. Table 2 lists the start date, the final data and the approximate duration of the data for each of the monitoring sites.

Table 2 - Duration of Noise Monitoring in Four Monitoring Locations

Monitoring Location	Start Date	Finish Date	Approximate Duration (hours)
L1	Wednesday, April 9, 2014	Sunday, April 13, 2014.	96
L2	Wednesday, April 9, 2014	Sunday, April 13, 2014.	96
L3	Wednesday, April 9, 2014	Thursday, April 10, 2014	24
L4	Friday, April 11, 2014	Sunday, April 13, 2014	48

Background measurements were recorded using the RION NL-22 three-sonometer model. The sound level meters are equipped with a wind screen, microphone extension cable, protective case, and a data logging function. The microphones were placed approximately 1.5 m above the ground. The calibration of the noise meters was confirmed in the field before and after the monitoring program. Laboratory calibration certificates for noise meters are presented in Appendix A.

There are no weather stations in the area that can provide a record of weather conditions at the time of monitoring. For the purposes of this monitoring program, the following general meteorological observations were noted:

- The temperatures were warm, with an estimated minimum of 25 ° C and an estimated maximum of approximately 30 ° C;
- Mix of sun and clouds, without precipitation; and,
- The conditions were generally calm, with slight to moderate occasional winds.

2.3 Continuous Noise Monitoring Results and Noise Criteria Applicable to the Project

The values of 1-hr LAeq (Leq weighting A) at the four monitoring sites are presented in Figure 2. The maximum and minimum values LAeq per hour and for each monitoring site for both day and night periods are summarized in Table 3. The raw sound level measurement data are provided in Appendix B. Day and night periods are identified based on those specified by the WB-EHS guidelines (Table 1).

Figure 2 also shows the operating state of the Duke Plant, in terms of megawatts (MWs) sent to the grid during the noise monitoring period. The dispatch data, which was obtained from the Unidad de Transacciones S.A. Of C.V.(http://www.ut.com.sv/web/guide/program- daily), indicates that the HFO-powered plant at Duke's facility was generally delivering between 100 and 130 MW continuously throughout the entire period of noise monitoring. In addition, a steam generator unit in Duke dispatched for a period of 2 hours between 1300 and 1500 hours resulting in a peak dispatch of approximately 160 MW.

The minimum noise levels measured during the day (0700 hrs to 2200 hrs) at all monitoring sites were below the 55 dBA World Bank guideline (during the day). Therefore, the applicable criteria for the daytime noise project for residential areas near the project would be the 55 dBA WB-EHS guideline.

The minimum noise levels measured at night (2200 hrs at 0700 hours) at the L1, L2, and L3 monitoring sites were above the 45 dBA World Bank guideline (overnight). For these locations, the applicable noise design criteria for residential areas near L1, L2 and L3 monitoring sites shall be the measured minimum values listed in Table 3.

The minimum noise levels measured at night at the L4 monitoring site, which has the largest separation distance from the existing Duke Plant, were below the World Bank's 45 dBA (overnight) guideline. Therefore, the noise criterion applicable for the night in the residential areas of the L4 neighborhood would be the World Bank Directive of 45 dBA.

The applicable noise criteria for the project, specified above, represent the noise level at the nearest selected receivers that should not be exceeded as a result of noise generated by the Project.

Figure 2 - Leq continuous hour (weighted) measured at four monitoring points and operating the Duke Power Plant

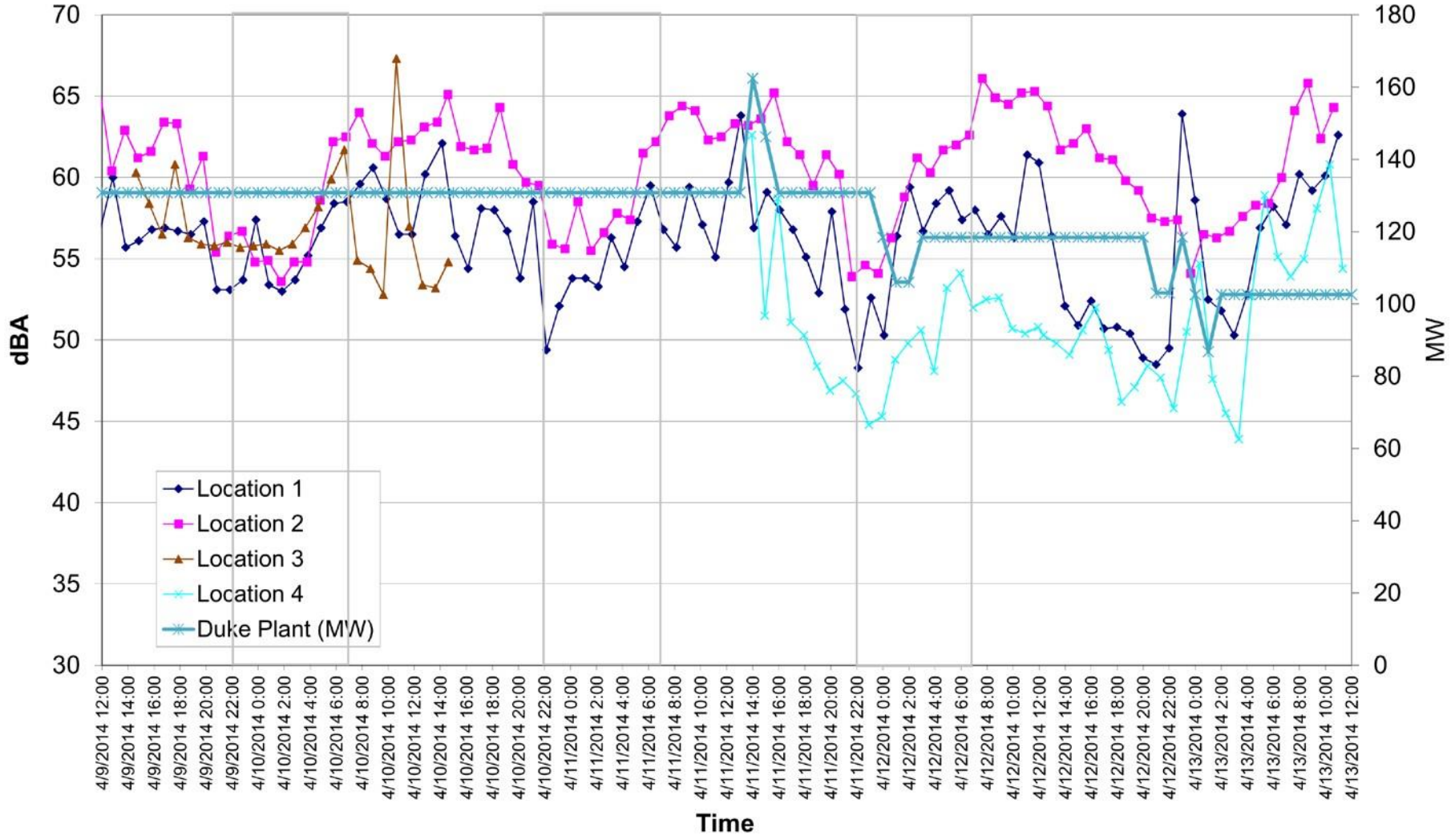


Table 3 - Summary of Background Noise Monitoring and Identification or Applicable Project Noise Criteria (PANC)							
Location Identified	**Monitoring Dates**	**Each Leq Time (dBA)**					
		Day: 0700 to 2200 WB Guidelines: 55dBA			**Night: 2200 to 0700 WB Guidelines: 45 dBA**		
		Max.	**Min.**	**PANC**	**Max.**	**Min.**	**PANC**
L1: Residential area to the north-west	April 9 – April 13 2014	63.8	48.3	55	63.9	50.3	50.3
L2: Residential area to the north	April 9 – April 13 2014	66.1	53.9	55	62.6	53.6	53.6
L3: Residential area to the south-west	April 9 – April 10 2014	67.3	52.8	55	61.7	55.5	55.5
L4: Near the artisanal pier door	April 11 – April 13 2014	62.6	46.2	55	58.9	43.9	45

3.0 References

Directiva 038 - Control de Ruido, Junta de Energía y Utilidades de Alberta (EUB), Febrero 2007.

Ontario Ministerio de Medio Ambiente, Modelo de Control de Ruido Ordenanza Municipal de Publicación APN-104, Agosto 1978.

Corporación Financiera Internacional (IFC) / Directrices del Grupo del Banco Mundial - Medio Ambiente, Salud y Seguridad (EHS) - Directrices Generales EHS: Medio Ambiente- Gestión de Ruido - Sección 1.7: Ruido, 30 de abril de 2007.

Appendix A – Calibration Certificate

CERTIFICATE of CALIBRATION

Make :	RION Co. Ltd	Reference # :	130607
Model :	NL-22	Customer :	Aiolos Engineering Corporation Toronto, ON
Descr. :	Sound Level Meter Type 2		
Serial # :	00773231	P. Order :	ACCPAC Status
Asset # :	NAN		

Cal. status : Received in spec's, no adjustment made.

Navair Technologies certifies that the above listed instrument was calibrated on date noted and was released from this laboratory performing in accordance with the specifications set forth by the manufacturer.

Unless otherwise noted in the calibration report a 4:1 accuracy ratio was maintained for this calibration.

Our calibration system complies with the requirements of ISO-17025 standard, working standards used for calibration are certified by or traceable to the National Research Council of Canada or the National Institute of Standards and Technology.

Calibrated : Jul 08, 2013 By : J. Raposo

Cal. Due : Jul 08, 2014

Temperature : 23 °C ± 2 °C Relative Humidity : 30% to 55%

Standards used : J-216 J-512

Navair Technologies

REPAIR AND CALIBRATION TRACEABLE TO NRC AND NIST

6375 Dixie Rd. Mississauga, ON, L5T 2E7
Phone : 905 565 1584 Fax: 905 565 8325
http: // www.navair.com
e-Mail: navair @ navair.com

The copyright of this document is the property of Navair Technologies
Any reproduction other then in full requires written approval!

CERTIFICATE of CALIBRATION

Make :	RION Co. Ltd	Reference # :	130608
Model :	NL-22	Customer :	Dillon Consulting Ltd Burlington, ON
Descr. :	Sound Level Meter Type 2		
Serial # :	00773200	P. Order :	ACCPAC Status
Asset # :	DCL-01		

Cal. status : Received in spec's, no adjustment made.

Navair Technologies certifies that the above listed instrument was calibrated on date noted and was released from this laboratory performing in accordance with the specifications set forth by the manufacturer.

Unless otherwise noted in the calibration report a 4:1 accuracy ratio was maintained for this calibration.

Our calibration system complies with the requirements of ISO-17025 standard, working standards used for calibration are certified by or traceable to the National Research Council of Canada or the National Institute of Standards and Technology.

Calibrated : Jul 08, 2013 By : J. Raposo

Cal. Due : Jul 08, 2014

Temperature : 23 °C ± 2 °C Relative Humidity : 30% to 55%

Standards used : J-216 J-512

Navair Technologies

REPAIR AND CALIBRATION TRACEABLE TO NRC AND NIST

6375 Dixie Rd. Mississauga, ON, L5T 2E7 http: // www.navair.com
Phone : 905 565 1584 Fax: 905 565 8325 e-Mail: navair @ navair.com

The copyright of this document is the property of Navair Technologies
Any reproduction other then in full requires written approval!

CERTIFICATE of CALIBRATION

Make :	RION Co. Ltd	Reference # :	130609
Model :	NL-22	Customer :	Dillon Consulting Ltd Burlington, ON
Descr. :	Sound Level Meter Type 2		
Serial # :	01073403	P. Order :	ACCPAC Status
Asset # :	DCL-02		

Cal. status : Received in spec's, minor adjustment made.
Unit was reading -0.9dB

Navair Technologies certifies that the above listed instrument was calibrated on date noted and was released from this laboratory performing in accordance with the specifications set forth by the manufacturer.

Unless otherwise noted in the calibration report a 4:1 accuracy ratio was maintained for this calibration.

Our calibration system complies with the requirements of ISO-17025 standard, working standards used for calibration are certified by or traceable to the National Research Council of Canada or the National Institute of Standards and Technology.

Calibrated : Jul 08, 2013 By : J. Raposo

Cal. Due : Jul 08, 2014

Temperature : 23 °C ± 2 °C Relative Humidity : 30% to 55%

Standards used : J-216 J-512

Navair Technologies

REPAIR AND CALIBRATION TRACEABLE TO NRC AND NIST

6375 Dixie Rd. Mississauga, ON. L5T 2E7 http: // www.navair.com
Phone : 905 565 1584 Fax: 905 565 8325 e-Mail: navair @ navair.com

The copyright of this document is the property of Navair Technologies
Any reproduction other then in full requires written approval!

CERTIFICATE of CALIBRATION

Make :	RION Co. Ltd	Reference # :	130610
Model :	NL-22	Customer :	Dillon Consulting Ltd Burlington, ON
Descr. :	Sound Level Meter Type 2		
Serial # :	00773199	P. Order :	ACCPAC Status
Asset # :	DCL-03		

Cal. status : Received in spec's, minor adjustment made.
Unit was reading -0.9dB

Navair Technologies certifies that the above listed instrument was calibrated on date noted and was released from this laboratory performing in accordance with the specifications set forth by the manufacturer.
Unless otherwise noted in the calibration report a 4:1 accuracy ratio was maintained for this calibration.
Our calibration system complies with the requirements of ISO-17025 standard, working standards used for calibration are certified by or traceable to the National Research Council of Canada or the National Institute of Standards and Technology.

Calibrated : Jul 08, 2013 By : J. Raposo

Cal. Due : Jul 08, 2014

Temperature : 23 °C ± 2 °C Relative Humidity : 30% to 55%

Standards used : J-216 J-512

Navair Technologies

REPAIR AND CALIBRATION TRACEABLE TO NRC AND NIST

6375 Dixie Rd. Mississauga, ON, L5T 2E7 http: // www.navair.com
Phone : 905 565 1584 Fax: 905 565 8325 e-Mail: navair @ navair.com

The copyright of this document is the property of Navair Technologies
Any reproduction other then in full requires written approval!

Appendix B – Measured Data

Location 1	
Time	LAeq
4/9/2014 10:49	62.9
4/9/2014 11:49	56.6
4/9/2014 12:49	60
4/9/2014 13:49	55.7
4/9/2014 14:49	56.1
4/9/2014 15:49	56.8
4/9/2014 16:49	56.9
4/9/2014 17:49	56.7
4/9/2014 18:49	56.5
4/9/2014 19:49	57.3
4/9/2014 20:49	53.1
4/9/2014 21:49	53.1
4/9/2014 22:49	53.7
4/9/2014 23:49	57.4
4/10/2014 0:49	53.4
4/10/2014 1:49	53
4/10/2014 2:49	53.7
4/10/2014 3:49	55.2
4/10/2014 4:49	56.9
4/10/2014 5:49	58.4
4/10/2014 6:49	58.5
4/10/2014 7:49	59.6
4/10/2014 8:49	60.6
4/10/2014 9:49	58.7
4/10/2014 10:49	56.5
4/10/2014 11:49	56.5
4/10/2014 12:49	60.2
4/10/2014 14:08	62.1
4/10/2014 15:08	56.4
4/10/2014 16:08	54.4
4/10/2014 17:08	58.1
4/10/2014 18:08	58
4/10/2014 19:08	56.7
4/10/2014 20:08	53.8
4/10/2014 21:08	58.5
4/10/2014 22:08	49.4
4/10/2014 23:08	52.1
4/11/2014 0:08	53.8
4/11/2014 1:08	53.8
4/11/2014 2:08	53.3
4/11/2014 3:08	56.3
4/11/2014 4:08	54.5
4/11/2014 5:08	57.3
4/11/2014 6:08	59.5
4/11/2014 7:08	56.8
4/11/2014 8:08	55.7
4/11/2014 9:08	59.4

Location 2	
Time	LAeq
4/9/2014 11:45	65.8
4/9/2014 12:45	60.4
4/9/2014 13:45	62.9
4/9/2014 14:45	61.2
4/9/2014 15:45	61.6
4/9/2014 16:45	63.4
4/9/2014 17:45	63.3
4/9/2014 18:45	59.3
4/9/2014 19:45	61.3
4/9/2014 20:45	55.4
4/9/2014 21:45	56.4
4/9/2014 22:45	56.7
4/9/2014 23:45	54.8
4/10/2014 0:45	54.9
4/10/2014 1:45	53.6
4/10/2014 2:45	54.8
4/10/2014 3:45	54.8
4/10/2014 4:45	58.6
4/10/2014 5:45	62.2
4/10/2014 6:45	62.5
4/10/2014 7:45	64
4/10/2014 8:45	62.1
4/10/2014 9:45	61.3
4/10/2014 10:45	62.2
4/10/2014 11:45	62.3
4/10/2014 12:45	63.1
4/10/2014 13:45	63.4
4/10/2014 14:34	65.1
4/10/2014 15:34	61.9
4/10/2014 16:34	61.7
4/10/2014 17:34	61.8
4/10/2014 18:34	64.3
4/10/2014 19:34	60.8
4/10/2014 20:34	59.7
4/10/2014 21:34	59.5
4/10/2014 22:34	55.9
4/10/2014 23:34	55.6
4/11/2014 0:34	58.5
4/11/2014 1:34	55.5
4/11/2014 2:34	56.6
4/11/2014 3:34	57.8
4/11/2014 4:34	57.4
4/11/2014 5:34	61.5
4/11/2014 6:34	62.2
4/11/2014 7:34	63.8
4/11/2014 8:34	64.4
4/11/2014 9:34	64.1

Location 3	
Time	LAeq
4/9/2014 14:37	60.3
4/9/2014 15:37	58.4
4/9/2014 16:37	56.5
4/9/2014 17:37	60.8
4/9/2014 18:37	56.3
4/9/2014 19:37	55.9
4/9/2014 20:37	55.8
4/9/2014 21:37	56
4/9/2014 22:37	55.7
4/9/2014 23:37	55.8
4/10/2014 0:37	55.9
4/10/2014 1:37	55.5
4/10/2014 2:37	55.9
4/10/2014 3:37	56.9
4/10/2014 4:37	58.2
4/10/2014 5:37	59.9
4/10/2014 6:37	61.7
4/10/2014 7:37	54.9
4/10/2014 8:37	54.4
4/10/2014 9:37	52.8
4/10/2014 10:37	67.3
4/10/2014 11:37	57
4/10/2014 12:37	53.4
4/10/2014 13:37	53.2
4/10/2014 14:37	54.8

Location 4	
Time	LAeq
4/11/2014 13:55	62.6
4/11/2014 14:55	51.5
4/11/2014 15:55	58.7
4/11/2014 16:55	51.1
4/11/2014 17:55	50.3
4/11/2014 18:55	48.4
4/11/2014 19:55	46.9
4/11/2014 20:55	47.5
4/11/2014 21:55	46.7
4/11/2014 22:55	44.8
4/11/2014 23:55	45.3
4/12/2014 0:55	48.8
4/12/2014 1:55	49.8
4/12/2014 2:55	50.6
4/12/2014 3:55	48.1
4/12/2014 4:55	53.2
4/12/2014 5:55	54.1
4/12/2014 6:55	52
4/12/2014 7:55	52.5
4/12/2014 8:55	52.6
4/12/2014 9:55	50.7
4/12/2014 10:55	50.4
4/12/2014 11:55	50.8
4/12/2014 12:19	50.3
4/12/2014 13:19	49.8
4/12/2014 14:19	49.1
4/12/2014 15:19	50.6
4/12/2014 16:19	52
4/12/2014 17:19	49.4
4/12/2014 18:19	46.2
4/12/2014 19:19	47.1
4/12/2014 20:19	48.4
4/12/2014 21:19	47.7
4/12/2014 22:19	45.8
4/12/2014 23:19	50.5
4/13/2014 0:19	54.7
4/13/2014 1:19	47.6
4/13/2014 2:19	45.5
4/13/2014 3:19	43.9
4/13/2014 4:19	52.7
4/13/2014 5:19	58.9
4/13/2014 6:19	55.1
4/13/2014 7:19	53.9
4/13/2014 8:19	55
4/13/2014 9:19	58.1
4/13/2014 10:19	60.8
4/13/2014 11:19	54.4

Location 1	
Time	LAeq
4/11/2014 10:08	57.1
4/11/2014 11:08	55.1
4/11/2014 12:08	59.7
4/11/2014 13:04	63.8
4/11/2014 14:04	56.9
4/11/2014 15:04	59.1
4/11/2014 16:04	58
4/11/2014 17:04	56.8
4/11/2014 18:04	55.1
4/11/2014 19:04	52.9
4/11/2014 20:04	57.9
4/11/2014 21:04	51.9
4/11/2014 22:04	48.3
4/11/2014 23:04	52.6
4/12/2014 0:04	50.3
4/12/2014 1:04	56.4
4/12/2014 2:04	59.4
4/12/2014 3:04	56.7
4/12/2014 4:04	58.4
4/12/2014 5:04	59.2
4/12/2014 6:04	57.4
4/12/2014 7:04	58
4/12/2014 8:04	56.5
4/12/2014 9:04	57.6
4/12/2014 10:04	56.3
4/12/2014 11:04	61.4
4/12/2014 11:58	60.9
4/12/2014 12:58	56.4
4/12/2014 13:58	52.1
4/12/2014 14:58	50.9
4/12/2014 15:58	52.4
4/12/2014 16:58	50.7
4/12/2014 17:58	50.8
4/12/2014 18:58	50.4
4/12/2014 19:58	48.9
4/12/2014 20:58	48.5
4/12/2014 21:58	49.5
4/12/2014 22:58	63.9
4/12/2014 23:58	58.6
4/13/2014 0:58	52.5
4/13/2014 1:58	51.8
4/13/2014 2:58	50.3
4/13/2014 3:58	52.8
4/13/2014 4:58	56.9
4/13/2014 5:58	58.2
4/13/2014 6:58	57.1
4/13/2014 7:58	60.2
4/13/2014 8:58	59.2
4/13/2014 9:58	60.1
4/13/2014 10:58	62.6

Location 2	
Time	LAeq
4/11/2014 10:34	62.3
4/11/2014 11:34	62.5
4/11/2014 12:37	63.3
4/11/2014 13:37	63.2
4/11/2014 14:37	63.6
4/11/2014 15:37	65.2
4/11/2014 16:37	62.2
4/11/2014 17:37	61.4
4/11/2014 18:37	59.5
4/11/2014 19:37	61.4
4/11/2014 20:37	60.2
4/11/2014 21:37	53.9
4/11/2014 22:37	54.6
4/11/2014 23:37	54.1
4/12/2014 0:37	56.3
4/12/2014 1:37	58.8
4/12/2014 2:37	61.2
4/12/2014 3:37	60.3
4/12/2014 4:37	61.7
4/12/2014 5:37	62
4/12/2014 6:37	62.6
4/12/2014 7:37	66.1
4/12/2014 8:37	64.9
4/12/2014 9:37	64.5
4/12/2014 10:37	65.2
4/12/2014 11:38	65.3
4/12/2014 12:38	64.4
4/12/2014 13:38	61.7
4/12/2014 14:38	62.1
4/12/2014 15:38	63
4/12/2014 16:38	61.2
4/12/2014 17:38	61.1
4/12/2014 18:38	59.8
4/12/2014 19:38	59.2
4/12/2014 20:38	57.5
4/12/2014 21:38	57.3
4/12/2014 22:38	57.4
4/12/2014 23:38	54.1
4/13/2014 0:38	56.5
4/13/2014 1:38	56.3
4/13/2014 2:38	56.7
4/13/2014 3:38	57.6
4/13/2014 4:38	58.3
4/13/2014 5:38	58.4
4/13/2014 6:38	60
4/13/2014 7:38	64.1
4/13/2014 8:38	65.8
4/13/2014 9:38	62.4
4/13/2014 10:38	64.3

Location 3	
Time	LAeq

Location 4	
Time	LAeq

min day	48.3
max day	63.8
min night	50.3
max night	63.9

min day	53.9
max day	66.1
min night	53.6
max night	62.6

min day	52.8
max day	67.3
min night	55.5
max night	61.7

min day	46.2
max day	62.6
min night	43.9
max night	58.9

Appendix 5D–
First Geotechnical Report

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9000

sm suelos y materiales, s.a. de c.v.

ESTUDIO GEOTECNICO

"COMPLEJO CEPA ACAJUTLA", DPTO. DE SONSONATE

[SM-S-13-074]

CLIENTE

ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.

MARZO DE 2013

CONTENIDO

Contenido 1

1. Introducción 2

2. Descripción General del Lugar 2

3. Trabajo de Campo 4

4. Ensayos de Laboratorio 5

5. Análisis de los resultados 5
   5.1. Estratigrafía 5
   5.2. Contenido de Humedad 6
   5.3. Resistencia a la Penetración 6

6. Conclusiones 8

7. Recomendaciones 9

Anexo: "Plano de Ubicación de los Sondeos, Hojas de Registro y Perfiles Estratigráficos".

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

1. INTRODUCCIÓN

Presentamos los resultados obtenidos en la investigación del subsuelo realizada en el Proyecto: "COMPLEJO CEPA - ACAJUTLA", ubicado en el Dpto. de Sonsonate. El estudio se realizó a solicitud de la Empresa **ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.**

El propósito de la investigación exploratoria es el de obtener una información exacta de las condiciones del suelo en el lugar que se investiga. La profundidad, espesor, extensión y composición de cada uno de los estratos y la profundidad del agua subterránea, son los principales objetivos de la exploración.

Para tal fin se realizaron SEIS (6) PERFORACIONES TIPO PENETRACIÓN ESTANDAR (SPT), distribuidos de forma conveniente para analizar toda el área. La profundidad máxima explorada fue de 2.50 m, efectuándose un total de 10.50 m de perforación.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL LUGAR

El terreno muestra una topografía semi plano con ciertas ondulaciones en el relieve, con poca vegetación predominando la maleza, prácticamente el terreno consiste de suelo muy duro (toba). Las elevaciones de los sondeos fueron cotas estimadas según plano. Ver Fotografías:

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

Fotografía No. 1

Fotografía No. 2

Fotografía No. 3

Fotografía No. 4

Fotografía No. 5

Fotografía No. 6

Fotografías 1 al 6: Pruebas de Penetración Estándar en Proyecto:
"COMPLEJO CEPA - ACAJUTLA", DPTO. DE SONSONATE.

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

3. TRABAJO DE CAMPO

Después de ubicar y nivelar las perforaciones se realizaron 6 SONDEOS EXPLORATORIOS, distribuidos como se muestra en el plano de ubicación anexo.

Con el objeto de obtener muestras representativas y continuas para su clasificación y determinación del contenido de humedad, se utilizó un equipo de perforación motorizado marca ACKER, modelo AMC-2 con las características siguientes:

Descripción	Característica
Peso del Martillo	140 lb. (63.5 kg.)
Altura de Caída	30" (76.0 cm.)
Diámetro Externo del Muestreador	2" (5.0 cm.)
Longitud del Muestreador	26" (67.0 cm.)
Motor Briggs & Stratton (Gasolina)	5 H.P.

Tabla 1. Características Equipo SPT

El ensayo consiste básicamente en que se hinca el toma muestras (partido longitudinalmente) 20 cm. en el suelo para asegurarse que la zapata de corte se asiente en material virgen, luego se hinca 30 cm. en incrementos de 15 cm. a golpes de martillo, contándose el número de golpes necesarios para penetrar cada uno de los 15 cm.

La resistencia a la Penetración Estándar del suelo es la suma de los últimos 30 cm. El procedimiento de ensayo lo establece la Norma ASTM-D-1586: "Método Estándar para el Ensayo de Penetración Estándar y Muestreo Split-Barrel en Suelos".

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

4. ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras obtenidas se trasladaron al laboratorio, efectuándose ensayos de acuerdo a los procedimientos establecidos en las normas ASTM:

D2487 Estándar para la Clasificación de Suelos para propósitos de Ingeniería (SUCS)

D2488 Práctica Estándar para la Descripción e Identificación de Suelos (Procedimiento Visual – Manual)

D2216 Método Estándar para Determinar en Laboratorio el Contenido de Agua (Humedad) de Suelos y Rocas

D4318 Método Estándar para Determinar el Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad de los Suelos

D2974 Contenido de Impurezas Orgánicas de los Suelos

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

5.1. ESTRATIGRAFÍA

En el Anexo: "Hojas de Registro" se describe de manera detallada la estratigrafía encontrada para cada punto analizado.

En general, se encontraron los siguientes tipos de suelo:

Clasificación	Descripción General
OH	Limo Orgánico de Alta Plasticidad
MH	Limo Inorgánico de Alta Plasticidad
SM	Arena Limosa con Finos Plásticos
ML	Limo Arenoso

Tabla 2. Clasificación de suelo

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

5.2. CONTENIDO DE HUMEDAD

Los Contenidos Naturales de Humedad del Suelo oscilan entre 10.60% y 39.60%, detectándose los Valores Máximos, Mínimos y Promedios, según se detalla a continuación:

Sondeo No.	$W_{Máxima}$ (%)	$W_{Mínima}$ (%)	$W_{Promedio}$ (%)
1	29.50 (1.50 m)	10.60	23.60
2	39.60 (1.50 m)	22.40	31.80
3	25.70 (0.50 m)	24.50	25.10
4	37.70 (1.50 m)	16.60	28.30
5	25.60 (1.00 m)	16.90	21.25
6	18.10 (0.50 m)	18.10	18.10

Tabla 3. Contenido de Humedad

5.3. RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN

La Resistencia del Suelo a la penetración de una Cuchara Muestreadora Estándar varió de 3 a más de 80 Golpes, clasificando su CONSISTENCIA, así:

CONSISTENCIA DE SUELOS COHESIVOS		
No. DE GOLPES	CONSISTENCIA	RESIST. COMP. SIMPLE (Kg./cm²)
0 - 5	BLANDA	0.00 - 0.50
6 - 8	SEMI - DURA	0.50 - 1.00
9 – 15	DURA	1.00 - 2.00
16 – 30	MUY DURA	2.00 - 4.00
> 30	RIGIDA	> 4.00

Tabla 4. Consistencia suelos cohesivos (3ª edición Juárez Badillo – Rico Rodríguez MECÁNICA DE SUELOS TOMO 1 FUNDAMENTOS DE LA MECÁNICA DE SUELOS)

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

A modo de tener una observación rápida de la capacidad de carga admisible vrs profundidad, se presenta cuadro considerando una cimentación de 1.00 m de ancho, detallando la capacidad de carga admisible del suelo en kg/cm² para cada sondeo, para un asentamiento de 1" (25 mm) utilizando la siguiente fórmula práctica de Parry: qa≈0.10N (Kg/cm^2).

(Ver tabla 5)

Considerar que los esfuerzos inducidos por la carga impuesta por la estructura en la masa de suelo, no sobrepasen la capacidad de carga admisible del suelo en cualquier punto de esa masa bajo el nivel de apoyo de las fundaciones.

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

					S1				S2				S3			
h (m)	*B=n 1 Energía del martillo*	*C=n 2 Longitud de barras*	*D=n 3 Sin revestimiento*	*E=n 4 (<60 mm) Diámetro de perforación*	*N (Campo)*	*Ns = N (AxBxCxDxE)*	*Capacidad de Carga admisible (Kg/cm2)*	*Consistencia*	*N (Campo)*	*Ns*	*Capacidad de Carga admisible (Kg/cm2)*	*Consistencia*	*N (Campo)*	*Ns*	*Capacidad de Carga admisible (Kg/cm2)*	*Consistencia*
0.50	0.75	0.75	1.00	1.00	11	6		Media	6	3	0.70	Blanda	25	14		Firme
1.00	0.75	0.75	1.00	1.00	23	13		Firme	20	11		Firme	154	87	2.00	Dura
1.50	0.75	0.75	1.00	1.00	76	43	2.00	Dura	52	29	2.00	Muy Firme	80	45		Dura
2.00	0.75	0.75	1.00	1.00	105	59		Dura	204	115		Dura				
2.50	0.75	0.75	1.00	1.00	80	45		Dura								

Tabla 5. Consistencia de suelos cohesivos. Capacidad de Carga admisible. Sondeos 1, 2 y 3. Factores de corrección: Ingeniería de Fundaciones. Manuel Delgado Vargas.

					S4				S5				S6			
h (m)	*B=n 1 Energía del martillo*	*C=n 2 Longitud de barras*	*D=n 3 Sin revestimiento*	*E=n 4 (<60 mm) Diámetro de perforación*	*N (Campo)*	*Ns = N (AxBxCxDxE)*	*Capacidad de Carga admisible (Kg/cm2)*	*Consistencia*	*N (Campo)*	*Ns*	*Capacidad de Carga admisible (Kg/cm2)*	*Consistencia*	*N (Campo)*	*Ns*	*Capacidad de Carga admisible (Kg/cm2)*	*Consistencia*
0.50	0.75	0.75	1.00	1.00	9	5		Media	24	14		Firme	85	48		Dura
1.00	0.75	0.75	1.00	1.00	25	14		Firme	143	80	2.00	Dura	80	45	2.00	Dura
1.50	0.75	0.75	1.00	1.00	95	53	2.00	Dura	80	45		Dura				
2.00	0.75	0.75	1.00	1.00	80	45		Dura								

Tabla 5. Consistencia de suelos cohesivos. Capacidad de Carga admisible. Sondeos 4, 5 y 6. Factores de corrección: Ingeniería de Fundaciones. Manuel Delgado Vargas. Editorial

6. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se puede concluir que:

- Existen suelos conteniendo materia orgánica, según se detalla a continuación:

SONDEO No.	ELEVACION BROCAL (m)	PROF. DE MATERIA ORGANICA (m)
1	23.16	-
2	22.45	0.00 – 0.50
3	22.61	-
4	25.13	-
5	25.85	-
6	27.32	-

Tabla 6. Profundidad de suelo contaminado con Materia Orgánica

- No se detectó el Nivel Freático, pues no se pudo profundizar con los sondeos debido a que se encuentra terreno muy duro (toba) en toda el área. Se recomienda investigar la profundidad del nivel freático en la zona a fin de tomar las medidas preventivas y/o correctivas que sean necesarias.

- Se encontraron estratos plásticos que son susceptibles a cambios volumétricos cuando varía su contenido de humedad y por tanto a problemas de asentamientos, agrietamientos, levantamientos, etc.

- Los contenidos naturales de humedad del suelo varían de Bajos a Saturados. A continuación se muestran los valores de humedad por sondeo:

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

"COMPLEJO CEPA - ACAJUTLA", DPTO. DE SONSONATE (SM-S-13-074)

Profundidad (m)		SONDEO No.1	SONDEO No.2	SONDEO No.3	SONDEO No.4	SONDEO No.5	SONDEO No.6
		HUMEDAD %	HUMEDAD %	HUMEDAD %	HUMEDAD %	HUMEDAD %	HUMEDAD %
0.00	**0.50**	10.6	22.4	25.7	16.6	16.9	18.1
0.50	**1.00**	24.8	35.7	24.5	30.6	25.6	
1.00	**1.50**	29.5	39.6		37.7		
1.50	**2.00**	29.5	29.5				

Suelos saturados.

Tabla 7. Valores de humedad por sondeo Suelos saturados.

- Para los suelos del lugar, se podrán tomar los valores de los parámetros siguientes :

PESO VOLUMETRICO HUMEDO	γ	=	1.8 Ton/m3
ANGULO DE FRICCION INTERNA	ϕ	=	26°
COHESION APARENTE	C	=	1.00 Ton/m2

Dado que será necesaria la restitución, utilizando material selecto, sano, no plástico, adecuadamente compactado, se podrán tomar los valores de los parámetros siguientes :

PESO VOLUMETRICO HUMEDO	γ	=	1.5 Ton/m3
ANGULO DE FRICCION INTERNA	ϕ	=	32°
COHESION APARENTE	C	=	0.00 Ton/m2

7. RECOMENDACIONES

Tomando en consideración los resultados obtenidos y conclusiones anteriores recomendamos:

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

1. Remover el suelo plástico y contaminado con orgánico, de 0.00 a 2.00m, y recompactar con material granular, selecto, sano, no plástico, hasta alcanzar al menos el 90% del peso volumétrico seco máximo a la humedad óptima, según Prueba AASHTO T-180. **NOTA: Habrá que garantizar bajo el apoyo de fundaciones y pisos, al menos 1.00 m de la restitución que se recomienda en este numeral. Tomar como capacidad de carga admisible 1.2 Kg/cm^2.**

2. Considerar estructura rígida de tal manera que absorba los incrementos de esfuerzos causados por cualquier posible deformación.

3. Deberán evitarse cualquier tipo de empozamientos y/o infiltraciones superficiales fuertes, por la susceptibilidad del suelo a cambios volumétricos cuando varía su contenido de humedad y por tanto a problemas de asentamientos, agrietamientos, levantamientos, etc.

4. Utilizar tuberías de tipo flexible que absorban deformaciones sin romperse.

5. Los últimos 0.50 m de apoyo de tuberías, recompactarlos con material granular, selecto, sano, no plástico, hasta alcanzar al menos el 90% del peso volumétrico seco máximo a la humedad óptima, según Prueba AASHTO T-180.

6. Durante los procesos de excavación para las fundaciones, es importante, que el personal a cargo de la construcción tenga la suficiente experiencia y competencia para verificar en campo que las condiciones establecidas en el Estudio de Mecánica de Suelos y las suposiciones realizadas por el diseñador sean concordantes con las condiciones de sitio; en caso que no coincidan debe informar para ampliar la investigación geotécnica y ajustar los diseños correspondientes.

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

ANEXOS

CEPA

CEIBA Ø 1.0m
h= 6.0 m

MAQUILISHUAT Ø 0.50m
h= 8.0 m

M21

A.6

CEIBA Ø 1.10m
H=8.0m

M22

A.4

CEIBA Ø 0.80m
H= 8.0m

A.5

CEIBA Ø 0.50m
H= 6.0m

MAQUILISHUAT Ø 0.50m
h= 7.0 m

BOULEVAR CNEL OSCAR OSORIO

M20

CEIBA Ø 1.0m
h= 8.0 m

AMATE Ø .65m
h= 5.0 m

M19

PORTON 5

AMATE Ø .65m
h= 5.0 m

M18

20.00

PORTON 1

M17

M16

M15

M14

M13

M12

M11

M10

M9

M8

E=410251.66
N=273567.77

A

S-6
Nivel=27.32
Prof.=1.00 m

D=80.75

E = 410161.33
N = 273490.66

E = 410228.10
N = 273490.53

B

S-1
Nivel=23.16
Prof.=2.5 m

D=66.77

S-4
Nivel=25.13
Prof.=2.00 m

D=99.25

B

S-5
Nivel=25.85
Prof.=1.50 m

D=88.25

E = 410161.33
N = 273402.28

E = 410228.10
N = 273402.28

A

S-2
Nivel=22.45
Prof.=2.00 m

D=70.75

A

C

S-3
Nivel=22.61
Prof.=1.50 m

E = 410325.82
N = 273507.89

TORRE

DUKE ENERGY

A.7

MORRO Ø 0.30m
H=6.0m

MORRO Ø 0.30m
H=6.0m

A.8

P-1

P-1

25.00
26.00
27.00
28.00
23.00
22.00
19.00

CEPA

MALLA CICLON

S-1
S-2

S-6
S-4
S-3

S-5

CEPA

PERFIL ESQUEMÁTICO 1
SIN ESCALA

NOTA:
- Niveles de sondeos fueron proporcionados por el encargado del proyecto.

SIMBOLOGÍA

	PERFORACIÓN ESTANDAR [Norma ASTM D 1586]
A	INDICA SECCIÓN PARA PERFILES ESTRATIGRÁFICOS [VER HOJA DE PERFILES ESTRATIGRÁFICOS]

PROYECTO:
"COMPLEJO CEPA - ACAJUTLA"

UBICACIÓN
DPTO. DE SONSONATE

CONTENIDO :
PLANO DE UBICACIÓN DE SONDEOS Y PERFIL QUEMATICO

ESCALA : 1:1000

FECHA : 18-MARZO-2013

ESTUDIO No. : SM- S - 13 - 074

REVISO : R.S.C.V.

DIBUJO: JAMES

HOJA: 1/1

PRESENTA :
suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en Diseño de Obras ,estudios de Suelos y Control de Calidad de materiales

001543

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

Proyecto : **"COMPLEJO CEPA - ACAJUTLA"**
Localización : **DPTO. DE SONSONATE**
Fecha Inicial : **08/03/2013**
Herramienta de Avance : **Penetración Normal**
Herramienta de Muestreo : **Cuchara Partida**

Estructura : **EDIFICACION**
Sondeo No. **1** Elevación: **23.16**
Operador : **FC** Revisó : **JPCA**
Peso Golpeador : **140 Lbs.**

PROF. en (mts.)	RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN 20	15	15	" N "	ESTRATO	HUMEDAD %	CLASIFICACIÓN
0.50	8	6	5	**11**		10.6	**LIMO INORGANICO DE ALTA PLASTICIDAD (MH)** Café, con 30% de arena gruesa, media y fina. LL= 50.0% , LP= 41.0% e IP= 9.0%.
1.00	5	7	16	**23**		24.8	" " " " " "
1.50	25	34	42	**76**		29.5	" " " " " "
2.00	45	50	55	**105**		29.5	" " " con 35% arena gruesa, media y fina.
2.50	114	-	-	**> 80**		-	**RECHAZO A LA PENETRACION SE TOPO EN TOBA**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

Proyecto : **"COMPLEJO CEPA - ACAJUTLA"**
Localización : **DPTO. DE SONSONATE**
Fecha Inicial : **08/03/2013**
Herramienta de Avance : **Penetración Normal**
Herramienta de Muestreo : **Cuchara Partida**

Estructura : **EDIFICACION**
Sondeo No. **2** Elevación: **22.45**
Operador : **FC** Revisó : **JPCA**
Peso Golpeador : **140 Lbs.**

PROF. en (mts.)	RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN 20	15	15	" N "	ESTRATO	HUMEDAD %	CLASIFICACIÓN
0.50	1	3	3	**6**		22.4	**LIMO ORGANICO DE ALTA PLASTICIDAD (OH)** Café, con 6.47% de mat. Orgá. y 30% de arena gruesa, media y fina. LL= 50.0% , LP= 41.0% e IP= 9.0%.
1.00	7	8	12	**20**		35.7	**LIMO INORGANICO DE ALTA PLASTICIDAD (MH)** Café, con 30% de arena gruesa, media y fina. LL= 50.0% , LP= 41.0% e IP= 9.0%.
1.50	17	20	32	**52**		39.6	" " " " " "
2.00	68	91	114	**204**		29.5	" " " con 35% arena gruesa, media y fina.

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.

Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

Proyecto : **"COMPLEJO CEPA - ACAJUTLA"**
Localización : **DPTO. DE SONSONATE**
Fecha Inicial : **08/03/2013**
Herramienta de Avance : **Penetración Normal**
Herramienta de Muestreo : **Cuchara Partida**

Estructura : **EDIFICACION**
Sondeo No. **3** Elevación: **22.61**
Operador : **FC** Revisó : **JPCA**
Peso Golpeador : **140 Lbs.**

PROF. en (mts.)	RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN 20	15	15	" N "	ESTRATO	HUMEDAD %	CLASIFICACIÓN
0.50	5	7	18	**25**		25.7	**LIMO INORGANICO DE ALTA PLASTICIDAD (MH)** Café, con 30% de arena gruesa, media y fina. LL= 50.0% , LP= 41.0% e IP= 9.0%.
1.00	63	61	93	**154**		24.5	" " " " " "
1.50	114	-	-	**> 80**		-	**RECHAZO A LA PENETRACION**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

Proyecto : **"COMPLEJO CEPA - ACAJUTLA"**
Localización : **DPTO. DE SONSONATE**
Fecha Inicial : **08/03/2013**
Herramienta de Avance : **Penetración Normal**
Herramienta de Muestreo : **Cuchara Partida**

Estructura : **EDIFICACION**
Sondeo No. **4** Elevación: **25.13**
Operador : **FC** Revisó : **JPCA**
Peso Golpeador : **140 Lbs.**

PROF. en (mts.)	RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN 20	15	15	" N "	ESTRATO	HUMEDAD %	CLASIFICACIÓN
0.50	5	4	5	**9**		16.6	**LIMO INORGANICO DE ALTA PLASTICIDAD (MH)** Café, con 30% de arena gruesa, media y fina. LL= 50.0% , LP= 41.0% e IP= 9.0%.
1.00	8	8	17	**25**		30.6	" " " " " "
1.50	36	50	45	**95**		37.7	" " " " " "
2.00	84	114	-	**> 80**		-	**RECHAZO A LA PENETRACION SE TOPO EN TOBA**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

Proyecto : **"COMPLEJO CEPA - ACAJUTLA"**
Localización : **DPTO. DE SONSONATE**
Fecha Inicial : **08/03/2013**
Herramienta de Avance : **Penetración Normal**
Herramienta de Muestreo : **Cuchara Partida**

Estructura : **EDIFICACION**
Sondeo No. **5** Elevación: **25.85**
Operador : **FC** Revisó : **JPCA**
Peso Golpeador : **140 Lbs.**

PROF. en (mts.)	RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN 20	15	15	" N "	ESTRATO	HUMEDAD %	CLASIFICACIÓN
0.50	7	13	11	**24**		16.9	**ARENA LIMOSA CON FINOS PLASTICOS (SM)** Café, con 70% de arena gruesa, media y fina. LL= 50.0% , LP= 41.0% e IP= 9.0%.
1.00	34	50	93	**143**		25.6	**LIMO ARENOSO (ML)** Color Café, no plástico, contiene 35% de arena gruesa, media y fina.
1.50	114	-	-	**> 80**		-	**RECHAZO A LA PENETRACION**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

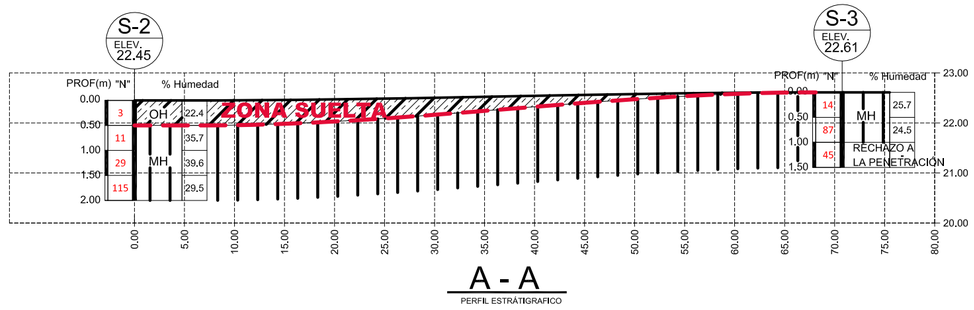
suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

Proyecto : **"COMPLEJO CEPA - ACAJUTLA"**
Localización : **DPTO. DE SONSONATE**
Fecha Inicial : **08/03/2013**
Herramienta de Avance : **Penetración Normal**
Herramienta de Muestreo : **Cuchara Partida**

Estructura : **EDIFICACION**
Sondeo No. **6** Elevación: **27.32**
Operador : **FC** Revisó : **JPCA**
Peso Golpeador : **140 Lbs.**

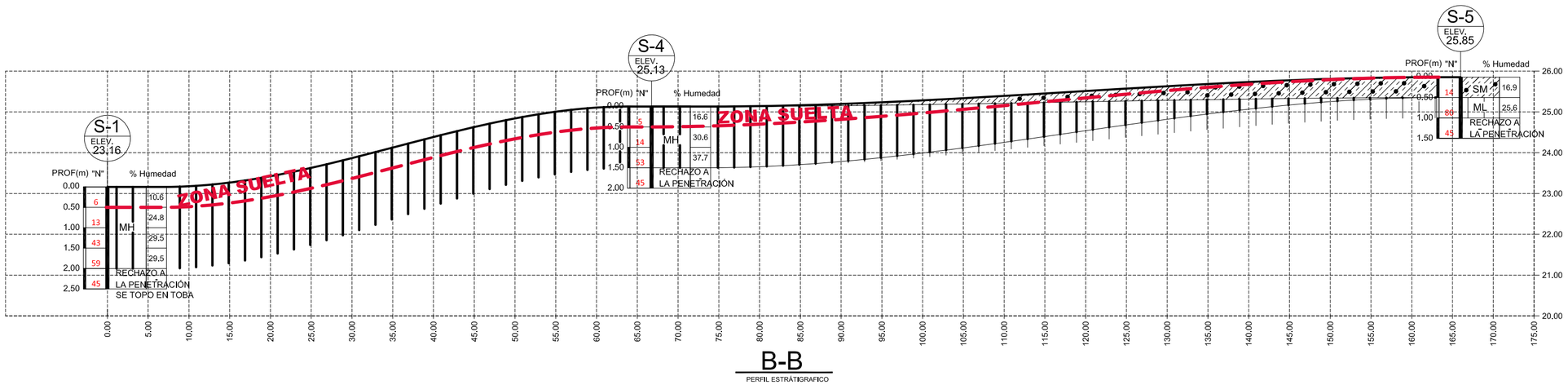
PROF. en (mts.)	RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN 20	15	15	" N "	ESTRATO	HUMEDAD %	CLASIFICACIÓN
0.50	10	35	50	**85**		18.1	**ARENA LIMOSA CON FINOS PLASTICOS (SM)** Café, con 70% de arena gruesa, media y fina. LL= 50.0% , LP= 41.0% e IP= 9.0%.
1.00	114	-	-	**> 80**		-	**RECHAZO A LA PENETRACION SE TOPO EN TOBA**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com



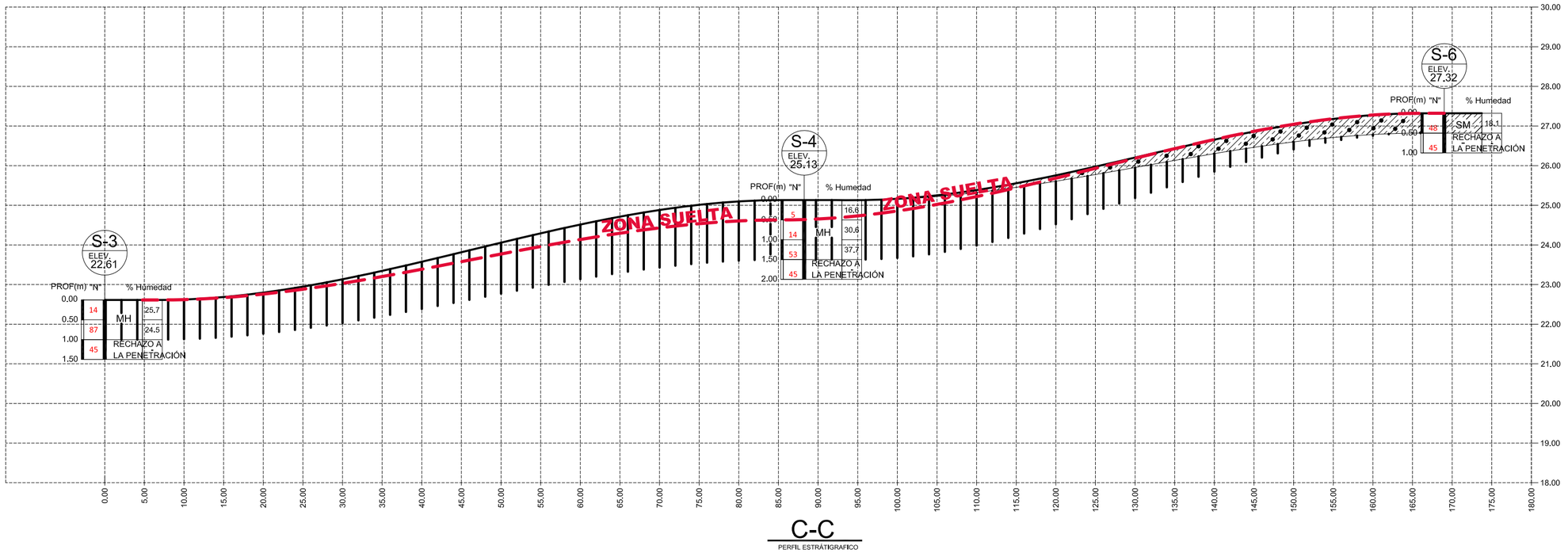
A - A

PERFIL ESTRÁTIGRAFICO



B-B

PERFIL ESTRÁTIGRAFICO



C-C

PERFIL ESTRÁTIGRAFICO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS [ASTM D2487]

ML.....LIMO ARENOSO, NO PLÁSTICO

OH.....LIMO ORGANICO DE ALTA PLÁSTICIDAD

MH.....LIMOS INORGANICOS DE ALTA PLÁSTICIDAD

SM.....ARENA LIMOSA CON FINOS PLÁSTICOS

PROYECTO:

"COMPLEJO CEPA - ACAJUTLA"

UBICACIÓN

DPTO. DE SONSONATE

CONTENIDO :

PERFILES ESTRATIGRAFICOS, A-A, B-B, C-C

ESCALA : H=1:500 V=1:100

FECHA 18-MARZO-2013

ESTUDIO No. : SM- S - 13 - 074

REVISO : R.S.C.V.

DIBUJO: JAMES

HOJA: 1/1

PRESENTA :

suelos y materiales, s.a. de c.v.

Consultoría en Diseño de Obras ,estudios de Suelos y Control de Calidad de materiales

001551

Appendix 5E–
Second Geotechnical Report

Engineering Company of Central America
www.eccentralamerica.com / ec@eccentralamerica.com

D O C U M E N T O:

“BITÁCORAS DE CAMPO DE POZOS”

P R E P A R A D O P A R A:

WÄRTSILÄ

San Salvador, 2 de Octubre 2013

REF: SVLNG01-T-FL-FR-001-0.docx

World Trade Center III, “Torre Futura”, 15-05, San Salvador, El Salvador, Central America
Col. y Av. Vista Hermosa, #434, San Salvador, El Salvador, Central America
Tel.: +503 2555-2400 / Fax +503 2555-2414
www.eccentralamerica.com / ec@eccentralamerica.com

CONTROL DE REVISIONES:

Rev.	Fecha	Descripción	Preparado por	Revisado por	Aprobado por
A	02/10/2013	BITÁCORAS CAMPO POZOS	Rodio-swissboring	EC	EC

TABLA DE CONTENIDOS

NOTAS GENERALES

POZO R04

POZO R01

POZO R03

POZO R02

POZO R05

POZO R06

NOTAS GENERALES

Las siguientes bitácoras de campo se presentan en el orden en que las pruebas de laboratorio fueron realizadas en la ubicación del proyecto en el Puerto de Acajutla, El Salvador.

BITÁCORAS DE CAMPO DE POZOS

BITÁCORAS DE CAMPO

POZO R04

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 1
OBRA Sondeos Cepa. LUGAR _____
SONDEO Nº _____ INCLINACION _____ Del 16-07-13
TIPO DE SONDA _____ Fecha Al _____

DIA	DURACION De Hora	DURACION A Hora	PERFORACION De Metros	PERFORACION a Metros	PERFORACION Espesor Estrato	RECUPERACION Longitud Testigo	RECUPERACION % Testigo	Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA Tipo	CORONA (I)	CORONA Número
16-07-13	7:00										Cargando lo demas del equipo de perf en				
		9:00									el taller de zaragoza.				
	9:00										Viajando para la obra sondeos "cepa" puerto				
		10:45									de acajutla.				
	10:45	12:00									Esperando plataforma con el equipo de perf.				
	13:00	15:00									Descargando equipo.				
	15:00										Haciendo canoppy y ordenando equipo de				
		18:00									perf y buscando pipa de agua, casa				

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

FIRMA SUPERVISOR CLIENTE — Ing. Danilo Vega — FIRMA PERFORADOR — FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2236-0870 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 2
OBRA Sondeos Cepa LUGAR _____
SONDEO Nº _____ INCLINACION _____ Del 17-07-13
TIPO DE SONDA _____ Fecha Al _____

DIA	DURACION De Hora	DURACION A Hora	PERFORACION De Metros	PERFORACION a Metros	PERFORACION Espesor Estrato	RECUPERACION Longitud Testigo	RECUPERACION % Testigo	Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA Tipo	CORONA (I)	CORONA Número
17-07-13	7:00										retirando cajas plasticas del taller de				
		7:30									zaragoza.				
	7:30	9:30									saliendo a retirar ordenes de compra				
	9:30	11:00									Viajando a la obra.				
	11:00										Revizando equipo colocando bateria y terminales				
		12:00									de la Lonfear.				
	13:00	15:00									Empalmando máquina y cable del warlay.				
	15:00	18:00									buscando pipa de agua. y esperando cliente				

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

FIRMA SUPERVISOR CLIENTE — Ing. Danilo Vega — FIRMA PERFORADOR — FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2236-0870 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El Salvador HOJA Nº 3
OBRA Sondeos Copa. LUGAR _____
SONDEO Nº 4 INCLINACION 90° Del 18-07-13
TIPO DE SONDA HQ Fecha Al _____

DIA	DURACION De Hora	DURACION A Hora	PERFORACION De Metros	PERFORACION a Metros	PERFORACION Espesor Estrato	RECUPERACION Longitud Testigo	RECUPERACION % Testigo	Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA Tipo	CORONA (I)	CORONA Número
18-07-13	6:00	6:30									Revizando equipo				
	6:30		0.00	0.80	0.80	0.80					Perf en seco	Bot.	AQ	W	
			0.80	1.10	0.30	0.30									
			1.10	1.50	0.40	0.40						"	"	"	
			1.50	1.90	0.40	0.40			SPT(1)	15/10	13/35 10/50 dio Rechazo	Perc	AW		
		9:40	1.90	2.20	0.30	0.30									
	9:40	15:00									espera la prof por no tener agua.				

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Douglas Vega
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2220-5678 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 4
OBRA Sondeos punto de Acajutla copa LUGAR _____
SONDEO Nº _____ INCLINACION _____ Del 19-07-13
TIPO DE SONDA _____ Fecha Al _____

DIA	DURACION De Hora	DURACION A Hora	PERFORACION De Metros	PERFORACION a Metros	PERFORACION Espesor Estrato	RECUPERACION Longitud Testigo	RECUPERACION % Testigo	Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA Tipo	CORONA (I)	CORONA Número
19-07-13	6:00										parados por falta de suministro				
		15:00									de agua para la prof.				
	15:00	17:00									Esperando pipa de agua				

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Douglas Vega
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2220-5678 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____
OBRA: Sondeos Puerto de Acajutla Cepa
SONDEO Nº: 4 INCLINACION: 90°
TIPO DE SONDA: HQ
PAIS: El Salvador HOJA Nº: 5
LUGAR: _____
Del: 20-07-13
Fecha
Al: _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
20-07-13	6:00										Revizando equipo y Menando ro/aplazo.				
		7:00									y preparando fluido.				
	7:00		2.20	3.00	0.80	0.80					perf arcilla	Rot	HQ	GD	
			3.00	3.35	0.35	0.35			SPT ②	15/20 12/12 5/50.		Perc	AW		
			3.35	4.50	1.15	1.15					Perf				
			4.50	4.90	0.40	0.40			SPT ③	15/9	15/23 10/50	Perc	AW		
			4.90	6.00	1.10	1.10					Perf toba.	Rot	HQ	C	
			6.00	6.25	0.25	0.25			SPT ④	15/32	10/50.	Perc	AW		
			6.25	7.50	1.25	1.25					"				
			7.50	7.70	0.20	0.20			SPT ⑤	13/17	5/50	Perc	AW		
			7.70	9.00	1.30	1.30					"	Rot	HQ	C	
			9.00	9.00	0.00	0.00			SPT ⑥	0/50	dio Rechazo.	Perc	AW		
			9.00	10.50	1.50	1.35					perf toba	Rot	HQ	C	
			10.50	12.05	1.55	1.52									
			12.05	13.65	1.60	1.60					" "	"		"	
			13.65	15.25	1.60	1.50									
		18:00	15.25	16.30	1.55	1.25					" "	"	"	"	

Gals. Gasol./Diesel: _____
Cemento/Bolsas: _____
Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Osvaldo Vega
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA
IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2235-5678 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____
OBRA: Sondeos puerto de Acajutla Cepa
SONDEO Nº: 4 INCLINACION: 90°
TIPO DE SONDA: HQ
PAIS: El salvador HOJA Nº: 6
LUGAR: _____
Del: 21-07-13
Fecha
Al: _____

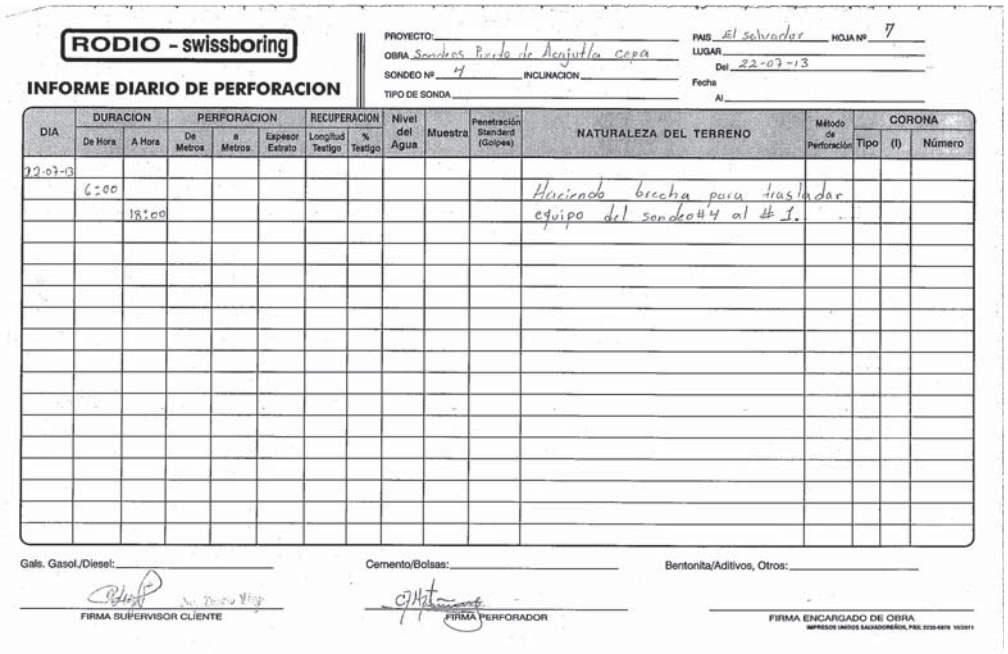
DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
21-07-13	6:00	6:30									Revizando equipo				
	6:30		16.80	18.30	1.50	1.25					perf toba fract.	Rot	HQ	C	
			18.30	19.90	1.60	1.60									
			19.90	20.00	0.10	0.10			SPT ①	10/50	Rechazo	Perc	AW		
			20.00	21.50	1.50	1.50						Rot	HQ	C	
			21.50	21.65	0.15	0.15			SPT ⑧	13/50	Rechazo	Perc	AW		
			21.65	23.15	1.50	1.50					perf toba fract	Rot	HQ	C	
			23.15	24.60	1.45	1.45									
			24.60	26.15	1.55	1.55									
			26.15	27.60	1.45	1.45									
			27.60	29.20	1.60	1.60									
			29.20	30.00	0.80	0.80									

Gals. Gasol./Diesel: _____
Cemento/Bolsas: _____
Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Osvaldo Vega
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA
IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2235-5678 10/2011



RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS: El salvador HOJA Nº: 7

OBRA: Sondeos Pozos de Acajutla cepa LUGAR: _____

SONDEO Nº: 4 INCLINACION: _____ Del: 22-07-13

TIPO DE SONDA: _____ Fecha Al: _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
22-07-13															
	6:00										Haciendo brecha para trasladar				
		18:00									equipo del sondeo #4 al #1.				

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2235-5876 10/2011

BITÁCORA DE CAMPO

POZO R01

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 8

OBRA Sondeos Puerto de Acajutla capa LUGAR _____

SONDEO Nº _____ INCLINACION _____ Del 23-07-13

TIPO DE SONDA _____ Fecha _____ Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
23-07-13															
	6:00										Terminando de hacer brecha para el sondeo # 1.				
											Haciendo plantel en el sondeo # 1 para emplazar la dempsey.				
											Desplazando maquina en el sondeo # 4.				
		18:00													

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Walther Rios
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, TEL. 2235-5879 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 9

OBRA Sondeos Puerto de Acajutla capa LUGAR _____

SONDEO Nº _____ INCLINACION _____ Del 24-07-13

TIPO DE SONDA _____ Fecha _____ Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
24-07-13	6:00	6:30									Revizando equipo				
	6:30										Trasladando maquina LY bomba del agua y todo el equipo de perf. del sondeo # 4 Al sondeo # 1.				
											Tirando linea de agua				
											Emplazando maquina. y ordenando el equipo de perf.				
		18:00													

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Walther Rios
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, TEL. 2235-5879 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 10

OBRA Sondeos puerto de Acajutla cepa LUGAR _____

SONDEO Nº 1 INCLINACION 90° Del 25-07-13

TIPO DE SONDA HQ Fecha Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
25-07-13	6:00	6:30									Revizando equipo				
			0.00	0.75	0.75	0.60					perf en seco	Rot	HQ	W	
			0.75	1.50	0.75	0.60					" " "	"	"	"	
			1.50	1.95	0.45	0.45			SPT	①	15/4 15/10 15/14	Perc	AW		
			1.95	2.95	1.00	1.00					Perf arcilla	Rot	HQ	W	
			2.95	3.55	0.60	0.60					Perf con Diamante arcilla compacta	Rot	HQ	C	
			3.55	3.83	0.28	0.28			SPT	②	15/21 13/50 Rechazo	Perc	AW		
			3.83	4.90	1.07	1.07						Rot	HQ	C	
			4.90	5.32	0.42	0.42			SPT	③	15/18 15/35 12/50 Rechazo	Perc	AW		
			5.32	6.40	1.08	0.90						Rot	HQ	C	
			6.40	6.40	0.00	0.00			SPT	④	0/50 Penetracion 0.00cm Rechazo	Perc	AW		
			6.40	7.80	1.40	1.40					Perf toba con extractos de roca	Rot	HQ	C	
			7.80	8.25	0.45	0.45			SPT	⑤	15/8 15/12 13/21	Perc	AW		
			8.25	9.25	1.00	0.90									
			9.25	9.70	0.45	0.45			SPT	⑥	15/8 15/18 15/40	Perc	AW		
			9.70	10.75	1.05	0.85									
				↳	continua a la hoja siguiente.										

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Walther Rios
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA
IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2235-5678 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 11

OBRA Sondeos Puerto de Acajutla cepa LUGAR _____

SONDEO Nº 1 INCLINACION 90° Del 25-07-13

TIPO DE SONDA HQ Fecha Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
25-07-13															
			10.75	11.00	0.25	0.25			SPT	⑦	15/19 10/50 Rechazo	Perc	AW		
			11.00	12.30	1.30	1.30					perf toba suave	Rot.	HQ	C	
			12.30	12.42	0.12	0.12			SPT	⑧	12/50 Rechazo	Perc	AW		
			12.42	13.80	1.38	1.38						Rot	HQ	C	
	18:00		13.80	14.05	0.25	0.25			SPT	⑨	15/22 10/50 Rechazo				

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Walther Rios
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA
IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2235-5678 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El Salvador HOJA Nº 12
OBRA Sondeos Puerto de Acajutla cepa LUGAR _____
SONDEO Nº 1 INCLINACION 90° Del 26-07-13
TIPO DE SONDA AQ Fecha _____ Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
26-07-13	6:00	6:30									Revizando equipo				
	6:30		14.05	15.35	1.30	1.30					Perf toba alterada	Rot	HQ	C	
			15.35	16.95	1.60	1.60									
			16.95	18.55	1.60	1.60						"	"	"	
			18.55	20.05	1.50	1.25					Perf arena compacta.				
			20.05	20.17	0.12	0.00			SPT	(10)	12/50 Rechazo no se recupero	Perc	AW		
			20.17	21.60	1.43	1.25						Rot	HQ	C	
			21.60	22.25	0.65	0.35									
			22.25	23.45	1.20	1.10					Perf roca arenosa fracturada	"	"	"	
		14:00	23.45	24.45	1.00	1.00									
	14:00										Separo la perforación para hacer cajas de madera				
		17:00									para los nucleos de muestra.				
	17:00	17:45	24.45	25.95	1.50	1.35									
	17:45	18:00									lavando sondeo				

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Walther Rios
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2235-5879 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El Salvador HOJA Nº 13
OBRA Sondeos Puerto de Acajutla cepa LUGAR _____
SONDEO Nº 1 INCLINACION 90° Del 27-07-13
TIPO DE SONDA AQ Fecha _____ Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
27-07-13	6:00	6:30									Revizando equipo				
	6:30		25.95	27.55	1.60	1.60					Perf roca alterada.	Rot	HQ	C	
			27.55	29.15	1.60	1.60									
			29.15	30.75	1.60	1.60						"	"	"	
			30.75	32.35	1.60	1.60									
			32.35	33.55	1.20	0.45						"	"	"	
			33.35	34.75	1.20	1.15									
			34.75	36.35	1.60	1.60						"	"	"	
			36.35	37.95	1.60	1.60									
			37.95	39.55	1.60	1.30						"	"	"	
			39.55	41.15	1.60	1.45									
		17:45	41.15	42.75	1.60	1.60						"	"	"	
	17:45	18:00									Lavando sondeo				

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Walther Rios
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2235-5879 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 14

OBRA Sondeos Puerto de Acajutla cepa LUGAR _____

SONDEO Nº 1 INCLINACION 90° Del 28-07-13

TIPO DE SONDA HQ Fecha Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
28-07-13	6:00	6:30									Revizando equipo.				
	6:30		42.75	44.35	1.60	1.60					Perf roca	B.d	HQ	C	
			44.35	45.95	1.60	1.60									
			45.95	47.10	1.15	1.15						"	"	"	
			47.10	48.70	1.60	1.60									
			48.70	50.30	1.60	1.60						"	"	"	
			50.30	51.90	1.60	1.60									
			51.90	53.50	1.60	1.00						"	"	"	
			53.50	55.00	1.50	1.50					Perf arena				
			55.00	56.60	1.60	1.60					" "	"	"	"	
			56.60	58.00	1.40	1.40									
			58.00	59.60	1.60	1.60					" "	"	"	"	
			59.60	60.00	0.40	0.40					" "	"	"	"	

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Walther Rios
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2235-5878 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 15

OBRA Sondeos puerto de Acajutla cepa LUGAR _____

SONDEO Nº 1 INCLINACION 90° Del 29-07-13

TIPO DE SONDA HQ Fecha Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
29-07-13	6:00	6:30									Revizando equipo				
	6:30										sacando maniobra Ha de 60.00 A 0.00mts por				
		7:00									finalizar el sondeo.				
	7:00										Desmontando maquina L.V.				
											Trasladando máquina, bomba de agua y todo				
											el equipo de perf del sondeo # 1 al sondeo # 3.				
											Emplazando maquina en el sondeo # 3.				
			18:00								ordenando el equipo de perf.				

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Walthir Rivas
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2235-5878 10/2011

BITÁCORA DE CAMPO

POZO R03

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El Salvador HOJA Nº 16

OBRA Sondeos Puerto de Acajutla cepa LUGAR _____

SONDEO Nº 3 INCLINACION 90° Del 30-07-13

TIPO DE SONDA HQ Fecha Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
30-07-13	6:00	6:30									Revizando equipo				
	6:30		0.00	0.70	0.70	0.70					Perf en seco	Bot	HQ	C	683172-04
			0.70	1.20	0.50	0.50									
			1.20	1.50	0.30	0.30									
			1.50	1.95	0.45	0.45			SPT	①	15/23 15/34 15/37	Perc	AW		
			1.95	2.45	0.50	0.50									
			2.45	3.00	0.55	0.55					Perf con agua 0.15cm de roca				
			3.00	3.60	0.60	0.60					" roca				
			3.60	4.50	0.90	0.90									
			4.50	4.95	0.45	0.45			SPT	②	15/8 15/10 15/12	Perc	AW		
			4.95	6.00	1.05	1.05									
			6.00	6.45	0.45	0.45			SPT	③	15/15 15/13 15/25	Perc	AW		
			6.45	7.50	1.05	0.30					Perf arena gruesa	Bot	HQ		
			7.50	7.90	0.40	0.40			SPT	④	15/11 15/28 10/50 Rechazo				
			7.90	9.00	1.10	1.05									
			9.00	9.35	0.35	0.35			SPT	⑤	15/18 15/26 5/50 Rechazo				
			La sigue a la otra hoja.												

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Walther Ríos
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 17
OBRA Sondeos Puerto de Acajutla cepa LUGAR _____
SONDEO Nº 3 INCLINACION 90° Del 30-07-13
TIPO DE SONDA HQ Fecha _____ Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
30-07-13															
			9.35	10.50	1.15	1.15						Rot	HQ	C	
			10.50	10.57	0.07	0.07			SPT	(c)	7/50 Rechazo	Perc.	AW		
			10.57	12.00	1.43	1.00									
			12.00	12.07	0.07	0.07			SPT	(d)	7/50 Rechazo	Perc	AW		
			12.07	13.50	1.43	0.50									
		18:00	13.50	13.55	0.05	0.05			SPT	(e)	5/50 Rechazo	Perc	AW		

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Walther Rios
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA
IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2235-5678 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El Salvador HOJA Nº 18
OBRA Sondeos Puerto de Acajutla cepa LUGAR _____
SONDEO Nº 3 INCLINACION 90° Del 31-07-13
TIPO DE SONDA HQ Fecha _____ Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
31-07-13	6:00	6:30									Revizando equipo				
	6:30		13.55	15.05	1.50	1.50						Rot	HQ	C	
			15.05	16.45	1.40	0.90									
			16.45	17.70	1.25	1.00						"	"	"	
			17.70	18.80	1.10	0.70									
			18.80	19.70	0.90	0.75						"	"	"	
			19.70	21.25	1.55	1.55					Perf roca volcanica				
			21.25	22.85	1.60	1.60						"	"	"	
			22.85	24.45	1.60	1.55					" " "				
			24.45	26.00	1.55	1.55						"	"	"	
			26.00	27.55	1.55	1.55					" " "				
			27.55	29.15	1.60	1.60						"	"	"	
			29.15	30.20	1.05	0.65					" " "				
			30.20	30.85	0.65	0.60						"	"	"	
			30.85	32.45	1.60	1.60					" " "				
		18:00	32.45	33.85	1.40	1.40					" " "	"	"	"	

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Walther Rios
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA
IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2235-5678 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 19

OBRA Sondeos Puerto de Acajutla capa LUGAR _____

SONDEO Nº 3 INCLINACION 90° Del 01-08-13

TIPO DE SONDA HQ Fecha Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
01-08-13	6:00	6:30									Revizando equipo				
	6:30		33.85	35.45	1.60	1.60					Perf roca suave	Rot	HQ	C	
			35.45	36.90	1.45	1.40									
			36.90	38.50	1.60	1.60					" "	"	"	"	
			38.50	39.90	1.40	1.40									
			39.90	41.50	1.60	1.60					" "	"	"	"	
			41.50	42.90	1.40	1.40									
			42.90	44.50	1.60	1.60					" "	"	"	"	
			44.50	45.95	1.45	0.90									
			45.95	47.45	1.50	1.50					" "	"	"	"	
			47.45	49.05	1.60	1.50									
			49.05	50.05	1.00	0.55					Perf arena	"	"	"	
			50.05	50.65	0.60	0.45									
			50.65	52.05	1.40	1.20					" "	"	"	"	
		18:00	52.05	53.65	1.60	1.20					" "				

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Walther Rios.
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX 2238-5878 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 20

OBRA Sondeos Puesta de Acajutla capa. LUGAR _____

SONDEO Nº 3 INCLINACION 90° Del 02-08-13

TIPO DE SONDA HQ Fecha Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
02-08-13	6:00	6:30									Revizando equipo				
	6:30		53.65	55.10	1.45	1.35					Perf arena	Rot	HQ	C	
			55.10	56.45	1.35	0.75									
			56.45	57.90	1.45	0.80									
			57.90	59.00	1.10	0.60									
		11:25	59.00	60.00	1.00	1.00									
	11:25										Sacando maniobra HQ de 60.00 A 0.00mt por				
		12:00									finalizar el sondeo # 3.				
	13:00	14:30									Desmontando máquina LY.				
	14:30										Trasladando máquina LY y bomba del agua				
		16:00									del sondeo #3 al #2.				
	16:00	18:00									Emplazando máquina en el sondeo # 2				

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX 2238-5878 10/2011

BITÁCORA DE CAMPO

POZO R02

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El Salvador HOJA Nº 21

OBRA Sondeos Puerto de Acajutla capa LUGAR _____

SONDEO Nº 2 INCLINACION 90° Del 03-08-13

TIPO DE SONDA HQ Fecha Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
03-08-13	6:00	6:30									Revizando equipo				
	6:30										Terminando de pasar todo el	equipo de Perf			
		11:00									del sondeo 3 al #2 y ordenando	el mismo			
	11:00		0.00	0.70	0.70	0.70					Perf en seco	Rot	HQ	W	
			0.70	1.50	0.80	0.80									
			1.50	1.78	0.28	0.28			SPT	①	15/13 13/60 Rechazo	Perc	AW		
			1.78	2.30	0.52	0.50									
			2.30	3.00	0.70	0.40					Perf con diamante arcilla				
			3.00	3.45	0.45	0.45			SPT	②	15/9 15/27 15/36	Perc	AW		
			3.45	4.50	1.05	0.70									
			4.50	4.85	0.35	0.35			SPT	③	15/14 15/27 5/50 Rechazo	Perc	AW		
			4.85	6.00	1.15	1.15									
			6.00	6.45	0.45	0.45			SPT	④	15/13 13/12 15/24	Perc	AW		
			6.45	7.50	1.05	0.75									
			7.50	9.00	1.50	1.50					Perf toba.				
		18:00	9.00	9.05	0.05	0.00			SPT	⑤	0.05/50 Rechazo	Perc	AW		

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Walther Rivas
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

Mauricio Hueso
FIRMA ENCARGADO DE OBRA

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 22

OBRA Sondeos Puerto de Acajutla copa LUGAR _____

SONDEO Nº 2 INCLINACION 90° Del 04-08-13

TIPO DE SONDA HQ Fecha _____ Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
04-08-13	6:00	6:30									Revisando equipo				
	6:30		9.05	10.50	1.45	0.50									
			10.50	10.75	0.25	0.25			SPT	⑥	13/23 10/50 Rechazo	Perc.	AW		
			10.75	11.55	0.80	0.75									
			11.55	12.00	0.45	0.45									
			12.00	12.40	0.40	0.40			SPT	⑦	15/14 15/24 10/50 Rechazo	Perc.	AW		
			12.40	13.15	0.75	0.40									
			13.15	13.90	0.75	0.75					Perf toba	Rot	HQ	C	
			13.90	14.10	0.20	0.20			SPT	⑧	15/30 5/50 Rechazo				
			14.10	15.45	1.35	1.25						"	"	"	
			15.45	16.95	1.50	1.50									
			16.95	18.45	1.50	1.50						"	"	"	
			18.45	19.05	0.60	0.60									
			19.05	20.65	1.60	1.60						"	"	"	
			20.65	22.25	1.60	1.60									
			22.25	23.75	1.50	1.25						"	"	"	
			23.75	25.00	1.25	1.00									
			25.00	26.60	1.60	1.60						"	"	"	
		18:00	26.60	28.05	1.45	1.45									

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Walther Rivas
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

Mauricio Hueso DSDC
FIRMA ENCARGADO DE OBRA
IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX 2235-5678 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 23

OBRA Sondeos Puerto de Acajutla copa LUGAR _____

SONDEO Nº 2 INCLINACION 90° Del 05--08-13

TIPO DE SONDA HQ Fecha _____ Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
05-08-13	6:00	6:30									Revisando equipo				
	6:30		28.05	29.65	1.60	1.60					Perf roca suave	Rot	HQ	C	
			29.65	31.10	1.45	1.40									
			31.10	32.70	1.60	1.60					" "	"	"	"	
			32.70	33.95	1.25	1.00									
			33.95	35.55	1.60	1.60					" "	"	"	"	
			35.55	37.05	1.50	1.50						"	"	"	
			37.05	38.45	1.40	1.35					" "				
			38.45	40.05	1.60	1.55						"	"	"	
			40.05	41.65	1.60	1.60					" "				
			41.65	43.05	1.40	1.25						"	"	"	
			43.05	44.65	1.60	1.60					" "				
			44.65	46.05	1.40	1.40					" "	"	"	"	
		18:00	46.05	46.55	0.55	0.50									

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Walther Rivas
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

Mauricio Hueso DSDC
FIRMA ENCARGADO DE OBRA
IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX 2235-5678 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 24

OBRA Sondeos Puerto de Acajutla copa LUGAR _____

SONDEO Nº 2 INCLINACION 90° Del 06-08-13

TIPO DE SONDA HQ Fecha _____ Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
06-08-13	6:00	6:30									Revizando equipo				
	6:30		46.55	47.95	1.40	1.35					Perf. arcillosa.	Rot	HQ	C	
			47.95	49.05	1.10	1.10						"	"	"	
			49.05	50.65	1.60	1.60									
			50.65	52.10	1.45	1.05									
			52.10	53.70	1.60	1.05					Perf arena	"	"	"	
			53.70	55.15	1.45	1.10					"				
			55.15	56.35	1.20	0.00					" " suelta	"	"	"	
			56.35	57.65	1.30	0.55					" " "				
			57.65	59.00	1.35	0.95						"	"	"	
		17:00	59.00	60.00	1.00	0.25					" " "				
	17.00	18:00									Lavando sondeo y descargando tub				
											HWT.				

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Walther Rivas — FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

Mauricio Huezo RSBO — FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2235-5676 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 25

OBRA Sondeos Puerto de Acajutla copa LUGAR _____

SONDEO Nº 2 INCLINACION 90° Del 07-08-13

TIPO DE SONDA HQ Fecha _____ Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
07-08-13	6:00	6:30									Revizando equipo				
	6:30	14:30									Revistiendo con HWT de 0.00 A 60.00 mt				
	14:30										sacando maniobra HQ de 60.00 a 0.00 mt				
											Y metiendo maniobra con zapata widia				
		15:30									HQ				
	15:35	17:30									sacando revestimiento HWT.				
	17:30	18:00									lavando sondeo y cargando tub	HWT			

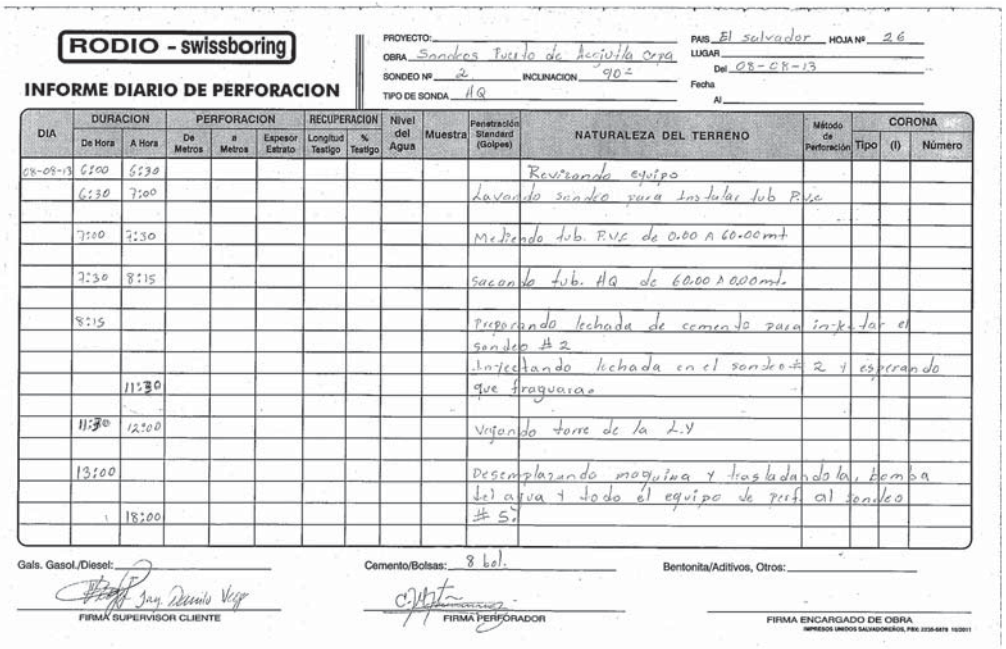
Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Walther Rivas — FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

Mauricio Huezo RSBO — FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2235-5676 10/2011



RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 26

OBRA Sondeos Puerto de Acajutla Cepa LUGAR _____

SONDEO Nº 2 INCLINACION 90° Del 08-05-13

TIPO DE SONDA HQ Fecha Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
08-05-13	6:00	6:30									Revisando equipo				
	6:30	7:00									Lavando sondeo para instalar tub PVC				
	7:00	7:30									Midiendo tub. PVC de 0.00 A 60.00mt				
	7:30	8:15									Sacando tub. HQ de 60.00 A 0.00mt.				
	8:15										Preparando lechada de cemento para inyectar el sondeo # 2				
		11:30									Inyectando lechada en el sondeo # 2 y esperando que fraguara.				
	11:30	12:00									Viajando torre de la 2.Y				
	13:00										Desemplazando maquina y trasladando la bomba de agua y todo el equipo de perf. al sondeo # 5				
		18:00													

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: 8 bol. Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Dennis Vega
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX 2338-5678 10/2011

BITÁCORA DE CAMPO

POZO R05

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 27
OBRA Sondeos Punta de Acajutla cepa LUGAR _____
SONDEO Nº 5 INCLINACION 90° Del 04-08-13
TIPO DE SONDA HQ Fecha Al _____

DIA	DURACION De Hora	DURACION A Hora	PERFORACION De Metros	PERFORACION a Metros	PERFORACION Espesor Estrato	RECUPERACION Longitud Testigo	RECUPERACION % Testigo	Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA Tipo	CORONA (I)	CORONA Número
04-08-13	6:00	6:30									Revizando equipo				
	6:30										Emplazando maquina y acomodando bomba del agua.				
											"				
		12:00									Ordenando todo el equipo de perf.				
	13:00		0.00	0.95	0.95	0.70					Perf en seco	Rot	HQ	W	
			0.95	1.50	0.55	0.55					" " "			"	
			1.50	1.95	0.45	0.25			SPT	①	13/2 13/2 13/2	Perc	AW		
			1.95	2.55	0.60	0.60								"	
			2.55	3.00	0.45	0.45					Perf con agua arcilla	Rot	HQ	C	
			3.00	3.45	0.45	0.45			SPT	②	13/2 13/3 13/6				
			3.45	4.50	1.05	0.45									
			4.50	4.95	0.45	0.45			SPT	③	13/9 13/13 13/50				
			4.95	6.00	1.05	0.65									
			6.00	6.45	0.45	0.45			SPT	④	13/10 13/18 8/50				
			6.45	7.50	1.05	0.90									
			7.50	7.75	0.25	0.25			SPT	⑤	13/40 10/50 Rechazo				
			7.75	9.00	1.25	0.55									
		18:00	9.00	9.10	0.10	0.10			SPT	⑥	14/50 Rechazo				

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Danilo Vega
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX 2238-6878 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 28
OBRA Sondeos Punta de Acajutla cepa LUGAR _____
SONDEO Nº 5 INCLINACION 90° Del 10-08-13
TIPO DE SONDA HQ Fecha Al _____

DIA	DURACION De Hora	DURACION A Hora	PERFORACION De Metros	PERFORACION a Metros	PERFORACION Espesor Estrato	RECUPERACION Longitud Testigo	RECUPERACION % Testigo	Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA Tipo	CORONA (I)	CORONA Número
10-08-13	6:00	6:30									Revizando equipo				
	6:30		9.10	10.50	1.40	0.70					Perf arcilla arenosa	Rot	HQ	C	
			10.50	10.65	0.15	0.10			SPT	⑦	13/50 Rechazo	Perc.	AW		
			10.65	12.25	1.60	1.00									
			12.25	12.35	0.10	0.10			SPT	⑧	10/50 Rechazo	Perc	AW		
			12.35	13.50	1.15	1.00						Rot	HQ	C	
			13.50	14.40	0.90	0.60									
			14.40	15.40	1.00	0.60						"	"	"	
			15.40	16.50	1.10	1.00					Perf arcilla compacta.				
			16.50	17.65	1.15	1.05						"	"	"	
			17.65	18.65	1.00	0.90									
			18.65	20.25	1.60	1.60					Perf. toba.	"	"	"	
			20.25	21.50	1.25	1.00									
			21.50	23.00	1.50	1.10						"	"	"	
			23.00	24.60	1.60	1.50									
			24.60	25.90	1.30	1.20						"	"	"	
			25.90	27.50	1.60	1.60					Perf toba gris.				
		18:00	27.50	28.65	1.15	0.90						"	"	"	

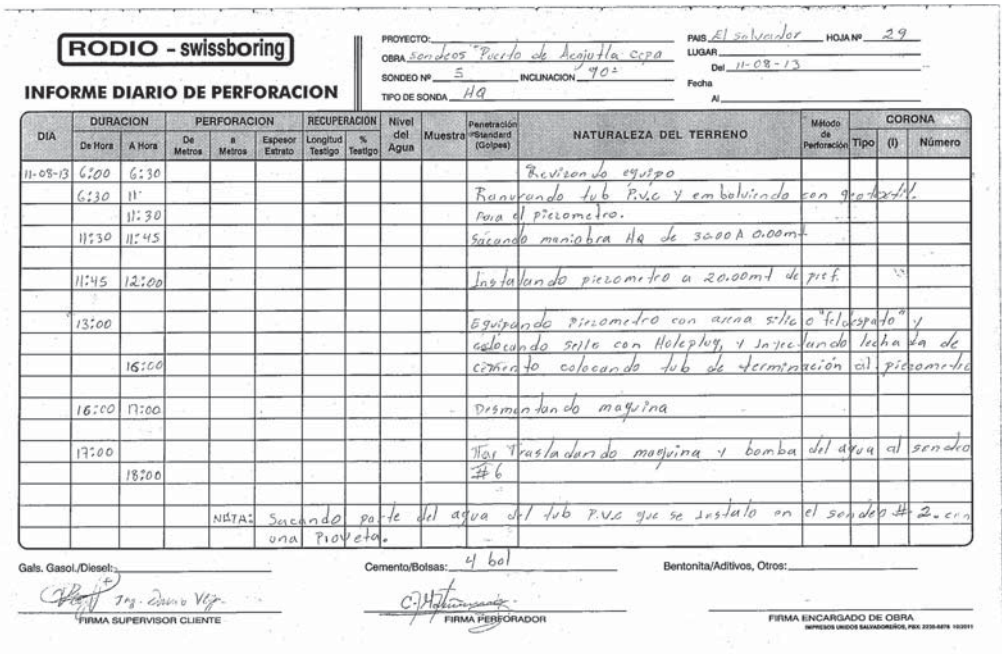
Gals. Gasol./Diesel: 18:00 29.65 30.00 1.35 Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Danilo Vega
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX 2238-6878 10/2011



RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El salvador HOJA Nº 29
OBRA sondeos "Puerto de Acajutla cepa" LUGAR _____
SONDEO Nº 5 INCLINACION 90° Del 11-08-13
TIPO DE SONDA HQ Fecha Al _____

DIA	DURACION De Hora	DURACION A Hora	PERFORACION De Metros	PERFORACION a Metros	PERFORACION Espesor Estrato	RECUPERACION Longitud Testigo	RECUPERACION % Testigo	Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA Tipo	CORONA (I)	CORONA Número
11-08-13	6:00	6:30									Revizando equipo				
	6:30	11									Ranurando tub P.V.C y embolviendo con geotextil.				
		11:30									Para el piezometro.				
	11:30	11:45									Sacando maniobra HQ de 30.00 A 0.00mt				
	11:45	12:00									Instalando piezometro a 20.00mt de prof.				
	13:00										Equipando piezometro con arena silic o "feldespato" y				
											colocando sello con Holeplug, y inyectando lechada de				
		16:00									cemento colocando tub de terminación al piezometro				
	16:00	17:00									Desmontando maquina				
	17:00										Tapando y trasladando maquina y bomba del agua al sondeo				
		18:00									#6				
				NOTA:	Sacando parte del agua del tub P.V.C que se instalo en el sondeo #2. con										
					una Pioveta.										

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: 4 bol Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. Danilo Vega
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE

C. Hernandez
FIRMA PERFORADOR

FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX 2235-5678 10/2011

BITÁCORA DE CAMPO

POZO R06

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El Salvador HOJA Nº 30
OBRA Sondeos "Punto de Acajutla cepa" LUGAR _____
SONDEO Nº 6 INCLINACION 90± Del 12-08-13
TIPO DE SONDA Hq Fecha _____ Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
12-08-13	6:00	6:30									Revisando equipo				
	6:30	8:30									Emplazando máquina				
	8:30										Jalando lo demás del equipo de perf del S-5 a S-6				
											Instalando línea de agua, ordenando equipo				
		12:00									Hasta el plancha de semanto en el sondeo # 5				
	13:00		0.00	0.70	0.70	0.70					perf en seco	Rot	Hq	W	
			0.70	1.10	0.40	0.40					"	"	"	"	
			1.10	1.50	0.40	0.40					"	"	"	"	
			1.50	1.80	0.30	0.30			SPT	①	13/31 13/50 Rechazo	Perc	AW		
			1.80	2.40	0.60	0.60					"	"	"	"	
			2.40	3.00	0.60	0.60						Rot	Hq	C	
			3.00	3.20	0.20	0.20			SPT	②	13/32 D/50 Rechazo	Perc	AW		
			3.20	4.50	1.30	0.85						Rot	Hq	C	
			4.50	4.53	0.03	0.00			SPT	③	003/50 Rechazo	Perc	AW		
			4.53	5.55	1.02	0.85					perf toba.	Rot	Hq	C	
			5.55	6.70	1.15	1.15									
		18:00	6.70	8.30	1.60	1.60							"	"	

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: 2 bol. Bentonita/Aditivos, Otros: _____

FIRMA SUPERVISOR CLIENTE — FIRMA PERFORADOR — FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2235-5678 10/2011

RODIO - swissboring

INFORME DIARIO DE PERFORACION

PROYECTO: _____ PAIS El Salvador HOJA Nº 31
OBRA Sondeos Punto de Acajutla cepa LUGAR _____
SONDEO Nº 6 INCLINACION 90± Del 13-08-13
TIPO DE SONDA Hq Fecha _____ Al _____

DIA	DURACION		PERFORACION			RECUPERACION		Nivel del Agua	Muestra	Penetración Standard (Golpes)	NATURALEZA DEL TERRENO	Método de Perforación	CORONA		
	De Hora	A Hora	De Metros	a Metros	Espesor Estrato	Longitud Testigo	% Testigo						Tipo	(I)	Número
13-08-13	6:00	6:30									Revisando equipo				
	6:30		8.30	9.70	1.40	1.40					perf toba	Rot	Hq	C	
			9.70	11.00	1.30	0.90					" " arenosa				
			11.00	12.00	1.00	0.50					" " "	"	"	"	
			12.00	13.10	1.10	0.75									
			13.10	14.10	1.00	0.60					" " "	"	"	"	
			14.10	15.50	1.40	1.25					toba				
			15.50	17.10	1.60	1.60						"	"	"	
			17.10	18.65	1.55	1.50					" N.F de los sondeos.				
			18.65	19.85	1.20	1.10					S-4 2.60 mt	"	"	"	
			19.85	20.15	0.30	0.30					" S-1 6.75 mt				
			20.15	21.75	1.60	1.60					S-3 5.30 "	"	"	"	
			21.75	23.35	1.60	1.30					" S-5 3.45 " + Arreno de.				
			23.35	24.80	1.45	1.45					S-6 3.44	"	"	"	
			24.80	26.40	1.60	1.05					"				
			26.40	27.85	1.45	1.45						"	"	"	
			27.85	29.45	1.60	1.50					"				
		18:00	29.45	30.00	0.55	0.55					"	"	"	"	

Gals. Gasol./Diesel: _____ Cemento/Bolsas: _____ Bentonita/Aditivos, Otros: _____

Ing. RICARDO SIBRIAN
FIRMA SUPERVISOR CLIENTE — FIRMA PERFORADOR — FIRMA ENCARGADO DE OBRA

IMPRESOS UNIDOS SALVADOREÑOS, PBX: 2235-5678 10/2011

3.1.2 RESULTADOS DE PRUEBAS DE LABORATORIO

Revisar los documentos **SVLNG01-T-LT-FR-001-0_RESULTADOS DE PRUEBAS DE LABORATORIO**

Engineering Company of Central America
www.eccentralamerica.com / ec@eccentralamerica.com

D O C U M E N T O:

"RESULTADOS DE PRUEBAS DE LABORATORIOS"

P R E P A R A D O P A R A:

WÄRTSILÄ

San Salvador, 2 de Octubre 2013 REF: SVLNG01-T-LT-FR-001-0.docx

World Trade Center III, "Torre Futura", 15-05, San Salvador, El Salvador, Central America
Col. y Av. Vista Hermosa, #434, San Salvador, El Salvador, Central America
Tel.: +503 2555-2400 / Fax +503 2555-2414
www.eccentralamerica.com / ec@eccentralamerica.com

CONTROL DE REVISIONES:

Rev.	Fecha	Descripción	Preparado por	Revisado por	Aprobado por
A	02/10/2013	Resultados de pruebas de laboratorio	Suelos y Materiales	EC	EC

TABLA DE CONTENIDOS

POZO R01

POZO R02

POZO R03

POZO R04

POZO R05

POZO R06

RESULTADOS DE PRUEBAS A LA COMPRESIÓN - POZO R01 AL R06

TALADRO ROTATIVO

POZO R01

suelos y materiales, s.a. de c.v.

Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-1. **Profundidad 0.75 - 1.30 m.**

Fecha de muestreo: 31-07-13.

Fecha de ensayo: 08-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 860.8 gr. Tara, gr: 129.3 Peso Neto : 731.5

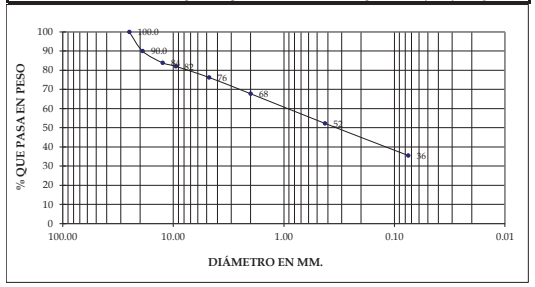
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 731.5**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	72.9	10.0	10.0	90	
1/2"	44.9	6.1	16.1	84	
3/8"	13.4	1.8	17.9	82	
No. 4	42.5	5.8	23.7	76	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	62.1	8.5	32.2	68	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	113.2	15.5	47.7	52	
No. 50					GRAVA 24%
No. 60					ARENA 40%
No. 100					FINOS 36%
No. 200	122.6	16.8	64.5	36	
Pasan No.200	259.9	35.5	100	0	
SUMAS	731.5	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica con grava, color café, con 40% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

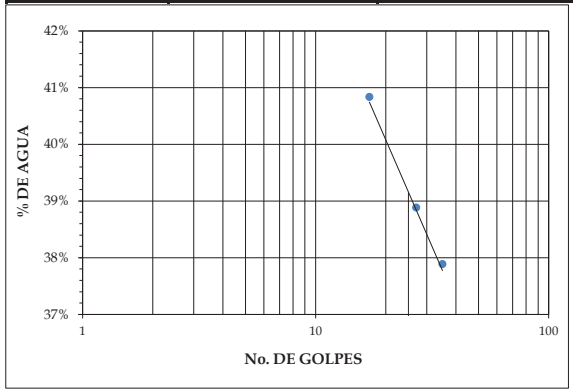
BARRENO : RO-1. **Profundidad 0.75 - 1.30 m.**

Fecha de muestreo: 31-07-13.

Fecha de ensayo: 09-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica con grava, color café, con 40% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	27	17			
Cápsula No.	69	201	39	10	Q	
Peso Húmedo + Tara	**36.4**	**35.1**	**35.4**	24.61	24.05	
Peso Seco + Tara	29.9	28.8	28.9	22.18	21.66	
Peso Agua	6.5	6.3	6.6	2.4	2.4	
Peso Tara	12.9	12.7	12.9	13.0	12.8	
Peso Seco	17.1	16.2	16.0	9.2	8.9	
Contenido de agua %	**37.9%**	**38.9%**	**40.8%**	**26.5%**	**26.9%**	



Límite Líquido	**39%**
Límite Plástico	**27%**
Indice Plástico	**12%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 804.4 gr. Tara, gr: 125.5 Peso Neto : 678.9

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 678.9

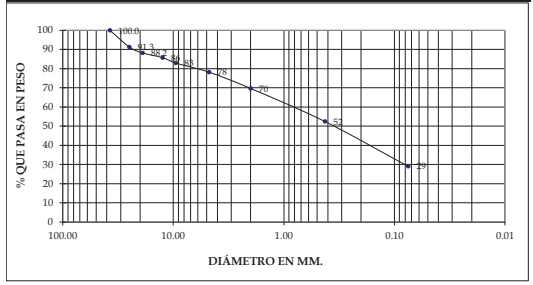
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
1"	59.2	8.7	8.7	91	
3/4"	20.7	3.0	11.8	88	
1/2"	16.7	2.5	14.2	86	
3/8"	19.1	2.8	17.0	83	
No. 4	32.3	4.8	21.8	78	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	57.6	8.5	30.3	70	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	117.0	17.2	47.5	52	
No. 50					GRAVA 22%
No. 60					ARENA 49%
No. 100					FINOS 29%
No. 200	158.8	23.4	70.9	29	
Pasan No.200	197.5	29.1	100	0	
SUMAS	**678.9**	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa con grava, color café, con 49% de arena gruesa, media y fina, finos plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

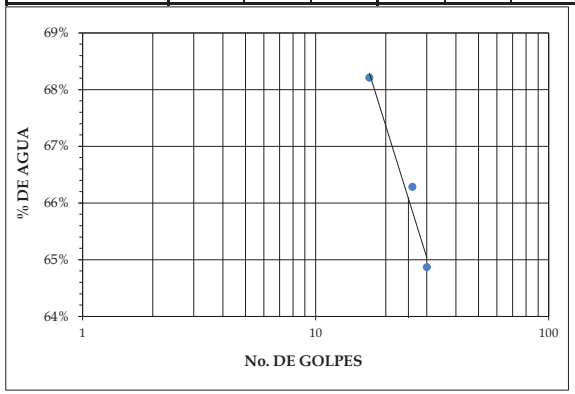
BARRENO : RO-1. **Profundidad 1.30 - 1.50 m.**

Fecha de muestreo: 31-07-13.

Fecha de ensayo: 09-08-13.

Clasificación del material: CH, arcilla inorgánica con arena, color grís oscuro, ± 25% arena media y fina y finos de alta plásticidad.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	30	26	17			
Cápsula No.	31	205	10	B	901	
Peso Húmedo + Tara	**32.1**	**29.5**	**32.1**	21.75	17.47	
Peso Seco + Tara	24.6	23.1	24.4	19.42	15.51	
Peso Agua	7.5	6.4	7.7	2.3	2.0	
Peso Tara	13.1	13.5	13.2	11.0	8.2	
Peso Seco	11.5	9.6	11.2	8.5	7.3	
Contenido de agua %	**64.9%**	**66.3%**	**68.2%**	**27.5%**	**26.8%**	



Límite Líquido	**66%**
Límite Plástico	**27%**
Indice Plástico	**39%**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

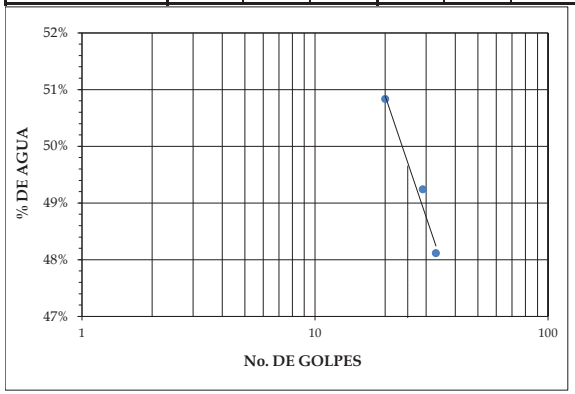
BARRENO : RO-1. **Profundidad 1.50 - 1.95 m.**

Fecha de muestreo: 31-07-13. **SPT # 1**

Fecha de ensayo: 09-08-13.

Clasificación del material: MH, limo inorgánico arenoso, color café, ± 35% arena gruesa, media y fina y finos de alta plásticidad.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	33	29	20			
Cápsula No.	A	F-2	G	42	52	
Peso Húmedo + Tara	**26.6**	**27.6**	**29.4**	25.94	25.91	
Peso Seco + Tara	22.1	22.7	23.9	22.47	22.54	
Peso Agua	4.5	4.9	5.5	3.5	3.4	
Peso Tara	12.8	12.8	13.1	12.7	13.1	
Peso Seco	9.3	9.9	10.8	9.8	9.4	
Contenido de agua %	**48.1%**	**49.2%**	**50.8%**	**35.4%**	**35.7%**	



Límite Líquido	**50%**
Límite Plástico	**36%**
Indice Plástico	**14%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-1. Profundidad 1.95 - 2.95 m.
Fecha de muestreo: 31-07-13.
Fecha de ensayo: 08-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,171.4 gr. Tara, gr: 163.2 Peso Neto : 1,008.2

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 1008.2

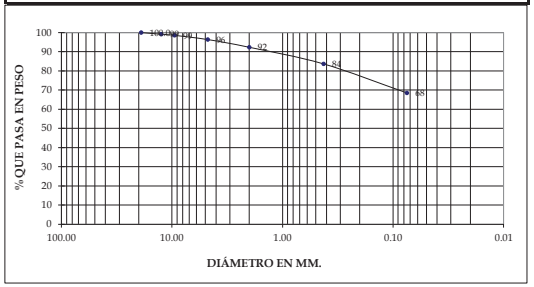
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"	0.0	0.0	0.0	100	
1/2"	8.5	0.8	0.8	99	
3/8"	6.0	0.6	1.4	99	
No. 4	22.1	2.2	3.6	96	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	40.6	4.0	7.7	92	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	87.6	8.7	16.3	84	
No. 50					GRAVA 4%
No. 60					ARENA 28%
No. 100					FINOS 68%
No. 200	152.8	15.2	31.5	68	
Pasan No.200	690.6	68.5	100	0	
SUMAS	1008.2	100.0			

CLASIFICACIÓN : MH, limo inorgánico con arena, color café, con 28% arena gruesa, media y fina y finos de alta plásticidad.

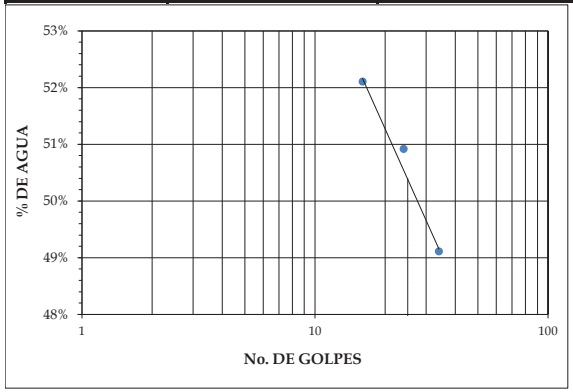


suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-1. Profundidad 1.95 - 2.95 m.
Fecha de muestreo: 31-07-13.
Fecha de ensayo: 12-08-13.
Clasificación del material: MH, limo inorgánico con arena, color café, con 28% arena gruesa, media y fina y finos de alta plásticidad.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	24	16			
Cápsula No.	50	10	101	99	25	
Peso Húmedo + Tara	42.2	45.2	48.6	20.14	22.01	
Peso Seco + Tara	31.7	34.4	36.6	18.12	19.4	
Peso Agua	10.5	10.8	12.0	2.0	2.6	
Peso Tara	10.3	13.2	13.6	12.1	11.5	
Peso Seco	21.4	21.2	23.0	6.1	7.9	
Contenido de agua %	49.1%	50.9%	52.1%	33.3%	33.1%	



Límite Líquido	50%
Límite Plástico	33%
Indice Plástico	17%

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-1. Profundidad 2.95 - 3.55 m.
Fecha de muestreo: 31-07-13.
Fecha de ensayo: 08-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,074.0 gr. Tara, gr: 172.4 Peso Neto : 901.6

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 901.6

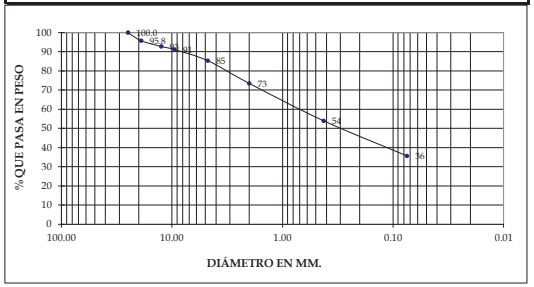
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	38.1	4.2	4.2	96	
1/2"	27.1	3.0	7.2	93	
3/8"	14.5	1.6	8.8	91	
No. 4	52.4	5.8	14.7	85	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	107.0	11.9	26.5	73	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	176.1	19.5	46.1	54	
No. 50					GRAVA 15%
No. 60					ARENA 49%
No. 100					FINOS 36%
No. 200	165.0	18.3	64.4	36	
Pasan No.200	321.4	35.6	100	0	
SUMAS	901.6	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica con grava y fragmentos de toba, color café, con 49% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

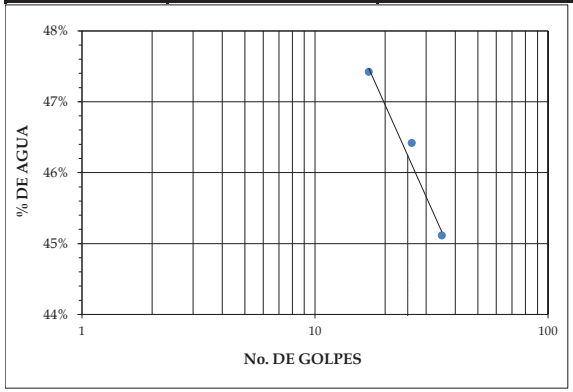


suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-1. Profundidad 2.95 - 3.55 m.
Fecha de muestreo: 31-07-13.
Fecha de ensayo: 12-08-13.
Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica con grava y fragmentos de toba, color café, con 49% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	26	17			
Cápsula No.	22	65	23	54	D	
Peso Húmedo + Tara	40.7	40.3	36.6	25.89	23.4	
Peso Seco + Tara	32.0	31.7	29.2	22.53	20.75	
Peso Agua	8.7	8.6	7.4	3.4	2.7	
Peso Tara	12.7	13.1	13.7	12.6	12.8	
Peso Seco	19.2	18.6	15.5	10.0	7.9	
Contenido de agua %	45.1%	46.4%	47.4%	33.7%	33.5%	



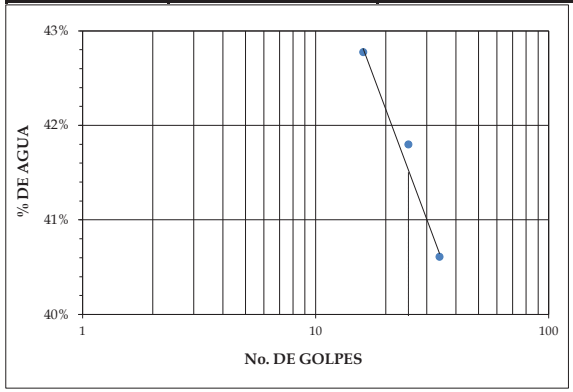
Límite Líquido	46%
Límite Plástico	34%
Indice Plástico	12%

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-1. **Profundidad 3.55 - 3.83 m.**
Fecha de muestreo: 31-07-13. **SPT # 2.**
Fecha de ensayo: 09-08-13.
Clasificación del material: ML, limo inorgánico arenoso, color café, ± 45% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	25	16			
Cápsula No.	73	117	111	3	17	
Peso Húmedo + Tara	**26.7**	**26.5**	**26.5**	22.44	21.91	
Peso Seco + Tara	21.6	21.5	21.3	19.5	18.9	
Peso Agua	5.1	5.0	5.2	2.9	3.0	
Peso Tara	9.1	9.5	9.1	8.9	8.0	
Peso Seco	12.5	12.0	12.2	10.6	10.9	
Contenido de agua %	**40.6%**	**41.8%**	**42.8%**	**27.8%**	**27.5%**	



Límite Líquido	**42%**
Límite Plástico	**28%**
Indice Plástico	**14%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-1. **Profundidad 3.83 - 4.90 m.**
Fecha de muestreo: 31-07-13.
Fecha de ensayo: 08-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,175.4 gr. Tara, gr: 190.0 Peso Neto : 985.4

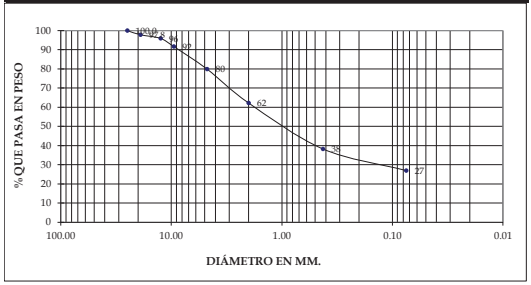
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 985.4**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	Toba con fragmentos lávicos, triturada en condicion de arena limosa.
3/4"	21.5	2.2	2.2	98	
1/2"	18.6	1.9	4.1	96	
3/8"	41.8	4.2	8.3	92	
No. 4	116.1	11.8	20.1	80	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	174.1	17.7	37.8	62	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	236.5	24.0	61.8	38	
No. 50					GRAVA 20%
No. 60					ARENA 53%
No. 100					FINOS 27%
No. 200	111.1	11.3	73.0	27	
Pasan No.200	265.7	27.0	100	0	
SUMAS	**985.4**	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica con grava y fragmentos de toba, color café, con 53% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

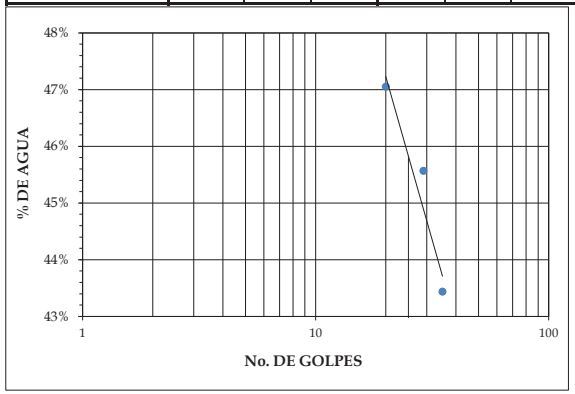
BARRENO : RO-1. **Profundidad 3.83 - 4.90 m.**

Fecha de muestreo: 31-07-13.

Fecha de ensayo: 12-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica con grava y fragmentos de toba, color café, con 53% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	29	20			
Cápsula No.	11	59	1	73	117	
Peso Húmedo + Tara	**28.3**	**30.2**	**30.3**	22.16	23.86	
Peso Seco + Tara	22.3	23.6	23.6	18.78	20.02	
Peso Agua	6.0	6.6	6.7	3.4	3.8	
Peso Tara	8.5	9.0	9.3	9.1	9.1	
Peso Seco	13.8	14.6	14.2	9.7	10.9	
Contenido de agua %	**43.4%**	**45.6%**	**47.1%**	**35.0%**	**35.3%**	



Límite Líquido	**46%**
Límite Plástico	**35%**
Indice Plástico	**11%**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

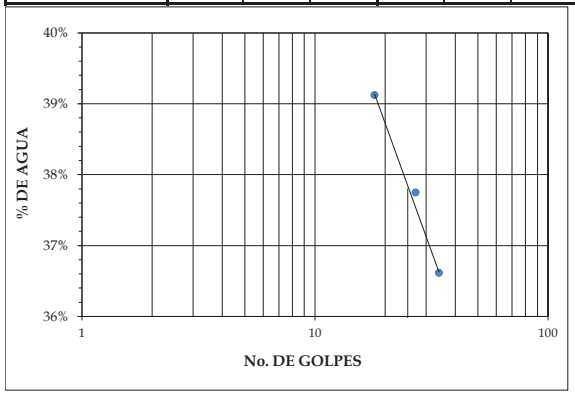
BARRENO : RO-1. **Profundidad 4.90 - 5.32 m.**

Fecha de muestreo: 31-07-13. **SPT # 3.**

Fecha de ensayo: 09-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica, color café, ± 55% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	27	18			
Cápsula No.	20	32	19	21	35	
Peso Húmedo + Tara	**31.5**	**30.6**	**36.9**	23.55	23.08	
Peso Seco + Tara	26.5	25.7	30.2	21.32	20.87	
Peso Agua	5.0	4.9	6.7	2.2	2.2	
Peso Tara	12.7	12.6	13.1	13.0	12.7	
Peso Seco	13.7	13.1	17.1	8.3	8.2	
Contenido de agua %	**36.6%**	**37.7%**	**39.1%**	**26.9%**	**27.1%**	



Límite Líquido	**38%**
Límite Plástico	**27%**
Indice Plástico	**11%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-1. Profundidad 5.32 - 6.40 m.
Fecha de muestreo: 31-07-13.
Fecha de ensayo: 08-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,417.7 gr. Tara, gr: 171.6 Peso Neto : 1,246.1

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 1246.1

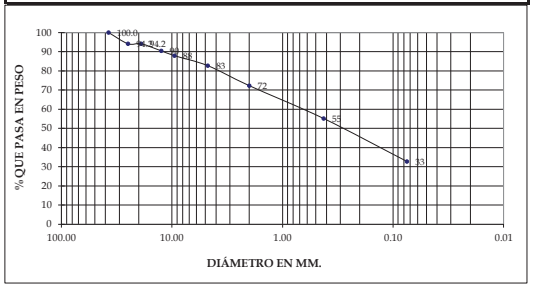
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
1"	72.8	5.8	5.8	94	Toba con fragmentos lávicos, triturada en condicion de arena limosa.
3/4"	0.0	0.0	5.8	94	
1/2"	46.2	3.7	9.5	90	
3/8"	31.4	2.5	12.1	88	
No. 4	64.8	5.2	17.3	83	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	130.2	10.4	27.7	72	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	213.5	17.1	44.9	55	
No. 50					GRAVA 17%
No. 60					ARENA 50%
No. 100					FINOS 33%
No. 200	279.4	22.4	67.3	33	
Pasan No.200	407.8	32.7	100	0	
SUMAS	1246.1	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica con grava y fragmentos de toba, color café, con 50% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



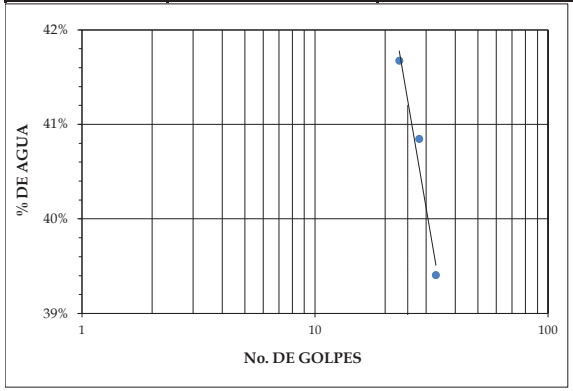
Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-1. Profundidad 5.32 - 6.40 m.
Fecha de muestreo: 31-07-13.
Fecha de ensayo: 12-08-13.
Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica con grava y fragmentos de toba, color café, con 50% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	33	28	23			
Cápsula No.	34	31	29	F-13	F-9	
Peso Húmedo + Tara	**31.0**	**28.0**	**29.5**	30.22	29.12	
Peso Seco + Tara	25.9	23.5	24.7	26.23	25.4	
Peso Agua	5.2	4.4	4.8	4.0	3.7	
Peso Tara	12.7	12.7	13.1	12.9	12.7	
Peso Seco	13.1	10.9	11.6	13.4	12.7	
Contenido de agua %	**39.4%**	**40.8%**	**41.7%**	**29.9%**	**29.4%**	



Límite Líquido	**41%**
Límite Plástico	**30%**
Indice Plástico	**11%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

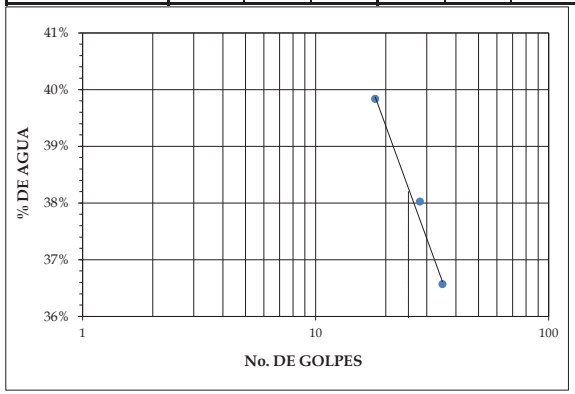
BARRENO : RO-1. **Profundidad 7.80 - 8.25 m.**

Fecha de muestreo: 31-07-13. **SPT # 5.**

Fecha de ensayo: 12-08-13.

Clasificación del material: ML, limo inorgánico arenoso, color café, ± 40% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	28	18			
Cápsula No.	52	200	A	1	78	
Peso Húmedo + Tara	**34.2**	**29.0**	**31.9**	27.24	28.67	
Peso Seco + Tara	28.9	23.9	26.6	23.98	25.22	
Peso Agua	5.3	5.2	5.4	3.3	3.5	
Peso Tara	14.3	10.3	13.1	13.2	13.8	
Peso Seco	14.5	13.6	13.4	10.8	11.5	
Contenido de agua %	**36.6%**	**38.0%**	**39.8%**	**30.3%**	**30.1%**	



Límite Líquido	**38%**
Límite Plástico	**30%**
Indice Plástico	**8%**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

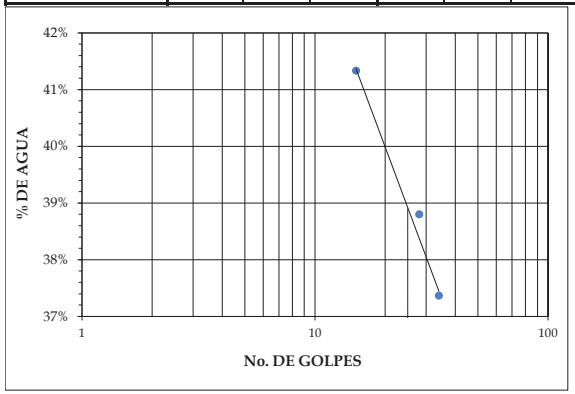
BARRENO : RO-1. **Profundidad 9.25 - 9.70 m.**

Fecha de muestreo: 31-07-13. **SPT # 6.**

Fecha de ensayo: 12-08-13.

Clasificación del material: ML, limo inorgánico arenoso, color café, ± 45% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	28	15			
Cápsula No.	205	121	27	89	109	
Peso Húmedo + Tara	**27.7**	**28.1**	**30.1**	26.27	27.53	
Peso Seco + Tara	23.9	23.7	25.2	22.51	24.33	
Peso Agua	3.9	4.4	5.0	3.8	3.2	
Peso Tara	13.5	12.4	13.2	10.2	13.8	
Peso Seco	10.3	11.3	12.0	12.3	10.5	
Contenido de agua %	**37.4%**	**38.8%**	**41.3%**	**30.5%**	**30.4%**	



Límite Líquido	**39%**
Límite Plástico	**30%**
Indice Plástico	**9%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

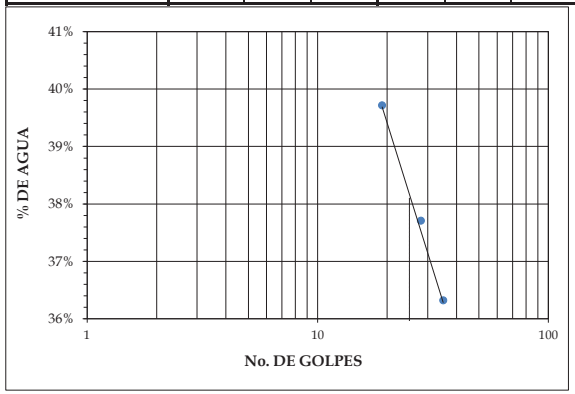
BARRENO : RO-1. **Profundidad 10.75 - 11.00 m.**

Fecha de muestreo: 31-07-13. **SPT # 7.**

Fecha de ensayo: 12-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa con fragmentos de toba, color café, ± 55% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	28	19			
Cápsula No.	3	4	14	65	12	
Peso Húmedo + Tara	**23.8**	**30.4**	**28.4**	20.97	20.93	
Peso Seco + Tara	19.9	26.1	23.9	17.86	17.77	
Peso Agua	4.0	4.3	4.5	3.1	3.2	
Peso Tara	8.9	14.8	12.6	7.9	7.7	
Peso Seco	10.9	11.4	11.3	10.0	10.1	
Contenido de agua %	**36.3%**	**37.7%**	**39.7%**	**31.2%**	**31.2%**	



Límite Líquido	**38%**
Límite Plástico	**31%**
Indice Plástico	**7%**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

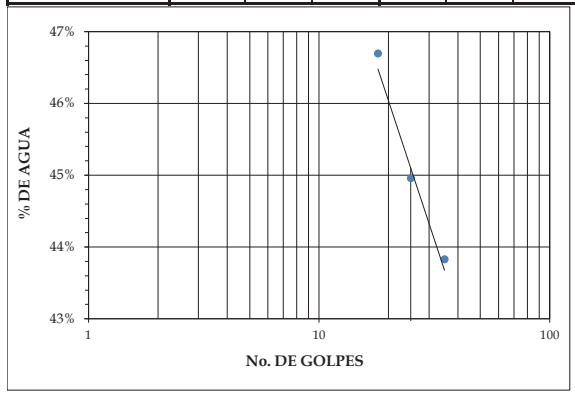
BARRENO : RO-1. **Profundidad 12.30 - 12.42 m.**

Fecha de muestreo: 31-07-13. **SPT # 8.**

Fecha de ensayo: 09-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa con fragmentos de toba, color café, ± 55% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	25	18			
Cápsula No.	F-12	26	M	2	15	
Peso Húmedo + Tara	**25.4**	**28.9**	**29.5**	24.12	23.53	
Peso Seco + Tara	21.6	24.0	24.2	21.19	20.74	
Peso Agua	3.8	5.0	5.3	2.9	2.8	
Peso Tara	12.9	13.0	12.9	12.8	12.7	
Peso Seco	8.7	11.0	11.4	8.4	8.0	
Contenido de agua %	**43.8%**	**45.0%**	**46.7%**	**34.9%**	**34.9%**	



Límite Líquido	**45%**
Límite Plástico	**35%**
Indice Plástico	**10%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-1. Profundidad 12.72 - 13.80 m.

Fecha de muestreo: 31-07-13.

Fecha de ensayo: 08-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 3,998.8 gr. Tara, gr: 212.0 Peso Neto : 3,786.8

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 3786.8

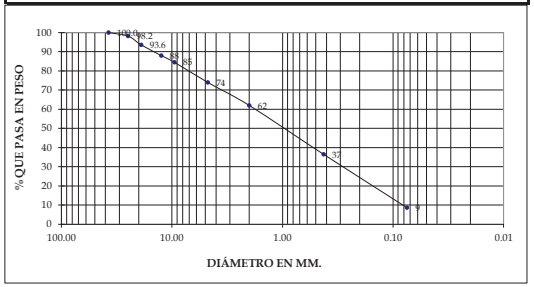
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
1"	67.4	1.8	1.8	98	
3/4"	172.4	4.6	6.4	94	Grumos Consolidados y Fragmentos de Roca sana.
1/2"	212.7	5.6	12.0	88	
3/8"	134.0	3.5	15.5	85	
No. 4	396.6	10.5	26.0	74	
Pasa No.4	2,803.7	74.0			
SUMAS	3786.8				

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : 913.7

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = 913.7
No. 10	148.7	12.0	38.0	62	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	314.7	25.5	63.5	37	
No. 50					GRAVA 26%
No. 60					ARENA 65%
No. 100					FINOS 9%
No. 200	342.7	27.8	91.3	9	
Pasan No.200	107.6	8.7	100	0	
SUMAS	913.7	100.0			

CLASIFICACIÓN : SP-SM, arena mal graduada con limo y grava, color gris, con 65% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

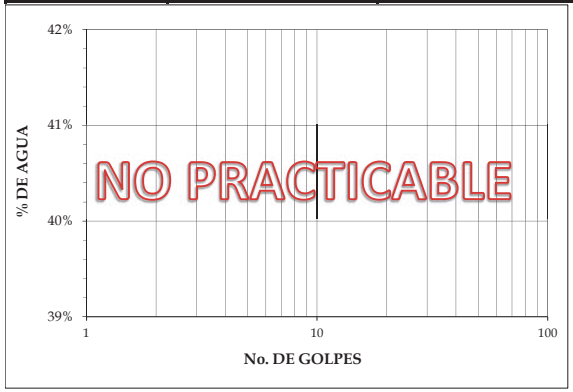
BARRENO : RO-1. Profundidad 12.72 - 13.80 m.

Fecha de muestreo: 31-07-13.

Fecha de ensayo: 08-08-13.

Clasificación del material: SP-SM, arena mal graduada con limosa y grava, color gris, con 65% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara						
Peso Seco + Tara	NO PRACTICABLE			NO PRACTICABLE		
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



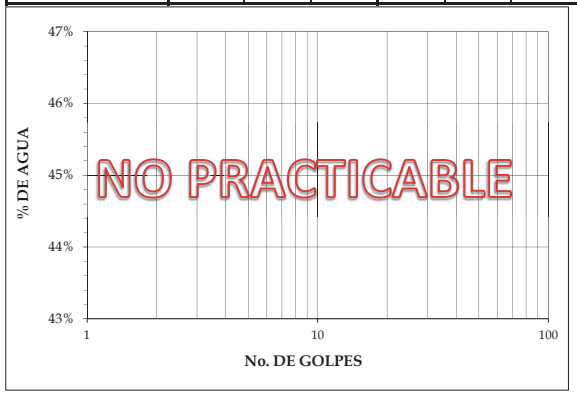
Límite Líquido	---
Límite Plástico	---
Indice Plástico	---

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-1. **Profundidad 13.80 - 14.05 m.**
Fecha de muestreo: 31-07-13. **SPT # 9.**
Fecha de ensayo: 12-08-13.
Clasificación del material: SP-SM, arena mal graduada con limosa y grava, color gris, con 65% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara						
Peso Seco + Tara	NO PRACTICABLE			NO PRACTICABLE		
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	**---**
Límite Plástico	**---**
Indice Plástico	**---**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-1. **Profundidad 18.70 - 20.05 m.**
Fecha de muestreo: 31-07-13.
Fecha de ensayo: 08-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,009.6 gr. Tara, gr: 208.2 Peso Neto : 801.4

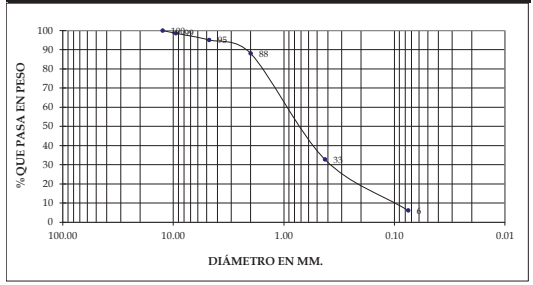
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 801.4**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					Toba aglomeratica fina compuesta por Arena vol. de Fina a Gruesa (Estado Natural)
3/4"					
1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
3/8"	11.1	1.4	1.4	99	
No. 4	28.1	3.5	4.9	95	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	56.1	7.0	11.9	88	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	443.1	55.3	67.2	33	
No. 50					GRAVA 5%
No. 60					ARENA 89%
No. 100					FINOS 6%
No. 200	213.1	26.6	93.8	6	
Pasan No.200	49.9	6.2	100	0	
SUMAS	801.4	100.0			

CLASIFICACIÓN : SW-SM, arena bien graduada con limo, color gris, con 89% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

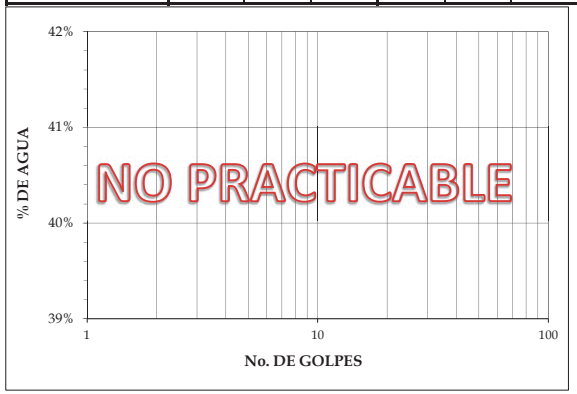
BARRENO : RO-1. **Profundidad 18.70 - 20.05 m.**

Fecha de muestreo: 31-07-13.

Fecha de ensayo: 08-08-13.

Clasificación del material: SP-SM, arena mal graduada con limosa y grava, color gris, con 65% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara						
Peso Seco + Tara	NO PRACTICABLE			NO PRACTICABLE		
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	**---**
Límite Plástico	**---**
Indice Plástico	**---**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-1. **Profundidad 51.50 - 52.90 m.**

Fecha de muestreo: 31-07-13.

Fecha de ensayo: 08-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 929.8 gr. Tara, gr: 148.3 Peso Neto : 781.5

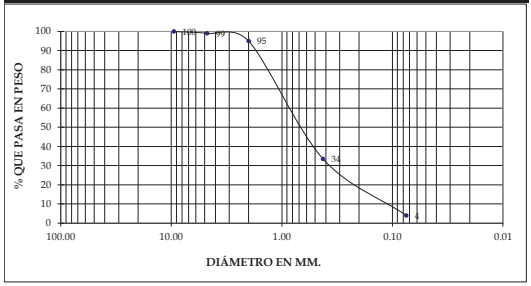
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 781.5**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"	0.0	0.0	0.0	100	
No. 4	9.9	1.0	1.0	99	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	30.1	4.0	5.0	95	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	480.6	61.5	66.5	34	
No. 50					GRAVA 1%
No. 60					ARENA 95%
No. 100					FINOS 4%
No. 200	230.3	29.5	96.0	4	
Pasan No.200	30.6	4.0	100	0	
SUMAS	781.5	100.0			

CLASIFICACIÓN : SW, arena bien graduada, color gris, con 95% arena media y fina y finos no plásticos.

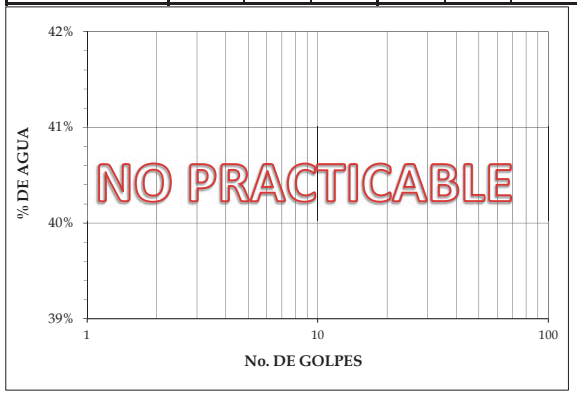


Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-1. **Profundidad 51.50 - 52.90 m.**
Fecha de muestreo: 31-07-13.
Fecha de ensayo: 08-08-13.
Clasificación del material: SW, arena bien graduada, color gris, con 95% arena media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara						
Peso Seco + Tara	NO PRACTICABLE			NO PRACTICABLE		
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	**---**
Límite Plástico	**---**
Indice Plástico	**---**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-1. **Profundidad 52.90 - 53.50 m.**
Fecha de muestreo: 31-07-13.
Fecha de ensayo: 08-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 2,116.6 gr. Tara, gr: 172.6 Peso Neto : 1,944.0

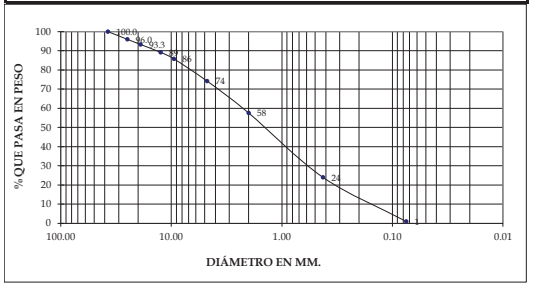
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 1944.0**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
1"	70.7	4.0	4.0	96	
3/4"	53.2	2.7	6.7	93	Material aluvial
1/2"	80.5	4.1	10.8	89	
3/8"	65.6	3.4	14.2	86	
No. 4	225.7	11.6	25.8	74	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	322.5	16.6	42.4	58	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	654.1	33.6	76.0	24	
No. 50					GRAVA 26%
No. 60					ARENA 73%
No. 100					FINOS 1%
No. 200	446.4	23.0	99.0	1	
Pasan No.200	25.3	1.0	100	0	
SUMAS	1944.0	100.0			

CLASIFICACIÓN : SP, arena mal graduada con grava, color gris, con 73% arena Gruesa, media y fina y finos no plasticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

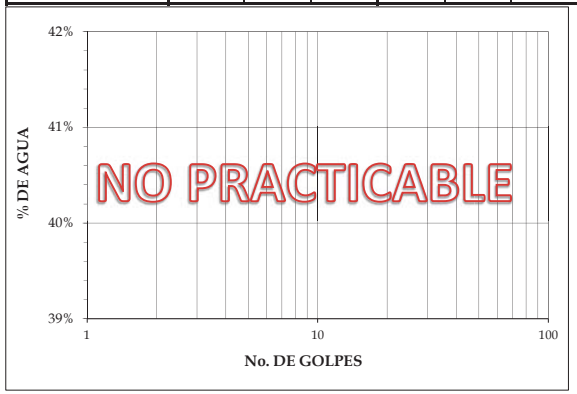
BARRENO : RO-1. **Profundidad 52.90 - 53.50 m.**

Fecha de muestreo: 31-07-13.

Fecha de ensayo: 08-08-13.

Clasificación del material: SP, arena mal graduada con grava, color gris, con 73% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara						
Peso Seco + Tara	NO PRACTICABLE			NO PRACTICABLE		
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	**---**
Límite Plástico	**---**
Indice Plástico	**---**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-1. **Profundidad 53.50 - 54.40 m.**

Fecha de muestreo: 31-07-13.

Fecha de ensayo: 08-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,104.9 gr. Tara, gr: 208.9 Peso Neto : 896.0

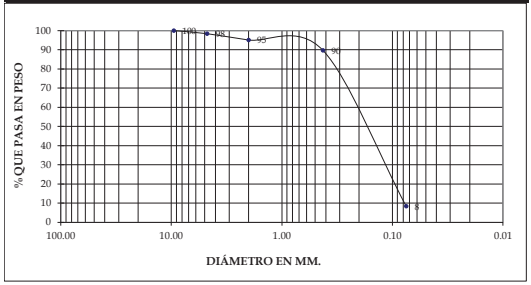
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 896.0**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"	0.0	0.0	0.0	100	
No. 4	14.4	1.6	1.6	98	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	29.3	3.3	4.9	95	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	48.0	5.4	10.3	90	
No. 50					GRAVA 2%
No. 60					ARENA 90%
No. 100					FINOS 8%
No. 200	728.8	81.3	91.6	8	
Pasan No.200	75.5	8.4	100	0	
SUMAS	896.0	100.0			

CLASIFICACIÓN : SP-SM, arena mal graduada con limo, color gris, con 90% arena, media y fina y finos no plasticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

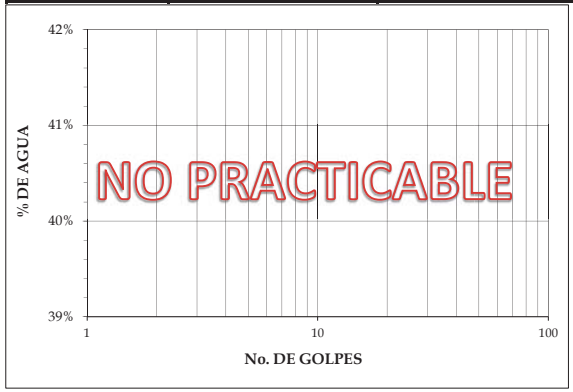
BARRENO : RO-1. **Profundidad 53.50 - 54.40 m.**

Fecha de muestreo: 31-07-13.

Fecha de ensayo: 08-08-13.

Clasificación del material: SP-SM, arena mal graduada con limo, color gris, con 90% arena media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara						
Peso Seco + Tara	NO PRACTICABLE			NO PRACTICABLE		
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	**---**
Límite Plástico	**---**
Indice Plástico	**---**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-1. **Profundidad 54.40 - 55.95 m.**

Fecha de muestreo: 31-07-13.

Fecha de ensayo: 08-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,822.4 gr. Tara, gr: 209.7 Peso Neto : 1,612.7

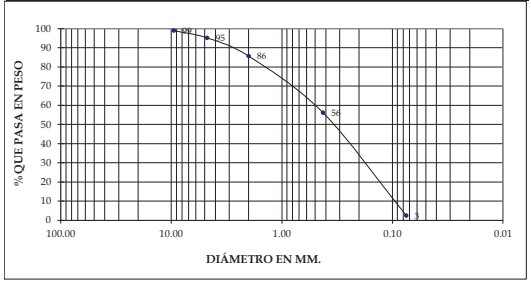
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 1612.7**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"	0.0	0.0	0.0	100	
1/2"	11.5	0.7	0.7	99	
3/8"	4.6	0.3	1.0	99	
No. 4	61.5	3.8	4.8	95	
Pasa No.4	1,535.1	95.2			
SUMAS	1612.7	100.0			

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : 947.3**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = 947.3
No. 10	94.3	9.5	14.3	86	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	293.8	29.5	43.8	56	
No. 50					GRAVA 5%
No. 60					ARENA 92%
No. 100					FINOS 3%
No. 200	534.2	53.7	97.5	3	
Pasan No.200	25.0	2.5	100	0	
SUMAS	947.3	100.0			

CLASIFICACIÓN : SP, arena mal graduada, color gris, con 92% arena, media y fina y finos no plasticos.

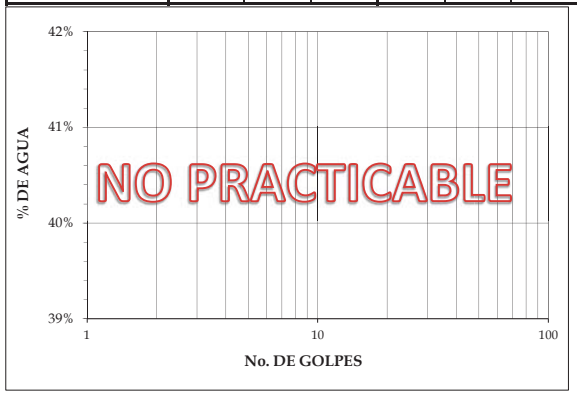


Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-1. **Profundidad 54.40 - 55.95 m.**
Fecha de muestreo: 31-07-13.
Fecha de ensayo: 08-08-13.
Clasificación del material: SP, arena mal graduada, color gris, con 92% arena media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara						
Peso Seco + Tara	NO PRACTICABLE			NO PRACTICABLE		
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	**---**
Límite Plástico	**---**
Indice Plástico	**---**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-1. **Profundidad 55.95 - 58.20 m.**
Fecha de muestreo: 31-07-13.
Fecha de ensayo: 08-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 973.6 gr. Tara, gr: 123.7 Peso Neto : 849.9

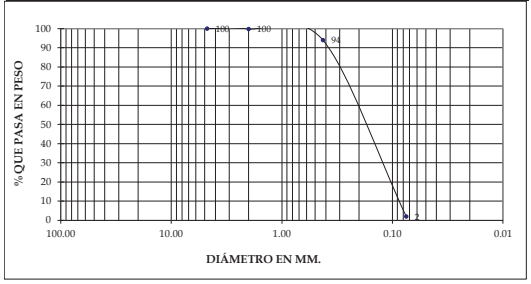
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 849.9**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"					
No. 4	0.0	0.0	0.0	100	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	1.3	0.2	0.2	100	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	49.4	5.8	6.0	94	
No. 50					GRAVA 0%
No. 60					ARENA 98%
No. 100					FINOS 2%
No. 200	784.9	92.0	98.0	2	
Pasan No.200	14.3	2.0	100	0	
SUMAS	849.9	100.0			

CLASIFICACIÓN : SP, arena mal graduada, color gris, con 98% arena, media y fina y finos no plasticos.

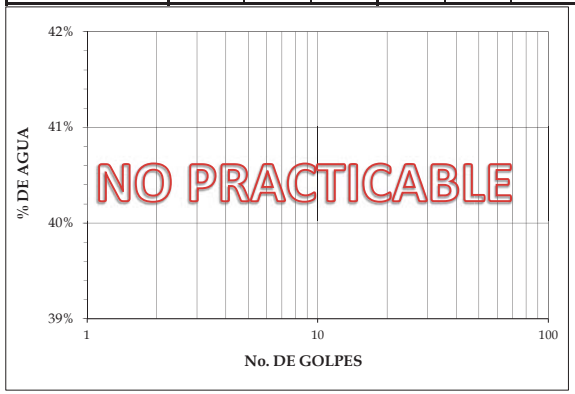


Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-1. Profundidad 55.95 - 58.20 m.
Fecha de muestreo: 31-07-13.
Fecha de ensayo: 08-08-13.
Clasificación del material: SP, arena mal graduada, color gris, con 98% arena media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara						
Peso Seco + Tara	NO PRACTICABLE			NO PRACTICABLE		
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	**---**
Límite Plástico	**---**
Indice Plástico	**---**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-1. Profundidad 58.20 - 59.60 m.
Fecha de muestreo: 31-07-13.
Fecha de ensayo: 08-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 902.1 gr. Tara, gr: 124.0 Peso Neto : 778.1

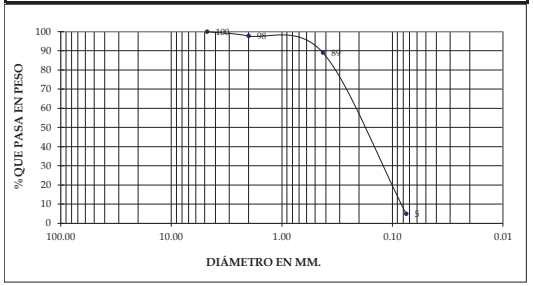
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 778.1**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"					
No. 4	0.0	0.0	0.0	100	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	17.5	2.2	2.2	98	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	67.4	8.7	10.9	89	
No. 50					GRAVA 0%
No. 60					ARENA 95%
No. 100					FINOS 5%
No. 200	654.2	84.1	95.0	5	
Pasan No.200	39.0	5.0	100	0	
SUMAS	778.1	100.0			

CLASIFICACIÓN : SP-SM, arena mal graduada con limo, color gris, con 95% arena, media y fina y finos no plasticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

TALADRO ROTATIVO

POZO R02

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

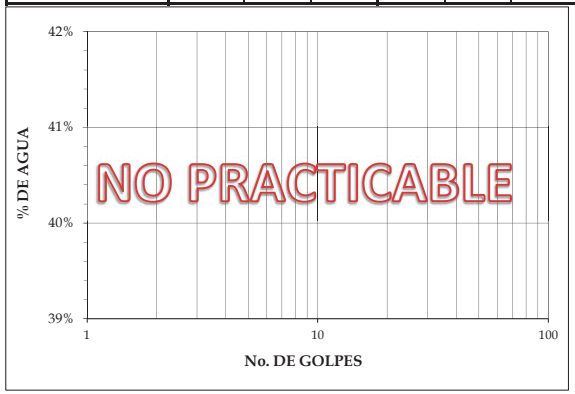
BARRENO : RO-1. **Profundidad 58.20 - 59.60 m.**

Fecha de muestreo: 31-07-13.

Fecha de ensayo: 08-08-13.

Clasificación del material: SP-SM, arena mal graduada con limo, color gris, con 95% arena media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara						
Peso Seco + Tara	NO PRACTICABLE			NO PRACTICABLE		
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	**---**
Límite Plástico	**---**
Indice Plástico	**---**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

CONTENIDO DE IMPUREZAS ORGANICAS DE LOS SUELOS ASTM D 2974.

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
Fecha de muestreo: 07-08-13.
Fecha de ensayo: 13-08-13.

CONTENIDO DE HUMEDAD (Método A)

PROFUNDIDAD (mts.)	0.00 - 0.40				
RECIPIENTE No.	301	37			
PESO SUELO HUMEDO + TARA (grs.)	95.38	89.52			
PESO SUELO SECO + TARA (grs)	73.92	69.01			
TARA	15.10	12.80			
PESO SUELO HUMEDO - TARA (**A**) (grs.)	80.28	76.72			
PESO SUELO SECO - TARA (**B**) (grs)	58.82	56.21			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**36.5**	**36.5**			

CONTENIDO DE HUMEDAD (Método C)

RECIPIENTE No.	**III**	**IV**			
PESO SUELO SECO + TARA (grs)	115.75	114.03			
PESO SUELO CALCINADO + TARA (grs)	110.93	109.54			
TARA (grs)	57.00	57.40			
PESO SUELO SECO (grs) **(B)**	58.75	56.63			
PESO SUELO CALCINADO - TARA grs. (**C**)	53.93	52.14			
% DE CENIZA, **C X 100 / B (D)**	91.80	92.07			
% DE MATERIA ORGANICA (100-D)	**8.2**	**7.9**			

Observaciones: ---

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-2. **Profundidad 0.00 - 0.40 m.**
Fecha de muestreo: 07-08-13.
Fecha de ensayo: 12-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 690.5 gr. Tara, gr. 146.4 Peso Neto : 544.1

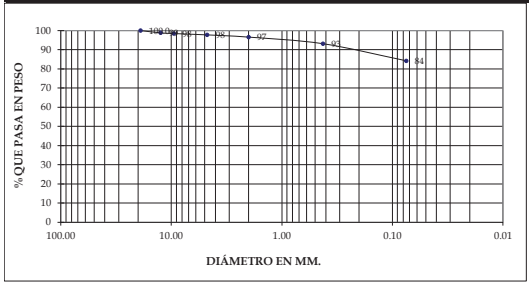
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 544.1**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"	0.0	0.0	0.0	100	
1/2"	6.3	1.2	1.2	99	
3/8"	2.1	0.4	1.5	98	
No. 4	3.8	0.7	2.2	98	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	6.4	1.2	3.4	97	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	18.8	3.5	6.9	93	
No. 50					GRAVA 2%
No. 60					ARENA 14%
No. 100					FINOS 84%
No. 200	48.7	9.0	15.8	84	
Pasan No.200	458.0	84.2	100	0	
SUMAS	**544.1**	100.0			

CLASIFICACIÓN : OH, arcilla orgánica con arena, color café oscura, con 14% arena gruesa, media y fina y finos de alta plásticidad.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

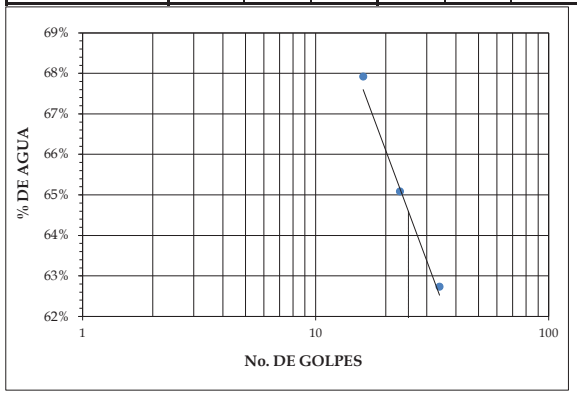
BARRENO : RO-2. **Profundidad 0.00 - 0.40 m.**

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 13-08-13.

Clasificación del material: OH, arcilla orgánica con arena, color café oscura, con 14% arena gruesa, media y fina y finos de alta plásticidad.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	23	16			
Cápsula No.	114	90	141	111	B	
Peso Húmedo + Tara	**21.0**	**21.9**	**19.8**	22.22	24.87	
Peso Seco + Tara	16.3	17.4	15.3	19.26	21.7	
Peso Agua	4.7	4.5	4.5	3.0	3.2	
Peso Tara	8.9	10.4	8.7	9.1	11.0	
Peso Seco	7.5	7.0	6.6	10.2	10.7	
Contenido de agua %	**62.7%**	**65.1%**	**67.9%**	**29.1%**	**29.6%**	



Límite Líquido	**65%**
Límite Plástico	**29%**
Indice Plástico	**36%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-2. **Profundidad 0.40 - 0.70 m.**

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 12-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 982.0 gr. Tara, gr: 163.2 Peso Neto : 818.8

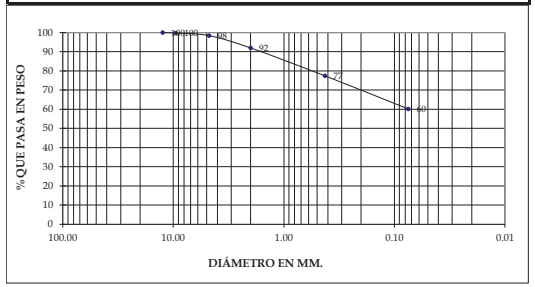
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 818.8**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
3/8"	1.8	0.2	0.2	100	
No. 4	11.2	1.4	1.6	98	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	52.6	6.4	8.0	92	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	119.1	14.5	22.6	77	
No. 50					GRAVA 2%
No. 60					ARENA 38%
No. 100					FINOS 60%
No. 200	141.6	17.3	39.9	60	
Pasan No.200	492.5	60.1	100	0	
SUMAS	**818.8**	100.0			

CLASIFICACIÓN : ML, limo inorgánico arenoso, color café, con 38% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

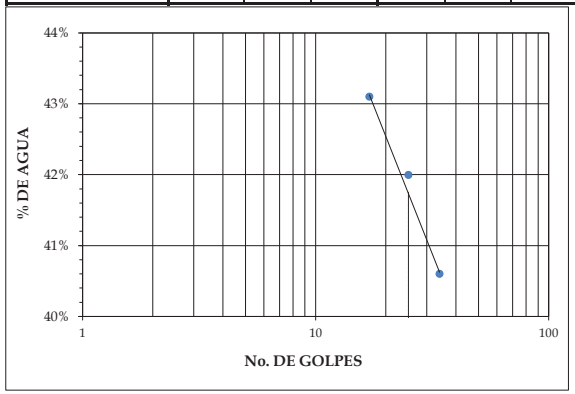
BARRENO : RO-2. **Profundidad 0.40 - 0.70 m.**

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 13-08-13.

Clasificación del material: ML, limo inorgánico arenoso, color café, con 38% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	25	17			
Cápsula No.	115	13	901	1	10	
Peso Húmedo + Tara	**24.7**	**25.2**	**24.2**	22.59	25.63	
Peso Seco + Tara	20.4	20.6	19.4	20.02	22.19	
Peso Agua	4.3	4.7	4.8	2.6	3.4	
Peso Tara	9.7	9.4	8.2	10.7	10.1	
Peso Seco	10.6	11.1	11.2	9.3	12.1	
Contenido de agua %	**40.6%**	**42.0%**	**43.1%**	**27.5%**	**28.5%**	



Límite Líquido	**42%**
Límite Plástico	**28%**
Indice Plástico	**14%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-2. **Profundidad 0.70 - 1.50 m.**

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 12-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,060.0 gr. Tara, gr: 146.5 Peso Neto : 913.5

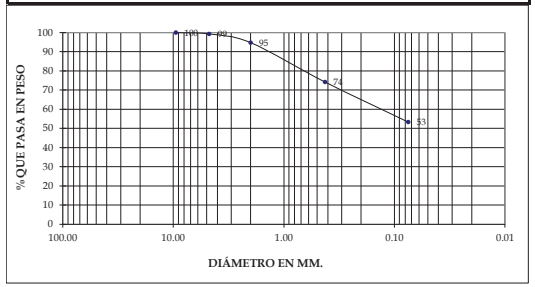
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 913.5**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"	0.0	0.0	0.0	100	
No. 4	6.6	0.7	0.7	99	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	41.4	4.5	5.3	95	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	187.5	20.5	25.8	74	
No. 50					GRAVA 1%
No. 60					ARENA 46%
No. 100					FINOS 53%
No. 200	190.8	20.9	46.7	53	
Pasan No.200	487.2	53.3	100	0	
SUMAS	**913.5**	100.0			

CLASIFICACIÓN : ML, limo inorgánico arenoso, color café, con 46% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

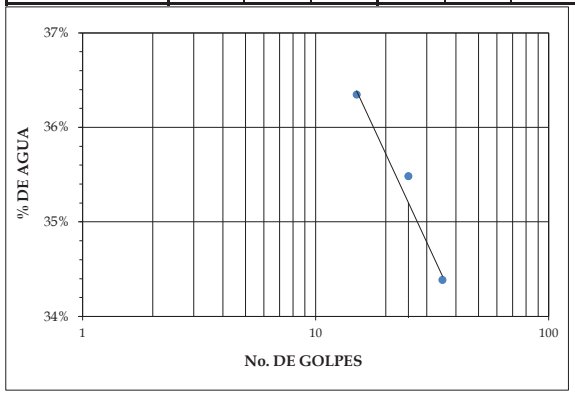
BARRENO : RO-2. **Profundidad 0.70 - 1.50 m.**

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 13-08-13.

Clasificación del material: ML, limo inorgánico arenoso, color café, con 46% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	25	15			
Cápsula No.	4	52	7	50	121	
Peso Húmedo + Tara	**29.7**	**29.9**	**29.5**	23.05	23.44	
Peso Seco + Tara	25.8	25.8	25.5	20.7	21.26	
Peso Agua	3.8	4.1	4.0	2.4	2.2	
Peso Tara	14.8	14.4	14.4	11.1	12.4	
Peso Seco	11.1	11.5	11.1	9.6	8.9	
Contenido de agua %	**34.4%**	**35.5%**	**36.3%**	**24.6%**	**24.6%**	



Límite Líquido	**35%**
Límite Plástico	**25%**
Indice Plástico	**10%**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

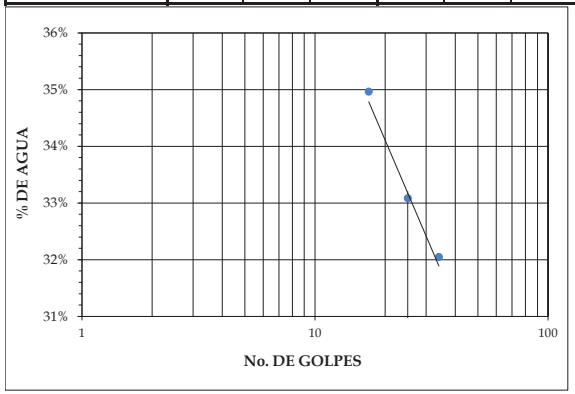
BARRENO : RO-2. **Profundidad 1.50 - 1.78 m.**

Fecha de muestreo: 07-08-13. **SPT # 1.**

Fecha de ensayo: 13-08-13.

Clasificación del material: ML, limo inorgánico arenoso, color café, con ± 45% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	25	17			
Cápsula No.	127	57	12	4	59	
Peso Húmedo + Tara	**24.8**	**21.0**	**20.9**	21.59	20.46	
Peso Seco + Tara	20.8	17.9	18.0	19.45	18.27	
Peso Agua	4.0	3.1	2.9	2.1	2.2	
Peso Tara	8.4	8.6	9.6	10.3	9.0	
Peso Seco	12.5	9.4	8.4	9.1	9.3	
Contenido de agua %	**32.0%**	**33.1%**	**35.0%**	**23.5%**	**23.7%**	



Límite Líquido	**33%**
Límite Plástico	**24%**
Indice Plástico	**9%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-2. Profundidad 1.78 - 2.30 m.

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 12-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 950.0 gr. Tara, gr: 153.3 Peso Neto : 796.7

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 796.7

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	8.8	1.1	1.1	99	
1/2"	0.0	0.0	1.1	99	
3/8"	15.9	2.0	3.1	97	
No. 4	33.1	4.2	7.3	93	
Pasa No.4					
SUMAS					

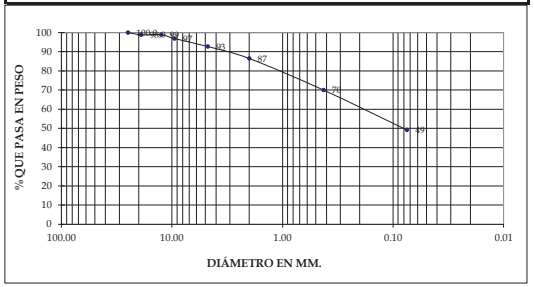
MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

P.S.C. (gr) = ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					
No. 10	49.6	6.2	13.5	87	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	131.4	16.5	30.0	70	
No. 50					GRAVA 7%
No. 60					ARENA 44%
No. 100					FINOS 49%
No. 200	165.5	20.8	50.7	49	
Pasan No.200	392.4	49.3	100	0	
SUMAS	796.7	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica con fragmentos de toba, color café, con 44% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

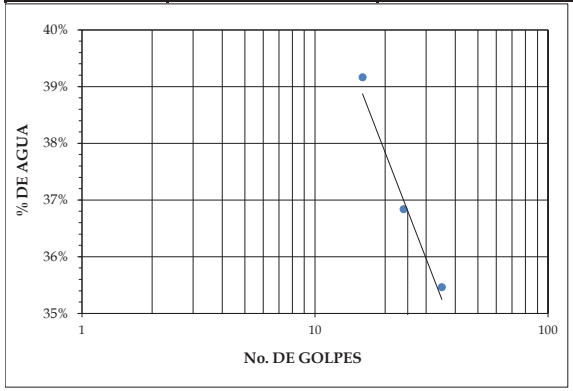
BARRENO : RO-2. Profundidad 1.78 - 2.30 m.

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 13-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica con fragmentos de toba, color café, con 44% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	24	16			
Cápsula No.	99	50	25	1	205	
Peso Húmedo + Tara	**26.7**	**27.0**	**22.5**	30.14	28.78	
Peso Seco + Tara	22.9	22.5	19.4	26.53	25.54	
Peso Agua	3.8	4.5	3.1	3.6	3.2	
Peso Tara	12.1	10.3	11.5	13.2	13.5	
Peso Seco	10.8	12.3	7.9	13.3	12.0	
Contenido de agua %	**35.5%**	**36.8%**	**39.2%**	**27.1%**	**27.0%**	



Límite Líquido	**37%**
Límite Plástico	**27%**
Indice Plástico	**10%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

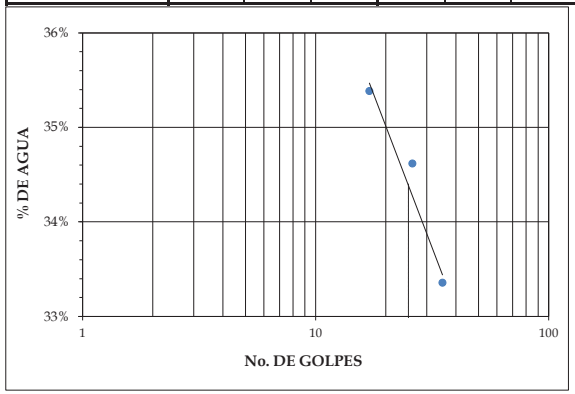
BARRENO : RO-2. **Profundidad 2.30 - 3.00 m.**

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 13-08-13.

Clasificación del material: Toba fragmentada compacta, color café, con finos plásticos ML.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	26	17			
Cápsula No.	35	37	D	109	3	
Peso Húmedo + Tara	31.39	31.58	29.6	26.96	22.55	
Peso Seco + Tara	26.7	26.7	25.2	24.26	19.87	
Peso Agua	4.7	4.9	4.4	2.7	2.7	
Peso Tara	12.7	12.7	12.8	13.8	9.6	
Peso Seco	14.0	14.0	12.4	10.5	10.3	
Contenido de agua %	**33.4%**	**34.6%**	**35.4%**	**25.8%**	**26.1%**	



Límite Líquido	**34%**
Límite Plástico	**26%**
Indice Plástico	**8%**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

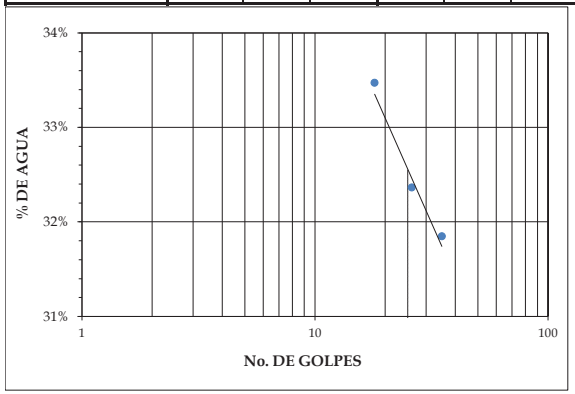
BARRENO : RO-2. **Profundidad 3.00 - 3.45 m.**

Fecha de muestreo: 07-08-13. **SPT # 2.**

Fecha de ensayo: 13-08-13.

Clasificación del material: ML, limo inorgánico arenoso, color café, con ± 40% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	26	18			
Cápsula No.	52	19	7	27	14	
Peso Húmedo + Tara	**20.2**	**21.2**	**19.8**	27.34	27.04	
Peso Seco + Tara	17.3	18.0	16.6	24.47	24.15	
Peso Agua	2.9	3.2	3.2	2.9	2.9	
Peso Tara	8.4	8.0	7.0	13.1	12.6	
Peso Seco	9.0	10.0	9.6	11.4	11.6	
Contenido de agua %	**31.8%**	**32.4%**	**33.5%**	**25.3%**	**25.0%**	



Límite Líquido	**33%**
Límite Plástico	**25%**
Indice Plástico	**8%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

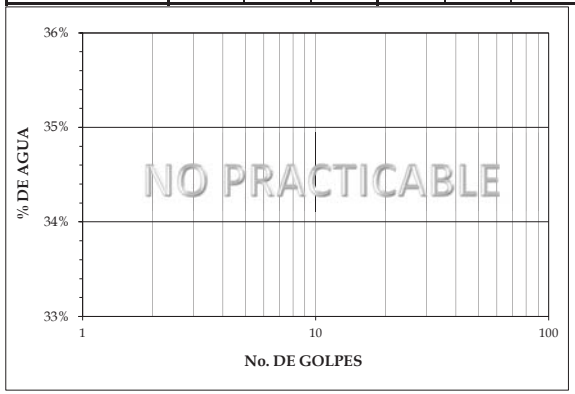
BARRENO : RO-2. **Profundidad 3.45 - 4.50 m.**

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 13-08-13.

Clasificación del material: Toba fragmentada semi-compacta, color café, con finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara	NO PRACTICABLE			NO PRACTICABLE		
Peso Seco + Tara						
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	**--**
Límite Plástico	**--**
Indice Plástico	**--**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

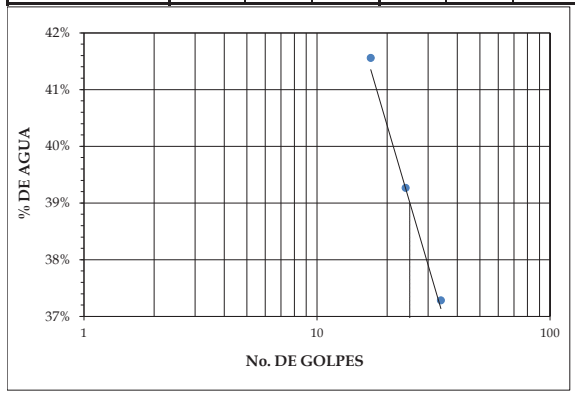
BARRENO : RO-2. **Profundidad 4.50 - 4.85 m.**

Fecha de muestreo: 07-08-13. **SPT # 3.**

Fecha de ensayo: 12-08-13.

Clasificación del material: ML, limo inorgánico arenoso, color café, con ± 40% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	24	17			
Cápsula No.	108	1	36	52	127	
Peso Húmedo + Tara	**18.7**	**21.3**	**18.6**	19.74	18.59	
Peso Seco + Tara	15.7	18.3	15.7	16.98	16.12	
Peso Agua	3.0	3.0	2.9	2.8	2.5	
Peso Tara	7.6	10.7	8.8	8.4	8.4	
Peso Seco	8.1	7.6	6.9	8.6	7.8	
Contenido de agua %	**37.3%**	**39.3%**	**41.6%**	**32.0%**	**31.8%**	



Límite Líquido	**39%**
Límite Plástico	**32%**
Indice Plástico	**7%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

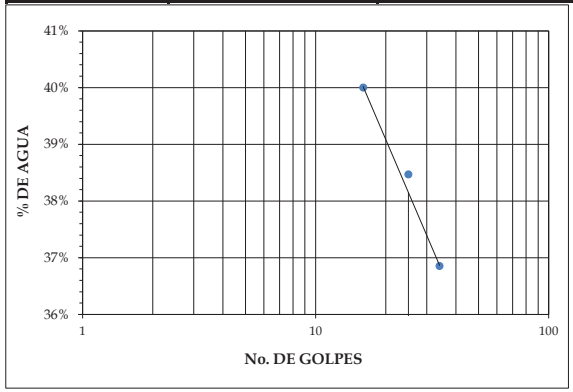
BARRENO : RO-2. **Profundidad 6.00 - 6.45 m.**

Fecha de muestreo: 07-08-13. **SPT # 4.**

Fecha de ensayo: 12-08-13.

Clasificación del material: ML, limo inorgánico arenoso, color café, con ± 45% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	25	16			
Cápsula No.	1	57	19	20	17	
Peso Húmedo + Tara	**21.8**	**22.3**	**20.2**	22.58	21.14	
Peso Seco + Tara	18.7	18.5	16.7	19.16	18.24	
Peso Agua	3.1	3.8	3.5	3.4	2.9	
Peso Tara	10.1	8.6	8.0	8.2	8.9	
Peso Seco	8.5	9.9	8.7	11.0	9.3	
Contenido de agua %	**36.9%**	**38.5%**	**40.0%**	**31.1%**	**31.1%**	



Límite Líquido	**38%**
Límite Plástico	**31%**
Indice Plástico	**7%**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

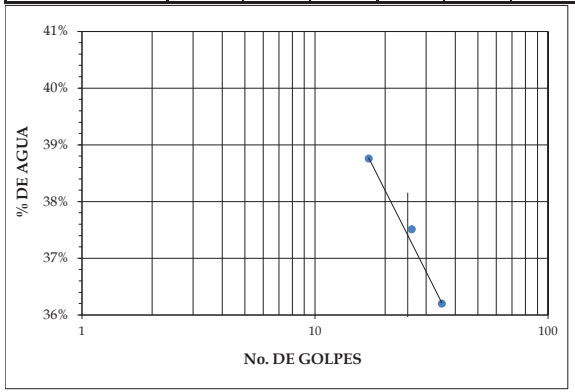
BARRENO : RO-2. **Profundidad 6.45 - 8.20m.**

Fecha de muestreo: 07-08-13. **SPT # 4.**

Fecha de ensayo: 12-08-13.

Clasificación del material: Toba aglomerática con eventuales fragmentos lávicos de diversos tipos de tamaño que varían de grava fina a media aglutinadas en matríz tobacea color café de finos plásticos (ML).

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	26	17			
Cápsula No.	60	20	108	1	11	
Peso Húmedo + Tara	**21.7**	**23.1**	**22.3**	23.26	24.13	
Peso Seco + Tara	17.9	19.0	18.2	20.38	20.93	
Peso Agua	3.8	4.1	4.1	2.9	3.2	
Peso Tara	7.3	8.2	7.6	9.3	8.5	
Peso Seco	10.6	10.9	10.6	11.1	12.4	
Contenido de agua %	**36.2%**	**37.5%**	**38.8%**	**26.0%**	**25.8%**	



Límite Líquido	**38%**
Límite Plástico	**26%**
Indice Plástico	**12%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-2. Profundidad 8.20 - 9.05 m.

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 12-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 2,774.0 gr. Tara, gr: 208.8 Peso Neto : 2,565.2

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 2565.2

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
1"	209.1	8.2	8.2	92	
3/4"	58.7	2.3	10.4	90	
1/2"	111.4	4.3	14.8	85	
3/8"	97.6	3.8	18.6	81	
No. 4	203.0	7.9	26.5	73	
Pasa No.4					
SUMAS					

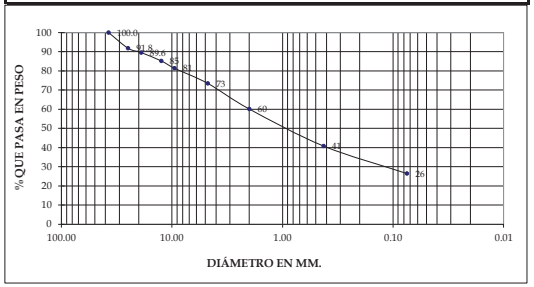
MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

P.S.C. (gr) = ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					
No. 10	342.6	13.4	39.9	60	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	495.5	19.3	59.2	41	
No. 50					GRAVA 27%
No. 60					ARENA 47%
No. 100					FINOS 26%
No. 200	367.6	14.3	73.5	26	
Pasan No.200	679.7	26.5	100	0	
SUMAS	2565.2	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica, color café, con 47% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

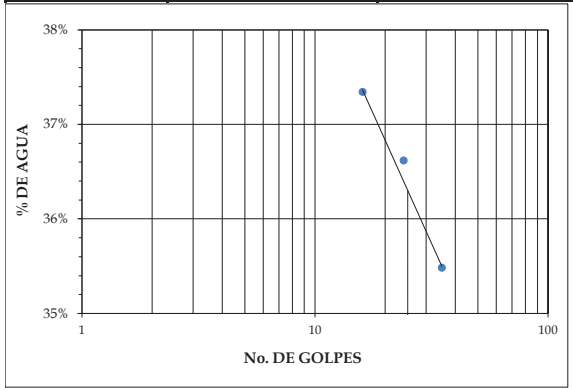
BARRENO : RO-2. Profundidad 10.50 - 10.75 m.

Fecha de muestreo: 07-08-13. SPT # 6.

Fecha de ensayo: 13-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica con fragmentos de roca, color café, con ± 55% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	24	16			
Cápsula No.	B	8	90	89	117	
Peso Húmedo + Tara	**22.8**	**22.6**	**22.5**	22.43	23.23	
Peso Seco + Tara	19.7	19.0	19.2	19.67	19.98	
Peso Agua	3.1	3.5	3.3	2.8	3.3	
Peso Tara	11.0	9.4	10.4	10.2	9.1	
Peso Seco	8.7	9.6	8.8	9.5	10.9	
Contenido de agua %	**35.5%**	**36.6%**	**37.3%**	**29.0%**	**29.9%**	



Límite Líquido	**36%**
Límite Plástico	**29%**
Indice Plástico	**7%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

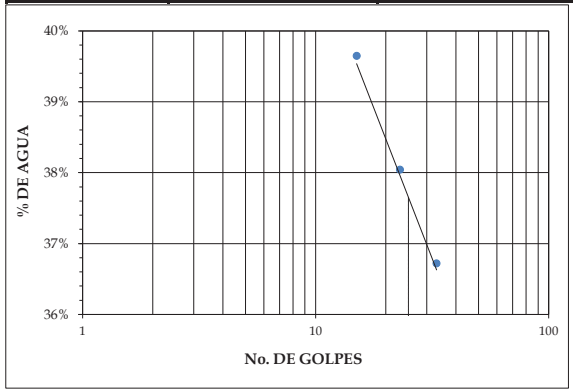
BARRENO : RO-2. **Profundidad 12.00 - 12.40 m.**

Fecha de muestreo: 07-08-13. **SPT # 7.**

Fecha de ensayo: 13-08-13.

Clasificación del material: ML, limo arenoso inorgánico, color café, con ± 40% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	33	23	15			
Cápsula No.	36	17	111	200	73	
Peso Húmedo + Tara	**22.4**	**21.3**	**21.8**	20.84	18.93	
Peso Seco + Tara	18.7	17.9	18.2	18.55	16.8	
Peso Agua	3.7	3.4	3.6	2.3	2.1	
Peso Tara	8.8	8.9	9.1	10.3	9.1	
Peso Seco	9.9	9.0	9.1	8.3	7.7	
Contenido de agua %	**36.7%**	**38.0%**	**39.6%**	**27.6%**	**27.7%**	



Límite Líquido	**38%**
Límite Plástico	**28%**
Indice Plástico	**10%**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-2. **Profundidad 12.40 - 13.45 m.**

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 12-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 821.1 gr. Tara, gr: 171.3 Peso Neto : 649.8

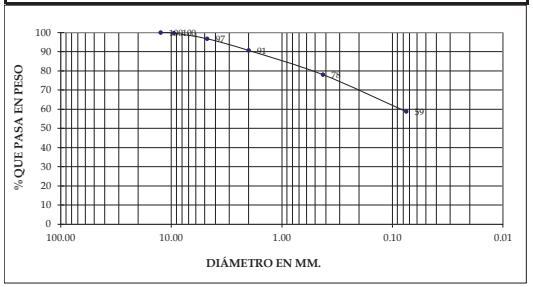
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 649.8**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
3/8"	2.0	0.3	0.3	100	
No. 4	19.0	2.9	3.2	97	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	39.5	6.1	9.3	91	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	82.1	12.6	21.9	78	
No. 50					GRAVA 3%
No. 60					ARENA 38%
No. 100					FINOS 59%
No. 200	124.9	19.2	41.2	59	
Pasan No.200	382.3	58.8	100	0	
SUMAS	**649.8**	100.0			

CLASIFICACIÓN : ML, limo arenoso inorgánico, color café, con 38% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

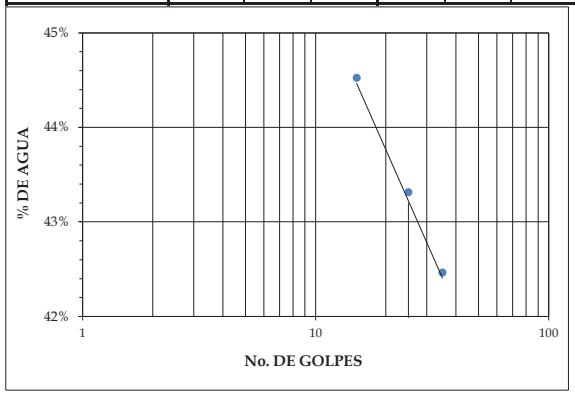
BARRENO : RO-2. **Profundidad 12.40 - 13.45 m.**

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 13-08-13.

Clasificación del material: ML, limo arenoso inorgánico, color café, con 38% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	25	15			
Cápsula No.	73	12	65	48	3	
Peso Húmedo + Tara	**25.6**	**25.5**	**26.0**	21.34	21.74	
Peso Seco + Tara	20.2	20.1	20.4	18.11	18.58	
Peso Agua	5.4	5.4	5.6	3.2	3.2	
Peso Tara	7.4	7.6	7.9	8.1	9.0	
Peso Seco	12.7	12.5	12.5	10.0	9.6	
Contenido de agua %	**42.5%**	**43.3%**	**44.5%**	**32.4%**	**32.8%**	



Límite Líquido	**43%**
Límite Plástico	**33%**
Indice Plástico	**10%**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

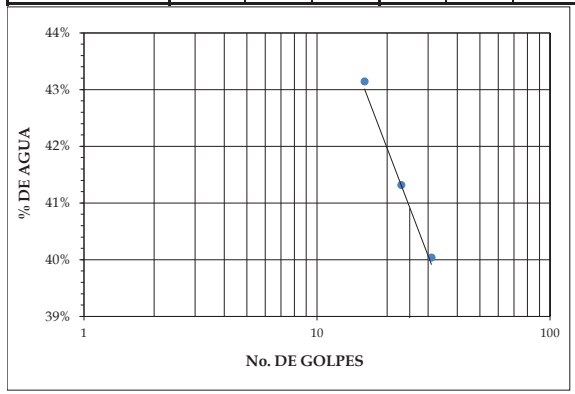
BARRENO : RO-2. **Profundidad 13.90 - 14.10 m.**

Fecha de muestreo: 07-08-13. **SPT # 8.**

Fecha de ensayo: 12-08-13.

Clasificación del material: Toba triturada en condicion de arena limosa, color café y finos plásticos (ML).

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	31	23	16			
Cápsula No.	7	12	1	7	60	
Peso Húmedo + Tara	**25.4**	**23.8**	**24.4**	21.33	20.2	
Peso Seco + Tara	21.1	19.6	20.1	17.84	17.06	
Peso Agua	4.2	4.1	4.3	3.5	3.1	
Peso Tara	10.6	9.6	10.1	7.0	7.3	
Peso Seco	10.5	10.0	10.0	10.8	9.8	
Contenido de agua %	**40.0%**	**41.3%**	**43.1%**	**32.2%**	**32.2%**	



Límite Líquido	**41%**
Límite Plástico	**32%**
Indice Plástico	**9%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

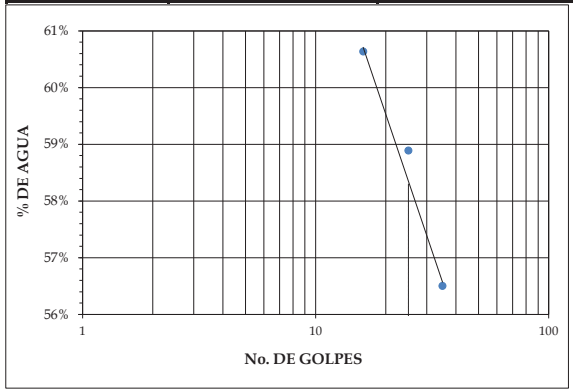
BARRENO : RO-2. **Profundidad 46.25 - 48.55 m.**

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 13-08-13.

Clasificación del material: Toba compacta fracturada, color grís y finos plásticos (CH).

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	25	16			
Cápsula No.	1	4	12	115	36	
Peso Húmedo + Tara	**24.0**	**25.8**	**25.8**	22.06	19.99	
Peso Seco + Tara	18.7	20.1	19.7	19.18	17.34	
Peso Agua	5.3	5.7	6.1	2.9	2.7	
Peso Tara	9.3	10.3	9.6	9.7	8.8	
Peso Seco	9.4	9.7	10.1	9.5	8.6	
Contenido de agua %	**56.5%**	**58.9%**	**60.6%**	**30.4%**	**31.0%**	



Límite Líquido	**58%**
Límite Plástico	**31%**
Indice Plástico	**27%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-2. **Profundidad 50.85 - 51.45 m.**

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 14-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 988.4 gr. Tara, gr: 123.5 Peso Neto : 864.9

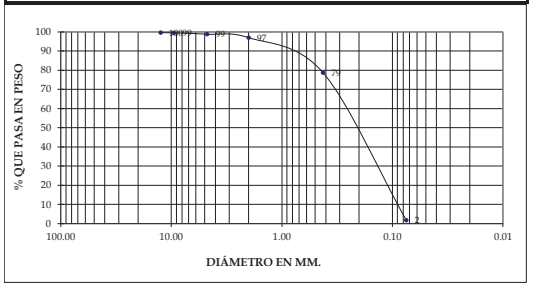
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 864.9**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"	0.0	0.0	0.0	100	
1/2"	3.2	0.4	0.4	100	
3/8"	1.2	0.1	0.5	99	
No. 4	5.8	0.7	1.2	99	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones	
No. 8					P.S.C. (gr) = ---	
No. 10	15.7	1.8	3.0	97		
No. 16						
No. 20						
No. 30						
No. 40	157.6	18.2	21.2	79		
No. 50					GRAVA	1%
No. 60					ARENA	97%
No. 100					FINOS	2%
No. 200	666.1	77.0	98.2	2		
Pasan No.200	15.3	1.8	100	0		
SUMAS	**864.9**	100.0				

CLASIFICACIÓN : SP, arena mal graduada, color gris, con 97% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-2. Profundidad 51.45 - 52.50 m.

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 14-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,138.2 gr. Tara, gr: 125.7 Peso Neto : 1,012.5

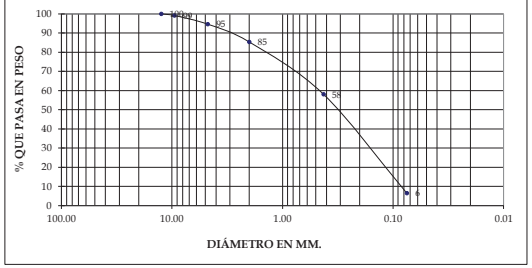
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 1012.5

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
3/8"	8.5	0.8	0.8	99	
No. 4	45.7	4.5	5.4	95	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	94.0	9.3	14.6	85	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	276.4	27.3	41.9	58	
No. 50					GRAVA 5%
No. 60					ARENA 89%
No. 100					FINOS 6%
No. 200	522.1	51.6	93.5	6	
Pasan No.200	65.8	6.5	100	0	
SUMAS	1012.6	100.0			

CLASIFICACIÓN : SP-SM, arena mal graduada con limo, color gris claro, con 89% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-2. Profundidad 52.50 - 53.70 m.

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 14-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,243.5 gr. Tara, gr: 175.2 Peso Neto : 1,068.3

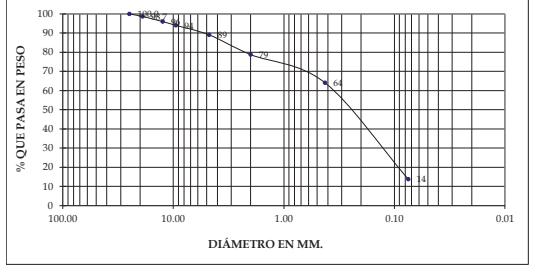
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 1068.3

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	14.0	1.3	1.3	99	
1/2"	28.5	2.7	4.0	96	
3/8"	20.9	2.0	5.9	94	
No. 4	53.0	5.0	10.9	89	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	110.0	10.3	21.2	79	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	156.9	14.7	35.9	64	
No. 50					GRAVA 11%
No. 60					ARENA 75%
No. 100					FINOS 14%
No. 200	537.5	50.3	86.2	14	
Pasan No.200	147.4	13.8	100	0	
SUMAS	1068.3	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa, color café, con 75% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-2. Profundidad 53.70 - 55.15 m.

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 14-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 900.5 gr. Tara, gr: 129.3 Peso Neto : 771.2

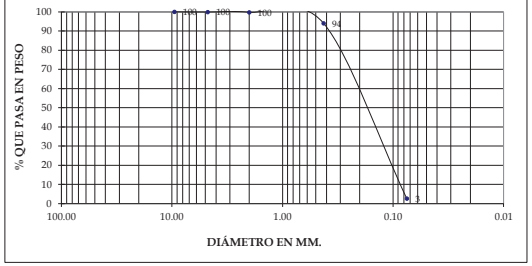
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 771.2

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"	0.0	0.0	0.0	100	
No. 4	1.0	0.1	0.1	100	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	1.0	0.1	0.3	100	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	44.2	5.7	6.0	94	
No. 50					GRAVA 0%
No. 60					ARENA 97%
No. 100					FINOS 3%
No. 200	704.9	91.4	97.4	3	
Pasan No.200	20.1	2.6	100	0	
SUMAS	771.2	100.0			

CLASIFICACIÓN : SP, arena mal graduada, color gris, con 97% arena media y fina y finos no plásticos.



suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-2. Profundidad 56.35 - 56.65 m.

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 14-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,064.5 gr. Tara, gr: 171.3 Peso Neto : 893.2

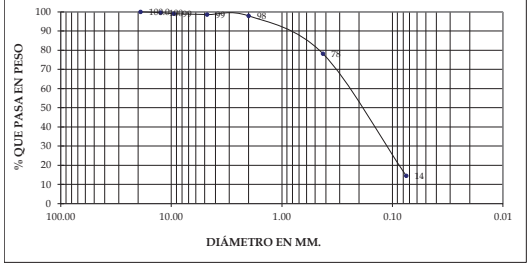
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 893.2

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"	0.0	0.0	0.0	100	
1/2"	3.4	0.4	0.4	100	
3/8"	5.2	0.6	1.0	99	
No. 4	3.9	0.4	1.4	99	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	6.1	0.7	2.1	98	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	176.2	19.7	21.8	78	
No. 50					GRAVA 1%
No. 60					ARENA 85%
No. 100					FINOS 14%
No. 200	568.9	63.7	85.5	14	
Pasan No.200	129.5	14.5	100	0	
SUMAS	893.2	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa, color café, con 85% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-2. Profundidad 56.65 - 57.90 m.

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 14-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 917.3 gr. Tara, gr: 92.4 Peso Neto : 824.9

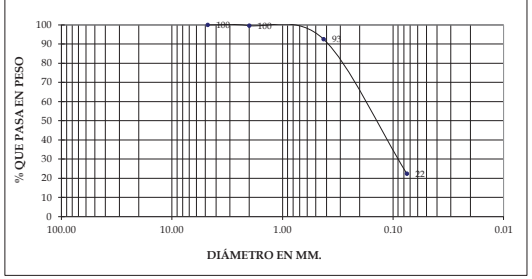
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 824.9

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"					
No. 4	0.0	0.0	0.0	100	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	3.2	0.4	0.4	100	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	58.3	7.1	7.5	93	
No. 50					GRAVA 0%
No. 60					ARENA 78%
No. 100					FINOS 22%
No. 200	578.7	70.2	77.6	22	
Pasan No.200	184.7	22.4	100	0	
SUMAS	824.9	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa, color café, con 78% arena media y fina y finos no plásticos.



suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-2. Profundidad 51.45 - 52.50 m.

Fecha de muestreo: 07-08-13.

Fecha de ensayo: 14-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 980.3 gr. Tara, gr: 148.2 Peso Neto : 832.1

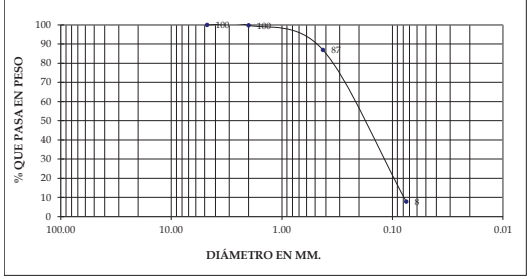
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 832.1

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"					
No. 4	0.0	0.0	0.0	100	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	1.8	0.2	0.2	100	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	106.8	12.8	13.1	87	
No. 50					GRAVA 0%
No. 60					ARENA 92%
No. 100					FINOS 8%
No. 200	658.2	79.1	92.2	8	
Pasan No.200	65.4	7.9	100	0	
SUMAS	832.2	100.0			

CLASIFICACIÓN : SP-SM, arena mal graduada con limo, color café, con 92% arena media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

TALADRO ROTATIVO

POZO R03

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

CONTENIDO DE IMPUREZAS ORGANICAS DE LOS SUELOS
ASTM D 2974.

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
Fecha de muestreo: 12-08-13.
Fecha de ensayo: 21-08-13.

CONTENIDO DE HUMEDAD (Método A)

SONDEO No	**RO-3**				
PROFUNDIDAD (mts.)	0.00-0.45				
LATERAL	---				
RECIPIENTE No.	100				
PESO SUELO HUMEDO + TARA (grs.)	115.00				
PESO SUELO SECO + TARA (grs)	99.70				
TARA	13.00				
PESO SUELO HUMEDO - TARA (**A**) (grs.)	102.00				
PESO SUELO SECO - TARA (**B**) (grs)	86.70				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**17.6**				

CONTENIDO DE HUMEDAD (Método C)

RECIPIENTE No.	**B**				
PESO SUELO SECO + TARA (grs)	152.70				
PESO SUELO CALCINADO + TARA (grs)	146.61				
TARA (grs)	71.94				
PESO SUELO SECO (grs) **(B)**	80.76				
PESO SUELO CALCINADO - TARA grs. (**C**)	74.67				
% DE CENIZA, **C X 100 / B (D)**	92.46				
% DE MATERIA ORGANICA (100-D)	**7.5**				

Observaciones: ---

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-3. Profundidad 0.00 - 0.45 m.
Fecha de muestreo: 12-08-13.
Fecha de ensayo: 20-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 800.0 gr. Tara, gr: 148.0 Peso Neto : 652.0

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 652.0

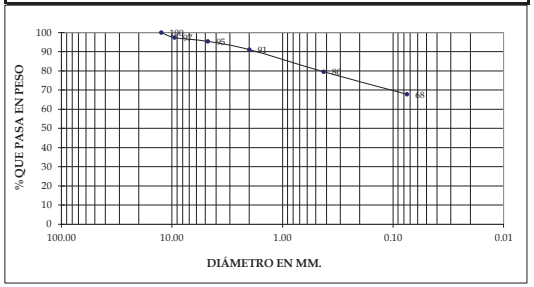
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
3/8"	17.0	2.6	2.6	97	
No. 4	12.9	2.0	4.6	95	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	28.1	4.3	8.9	91	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	75.3	11.5	20.4	80	
No. 50					GRAVA 5%
No. 60					ARENA 27%
No. 100					FINOS 68%
No. 200	76.5	11.7	32.2	68	
Pasan No.200	442.2	67.8	100	0	
SUMAS	652.0	100.0			

CLASIFICACIÓN : OH, limo orgánico con arena, color café, con 27% arena gruesa, media y fina y finos de alta plásticidad.

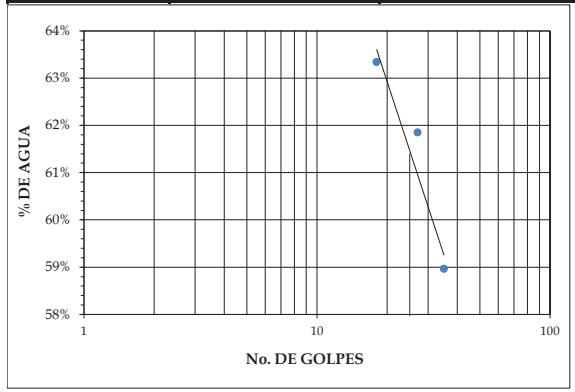


suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-3. Profundidad 0.00 - 0.45 m.
Fecha de muestreo: 12-08-13.
Fecha de ensayo: 23-08-13.
Clasificación del material: OH, limo orgánico con arena, color café, con 27% arena gruesa, media y fina y finos de alta plásticidad.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	27	18			
Cápsula No.	57	17	11	27	1	
Peso Húmedo + Tara	**20.3**	**22.0**	**19.7**	23.56	22.19	
Peso Seco + Tara	15.9	17.0	15.4	20.96	18.98	
Peso Agua	4.3	5.0	4.3	2.6	3.2	
Peso Tara	8.6	8.9	8.5	13.1	9.3	
Peso Seco	7.4	8.1	6.8	7.9	9.7	
Contenido de agua %	**59.0%**	**61.9%**	**63.3%**	**33.1%**	**33.2%**	



Límite Líquido	**61%**
Límite Plástico	**33%**
Indice Plástico	**28%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-3. Profundidad 0.45 - 1.00 m.
Fecha de muestreo: 12-08-13.
Fecha de ensayo: 20-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 931.7 gr. Tara, gr: 125.2 Peso Neto : 806.5

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 806.5

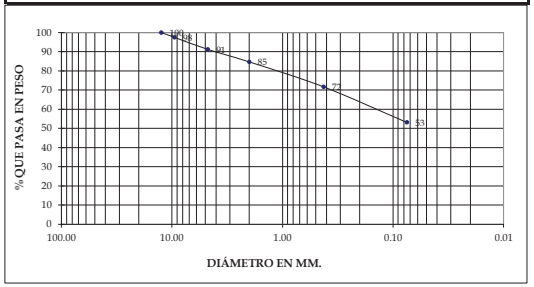
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
3/8"	20.1	2.5	2.5	98	
No. 4	50.5	6.3	8.8	91	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	52.7	6.5	15.3	85	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	104.8	13.0	28.3	72	
No. 50					GRAVA 9%
No. 60					ARENA 38%
No. 100					FINOS 53%
No. 200	149.4	18.5	46.8	53	
Pasan No.200	429.0	53.2	100	0	
SUMAS	806.5	100.0			

CLASIFICACIÓN : ML, limo inorgánico arenoso, color café, con 38% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

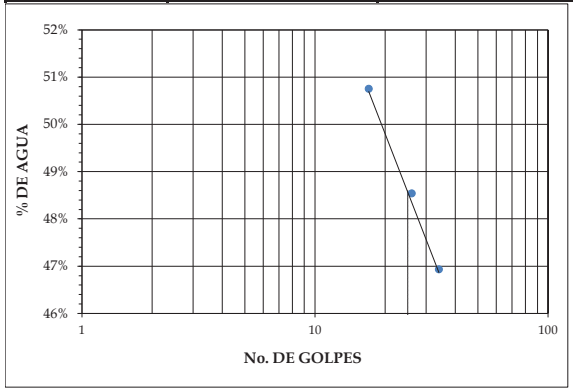


suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-3. Profundidad 0.45 - 1.00 m.
Fecha de muestreo: 12-08-13.
Fecha de ensayo: 23-08-13.
Clasificación del material: ML, limo inorgánico arenoso, color café, con 38% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	26	17			
Cápsula No.	57	127	1	141	52	
Peso Húmedo + Tara	**25.1**	**22.1**	**25.3**	22.28	20.38	
Peso Seco + Tara	19.8	17.6	19.9	18.7	17.22	
Peso Agua	5.3	4.5	5.4	3.6	3.2	
Peso Tara	8.6	8.3	9.3	8.7	8.4	
Peso Seco	11.3	9.3	10.6	10.1	8.9	
Contenido de agua %	**46.9%**	**48.5%**	**50.8%**	**35.6%**	**35.7%**	



Límite Líquido	**49%**
Límite Plástico	**36%**
Indice Plástico	**13%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-3. Profundidad 1.00 - 1.50 m.
Fecha de muestreo: 12-08-13.
Fecha de ensayo: 20-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 890.7 gr. Tara, gr: 146.5 Peso Neto : 744.2

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 744.2

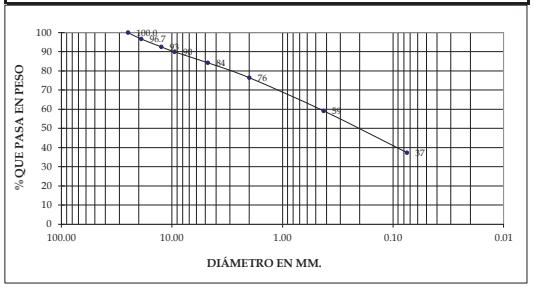
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	24.7	3.3	3.3	97	
1/2"	30.6	4.1	7.4	93	
3/8"	19.5	2.6	10.1	90	
No. 4	42.3	5.7	15.7	84	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	58.1	7.8	23.5	76	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	128.9	17.3	40.9	59	
No. 50					GRAVA 16%
No. 60					ARENA 47%
No. 100					FINOS 37%
No. 200	162.1	21.8	62.6	37	
Pasan No.200	278.0	37.4	100	0	
SUMAS	744.2	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica con grava, color café, con 47% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

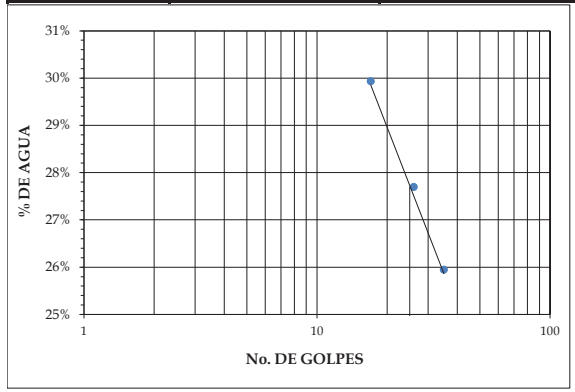


suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-3. Profundidad 1.50 - 1.95 m.
Fecha de muestreo: 12-08-13. SPT # 1.
Fecha de ensayo: 23-08-13.
Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica, color café, con ± 65% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	26	17			
Cápsula No.	12	111	127	20	141	
Peso Húmedo + Tara	**18.6**	**19.8**	**18.3**	20.61	19.31	
Peso Seco + Tara	16.3	17.4	16.0	18.11	17.2	
Peso Agua	2.3	2.3	2.3	2.5	2.1	
Peso Tara	7.6	9.1	8.4	8.2	8.7	
Peso Seco	8.7	8.3	7.7	10.0	8.6	
Contenido de agua %	**25.9%**	**27.7%**	**29.9%**	**25.1%**	**24.7%**	



Límite Líquido	**28%**
Límite Plástico	**25%**
Indice Plástico	**3%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

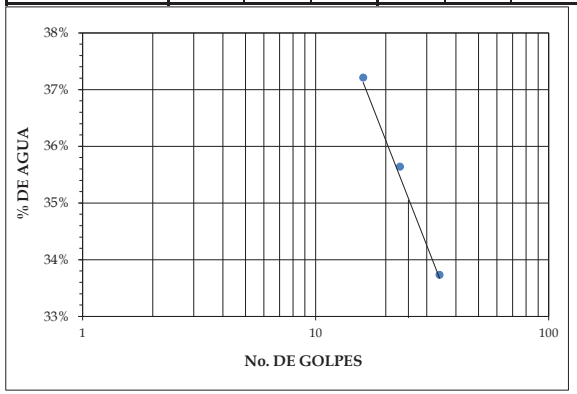
BARRENO : RO-3. **Profundidad 1.00 - 1.50 m.**

Fecha de muestreo: 12-08-13.

Fecha de ensayo: 24-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica con grava, color café, con 47% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	23	16			
Cápsula No.	73	20	3	58	17	
Peso Húmedo + Tara	**20.3**	**22.7**	**23.9**	20.41	21.2	
Peso Seco + Tara	17.5	18.9	20.0	17.98	18.54	
Peso Agua	2.8	3.8	3.9	2.4	2.7	
Peso Tara	9.1	8.2	9.6	9.0	8.9	
Peso Seco	8.3	10.7	10.4	9.0	9.6	
Contenido de agua %	**33.7%**	**35.6%**	**37.2%**	**27.1%**	**27.7%**	



Límite Líquido	**35%**
Límite Plástico	**27%**
Indice Plástico	**8%**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-3. **Profundidad 1.95 - 2.45 m.**

Fecha de muestreo: 12-08-13.

Fecha de ensayo: 20-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 925.1 gr. Tara, gr: 123.0 Peso Neto : 802.1

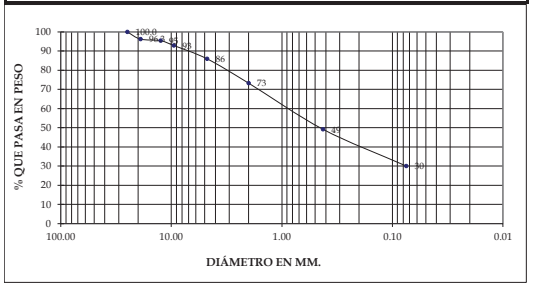
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 802.1**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	30.0	3.7	3.7	96	
1/2"	6.4	0.8	4.5	95	
3/8"	20.3	2.5	7.1	93	
No. 4	55.8	7.0	14.0	86	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones	
No. 8					P.S.C. (gr) = ---	
No. 10	101.7	12.7	26.7	73		
No. 16						
No. 20						
No. 30						
No. 40	193.2	24.1	50.8	49		
No. 50					GRAVA	14%
No. 60					ARENA	56%
No. 100					FINOS	30%
No. 200	153.7	19.2	70.0	30		
Pasan No.200	241.0	30.0	100	0		
SUMAS	**802.1**	100.0				

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica, color café, con 56% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-3. Profundidad 3.60 - 4.50 m.
Fecha de muestreo: 12-08-13.
Fecha de ensayo: 20-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,576.2 gr. Tara, gr: 149.0 Peso Neto : 1,427.2

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 1427.2

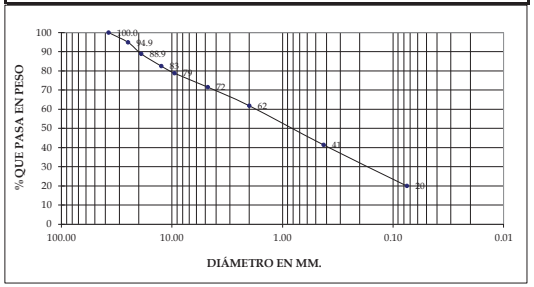
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
1"	72.6	5.1	5.1	95	
3/4"	85.6	6.0	11.1	89	
1/2"	91.3	6.4	17.5	83	
3/8"	53.0	3.7	21.2	79	
No. 4	103.5	7.3	28.4	72	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	138.6	9.7	38.2	62	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	291.2	20.4	58.6	41	
No. 50					GRAVA 28%
No. 60					ARENA 52%
No. 100					FINOS 20%
No. 200	305.6	21.4	80.0	20	
Pasan No.200	285.8	20.0	100	0	
SUMAS	1427.2	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica con grava y fragmentos de roca, color café, con 52% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-3. Profundidad 3.60 - 4.50 m.
Fecha de muestreo: 12-08-13.
Fecha de ensayo: 24-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica con grava y fragmentos de roca, color café, con 52% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara	NO PRACTICABLE			NO PRACTICABLE		
Peso Seco + Tara						
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						

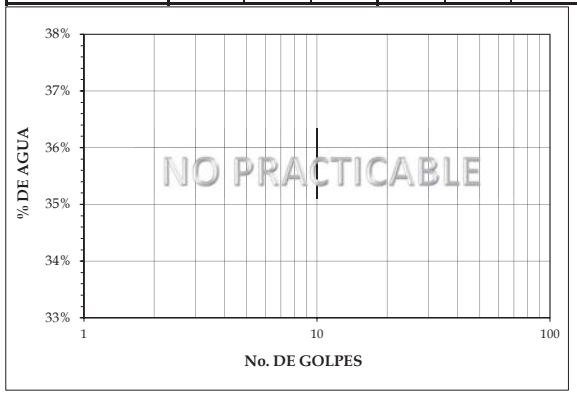
Límite Líquido	--
Límite Plástico	--
Indice Plástico	--

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-3. **Profundidad 4.50 - 4.95 m.**
Fecha de muestreo: 12-08-13. **SPT # 2.**
Fecha de ensayo: 20-08-13.
Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica, color café, con ± 55% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara	NO PRACTICABLE			NO PRACTICABLE		
Peso Seco + Tara						
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	**--**
Límite Plástico	**--**
Indice Plástico	**--**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-3. **Profundidad 4.95 - 5.45 m.**
Fecha de muestreo: 12-08-13.
Fecha de ensayo: 20-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,117.1 gr. Tara, gr: 208.2 Peso Neto : 908.9

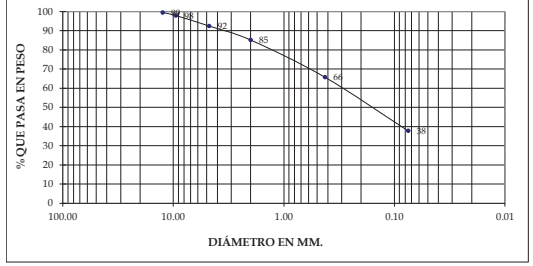
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 908.9**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"	0.0	0.0	0.0	100	
1/2"	4.6	0.5	0.5	99	
3/8"	14.0	1.5	2.0	98	
No. 4	49.8	5.5	7.5	92	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	66.2	7.3	14.8	85	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	176.3	19.4	34.2	66	
No. 50					GRAVA 8%
No. 60					ARENA 54%
No. 100					FINOS 38%
No. 200	254.2	28.0	62.2	38	
Pasan No.200	343.8	37.8	100	0	
SUMAS	908.9	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica con fragmentos de roca, color café, con 54% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

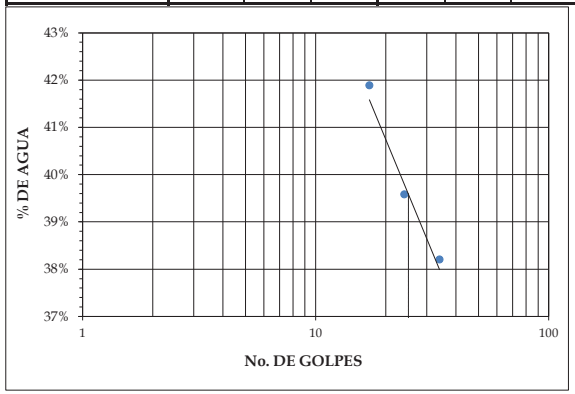
BARRENO : RO-3. **Profundidad 4.95 - 5.45 m.**

Fecha de muestreo: 12-08-13.

Fecha de ensayo: 23-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica con fragmentos de roca, color café, con 54% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	24	17			
Cápsula No.	73	3	4	18	10	
Peso Húmedo + Tara	**21.6**	**23.0**	**22.5**	26.17	27.92	
Peso Seco + Tara	18.2	19.2	18.9	23.29	24.51	
Peso Agua	3.5	3.8	3.6	2.9	3.4	
Peso Tara	9.1	9.6	10.3	13.8	13.2	
Peso Seco	9.0	9.6	8.6	9.5	11.3	
Contenido de agua %	**38.2%**	**39.6%**	**41.9%**	**30.2%**	**30.1%**	



Límite Líquido	**40%**
Límite Plástico	**30%**
Indice Plástico	**10%**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

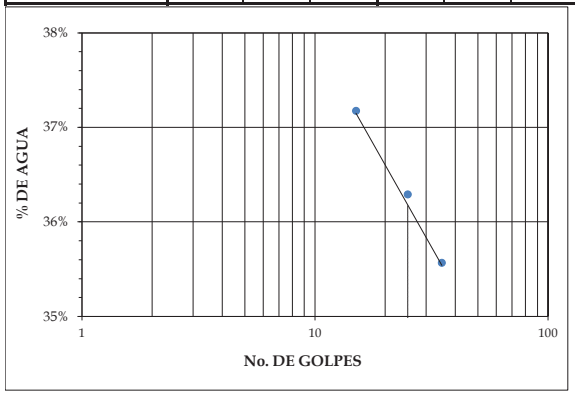
BARRENO : RO-3. **Profundidad 6.00 - 6.45 m.**

Fecha de muestreo: 12-08-13. **SPT # 3.**

Fecha de ensayo: 20-08-13.

Clasificación del material: ML, limo arenoso inorgánico, color café, con ± 45% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	25	15			
Cápsula No.	12	50	14	89	4	
Peso Húmedo + Tara	**27.4**	**27.3**	**32.1**	20.55	20.3	
Peso Seco + Tara	22.8	22.8	26.9	18.21	18.05	
Peso Agua	4.7	4.5	5.3	2.3	2.3	
Peso Tara	9.6	10.3	12.6	10.2	10.3	
Peso Seco	13.1	12.5	14.2	8.0	7.7	
Contenido de agua %	**35.6%**	**36.3%**	**37.2%**	**29.2%**	**29.1%**	



Límite Líquido	**36%**
Límite Plástico	**29%**
Indice Plástico	**7%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-3. Profundidad 6.45 - 7.50 m.

Fecha de muestreo: 12-08-13.

Fecha de ensayo: 20-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,800.3 gr. Tara, gr: 153.3 Peso Neto : 1,647.0

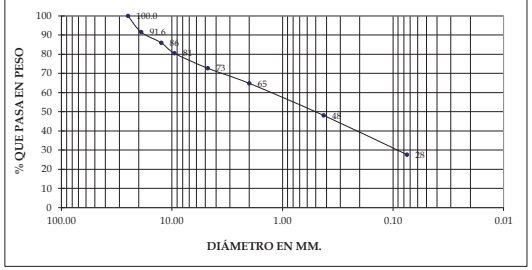
MATERIAL GRUESO PSC (gr) = 1647.0

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	139.0	8.4	8.4	92	
1/2"	91.8	5.6	14.0	86	
3/8"	89.7	5.4	19.5	81	
No. 4	128.9	7.8	27.3	73	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	129.9	7.9	35.2	65	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	275.3	16.7	51.9	48	
No. 50					GRAVA 27%
No. 60					ARENA 45%
No. 100					FINOS 28%
No. 200	337.3	20.5	72.4	28	
Pasan No.200	455.1	27.6	100	0	
SUMAS	1647.0	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica con grava, color café, con 45% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

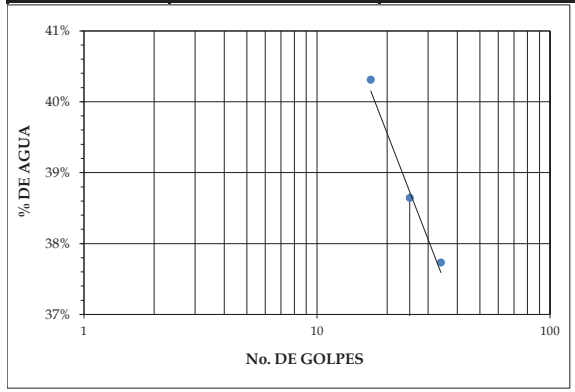
BARRENO : RO-3. Profundidad 7.50 - 7.90 m.

Fecha de muestreo: 12-08-13. SPT # 4.

Fecha de ensayo: 23-08-13.

Clasificación del material: ML, limo arenoso inorgánico, color café, con ± 45% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	25	17			
Cápsula No.	19	65	89	1	4	
Peso Húmedo + Tara	22.8	23.6	23.7	27.81	26.23	
Peso Seco + Tara	18.8	19.2	19.8	24.19	23.41	
Peso Agua	4.1	4.4	3.9	3.6	2.8	
Peso Tara	8.0	7.9	10.2	13.2	14.8	
Peso Seco	10.8	11.4	9.7	11.0	8.6	
Contenido de agua %	37.7%	38.6%	40.3%	33.0%	32.6%	



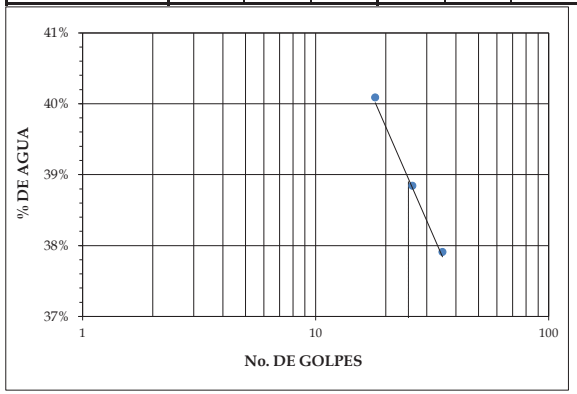
Límite Líquido	39%
Límite Plástico	33%
Indice Plástico	6%

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-3. **Profundidad 9.00 - 9.35 m.**
Fecha de muestreo: 12-08-13. **SPT # 5.**
Fecha de ensayo: 23-08-13.
Clasificación del material: ML, limo arenoso inorgánico, color café, con ± 45% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	26	18			
Cápsula No.	117	3	52	50	59	
Peso Húmedo + Tara	**22.6**	**22.6**	**24.1**	19.62	21.76	
Peso Seco + Tara	18.9	18.8	19.6	17.41	18.71	
Peso Agua	3.7	3.8	4.5	2.2	3.1	
Peso Tara	9.1	8.9	8.4	10.3	9.0	
Peso Seco	9.8	9.9	11.2	7.2	9.7	
Contenido de agua %	**37.9%**	**38.8%**	**40.1%**	**30.9%**	**31.4%**	



Límite Líquido	**39%**
Límite Plástico	**31%**
Indice Plástico	**8%**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-3. **Profundidad 9.35 - 9.90 m.**
Fecha de muestreo: 12-08-13.
Fecha de ensayo: 22-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 933.4 gr. Tara, gr: 149.0 Peso Neto : 784.4

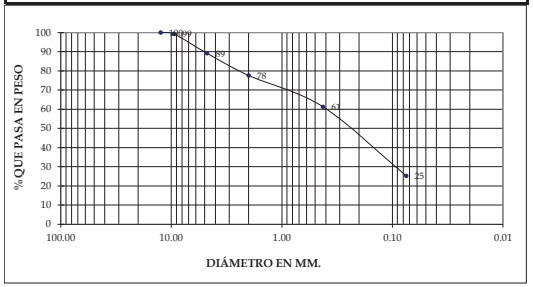
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 784.4**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
3/8"	5.6	0.7	0.7	99	
No. 4	79.2	10.1	10.8	89	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	90.7	11.6	22.4	78	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	128.2	16.3	38.7	61	
No. 50					GRAVA 11%
No. 60					ARENA 64%
No. 100					FINOS 25%
No. 200	282.7	36.0	74.8	25	
Pasan No.200	198.0	25.2	100	0	
SUMAS	**784.4**	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica, color café, con 64% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

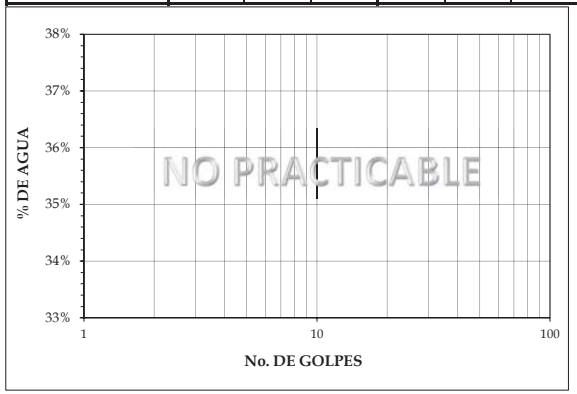
BARRENO : RO-3. **Profundidad 9.35 - 9.90 m.**

Fecha de muestreo: 12-08-13.

Fecha de ensayo: 24-08-13.

Clasificación del material: SSM, arena limosa inorgánica, color café, con 64% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara	NO PRACTICABLE			NO PRACTICABLE		
Peso Seco + Tara						
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	--
Límite Plástico	--
Indice Plástico	--

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-3. **Profundidad 10.57 - 12.00 m.**

Fecha de muestreo: 12-08-13.

Fecha de ensayo: 22-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,933.1 gr. Tara, gr: 163.7 Peso Neto : 1,769.4

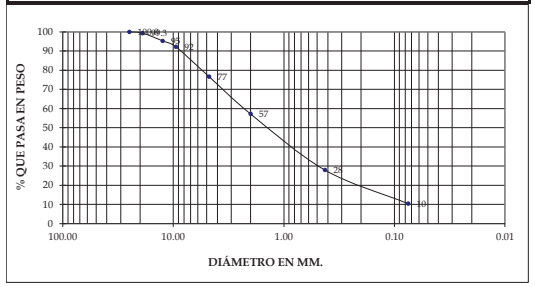
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 1769.4**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	11.9	0.7	0.7	99	
1/2"	71.4	4.0	4.7	95	
3/8"	53.9	3.0	7.8	92	
No. 4	275.7	15.6	23.3	77	
Pasa No.4	1,356.5	76.7			
SUMAS	**1769.4**				

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : 939.4**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	238.2	19.4	42.8	57	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	358.4	29.2	72.0	28	
No. 50					GRAVA 23%
No. 60					ARENA 67%
No. 100					FINOS 10%
No. 200	214.7	17.5	89.5	10	
Pasan No.200	128.1	10.5	100	0	
SUMAS	**939.4**	100.0			

CLASIFICACIÓN : SW-SM, arena bien graduada con limo y grava, color café, con 67% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-3. Profundidad 50.30 - 51.40 m.

Fecha de muestreo: 12-08-13.

Fecha de ensayo: 22-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,093.2 gr. Tara, gr: 174.8 Peso Neto : 918.4

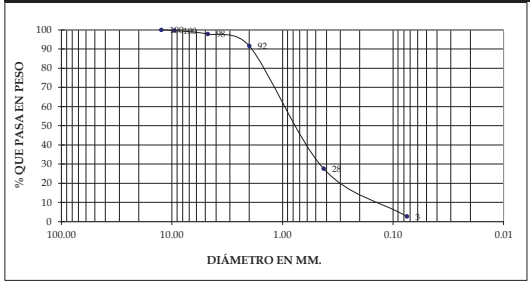
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 918.4

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
3/8"	2.5	0.3	0.3	100	
No. 4	17.0	1.9	2.1	98	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	57.0	6.2	8.3	92	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	587.9	64.0	72.3	28	
No. 50					GRAVA 2%
No. 60					ARENA 95%
No. 100					FINOS 3%
No. 200	228.9	24.9	97.3	3	
Pasan No.200	25.1	2.7	100	0	
SUMAS	918.4	100.0			

CLASIFICACIÓN : SW, arena bien graduada, color gris, con 95% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-3. Profundidad 51.40 - 52.25 m.

Fecha de muestreo: 12-08-13.

Fecha de ensayo: 22-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,697.8 gr. Tara, gr: 149.0 Peso Neto : 1,548.8

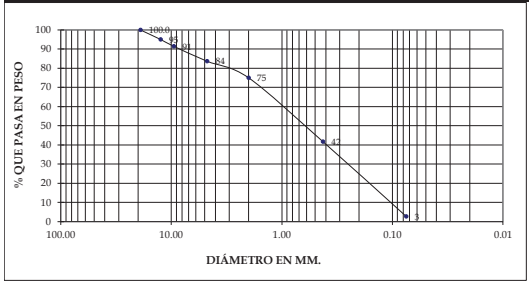
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 1548.8

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"	0.0	0.0	0.0	100	
1/2"	76.7	5.0	5.0	95	
3/8"	55.3	3.6	8.5	91	
No. 4	120.6	7.8	16.3	84	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	133.8	8.6	24.9	75	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	515.9	33.3	58.3	42	
No. 50					GRAVA 16%
No. 60					ARENA 81%
No. 100					FINOS 3%
No. 200	604.4	39.0	97.3	3	
Pasan No.200	42.1	2.7	100	0	
SUMAS	1548.8	100.0			

CLASIFICACIÓN: SP, arena mal graduada con grava y fragmentos de roca, color gris, con 81% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-3. Profundidad 52.25 - 54.30 m.

Fecha de muestreo: 12-08-13.

Fecha de ensayo: 22-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 859.8 gr. Tara, gr: 121.5 Peso Neto : 738.3

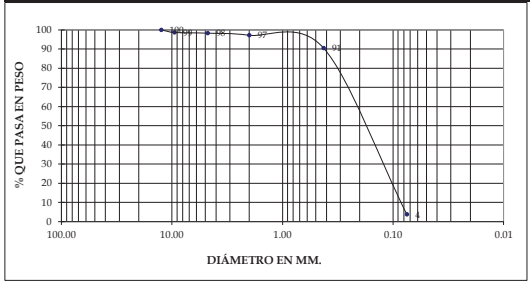
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 738.3

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
3/8"	9.5	1.3	1.3	99	
No. 4	2.9	0.4	1.7	98	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	8.0	1.1	2.8	97	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	49.5	6.7	9.5	91	
No. 50					GRAVA 2%
No. 60					ARENA 94%
No. 100					FINOS 4%
No. 200	640.3	86.7	96.2	4	
Pasan No.200	28.1	3.8	100	0	
SUMAS	738.3	100.0			

CLASIFICACIÓN: SP, arena mal graduada, color gris, con 94% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-3. Profundidad 54.30 - 55.10 m.

Fecha de muestreo: 12-08-13.

Fecha de ensayo: 22-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 2,474.2 gr. Tara, gr: 190.0 Peso Neto : 2,284.2

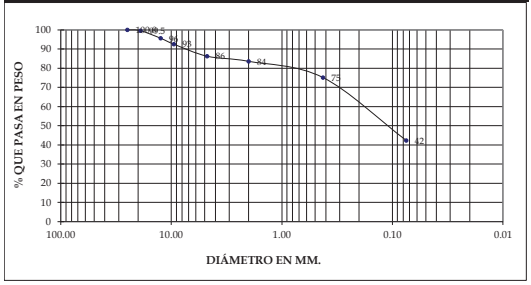
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 2284.2

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	10.3	0.5	0.5	100	
1/2"	89.7	3.9	4.4	96	
3/8"	70.6	3.1	7.5	93	
No. 4	143.6	6.3	13.8	86	
Pasa No.4	1,970.0	86.2			
SUMAS	2284.2				

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : 1970.0

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	61.2	2.7	16.4	84	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	192.9	8.4	24.9	75	
No. 50					GRAVA 14%
No. 60					ARENA 44%
No. 100					FINOS 42%
No. 200	749.8	32.8	57.7	42	
Pasan No.200	966.1	42.3	100	0	
SUMAS	1970.0	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa con fragmentos de roca, color gris, con 44% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-3. Profundidad 55.10 - 56.60 m.

Fecha de muestreo: 12-08-13.

Fecha de ensayo: 22-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 3,051.4 gr. Tara, gr: 209.1 Peso Neto : 2,842.3

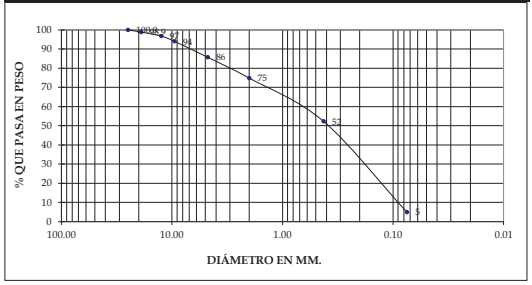
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 2842.3

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	31.9	1.1	1.1	99	
1/2"	58.6	2.1	3.2	97	
3/8"	77.9	2.7	5.9	94	
No. 4	236.6	8.3	14.2	86	
Pasa No.4	2,437.3	85.8			
SUMAS	2842.3				

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : 1057.4

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones	
No. 8					P.S.C. (gr) = ---	
No. 10	134.1	10.9	25.1	75		
No. 16						
No. 20						
No. 30						
No. 40	278.0	22.5	47.7	52		
No. 50					GRAVA	14%
No. 60					ARENA	81%
No. 100					FINOS	5%
No. 200	584.3	47.4	95.1	5		
Pasan No.200	61.0	4.9	100	0		
SUMAS	1057.4	100.0				

CLASIFICACIÓN : SP-SM, arena mal graduada con limo, color gris, con 81% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-3. Profundidad 56.60 - 59.00 m.

Fecha de muestreo: 12-08-13.

Fecha de ensayo: 22-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,012.2 gr. Tara, gr: 146.5 Peso Neto : 865.7

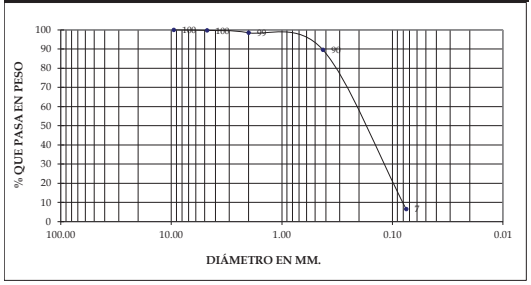
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 865.7

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"	0.0	0.0	0.0	100	
No. 4	2.1	0.2	0.2	100	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones	
No. 8					P.S.C. (gr) = ---	
No. 10	10.6	1.2	1.5	99		
No. 16						
No. 20						
No. 30						
No. 40	77.3	8.9	10.4	90		
No. 50					GRAVA	0%
No. 60					ARENA	93%
No. 100					FINOS	7%
No. 200	719.1	83.1	93.5	7		
Pasan No.200	56.6	6.5	100	0		
SUMAS	865.7	100.0				

CLASIFICACIÓN: SP-SM, arena mal graduada con limo, color gris, con 93% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

TALADRO ROTATIVO

POZO R04

suelos y materiales, s.a. de c.v.

Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-3. **Profundidad 59.00 - 60.00 m.**

Fecha de muestreo: 12-08-13.

Fecha de ensayo: 22-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 969.3 gr. Tara, gr: 148.2 Peso Neto : 821.1

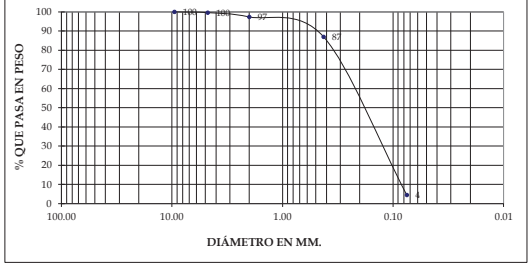
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 821.1**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"	0.0	0.0	0.0	100	
No. 4	3.4	0.4	0.4	100	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	18.3	2.2	2.6	97	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	85.3	10.4	13.0	87	
No. 50					GRAVA 0%
No. 60					ARENA 96%
No. 100					FINOS 4%
No. 200	677.3	82.5	95.5	4	
Pasan No.200	36.8	4.5	100	0	
SUMAS	**821.1**	100.0			

CLASIFICACIÓN: SP, arena mal graduada, color gris, con 96% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-4. Profundidad 0.00 - 0.65 m.
Fecha de muestreo: 25-07-13.
Fecha de ensayo: 26-07-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,086.6 gr. Tara, gr: 150.9 Peso Neto : 935.7

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 935.7

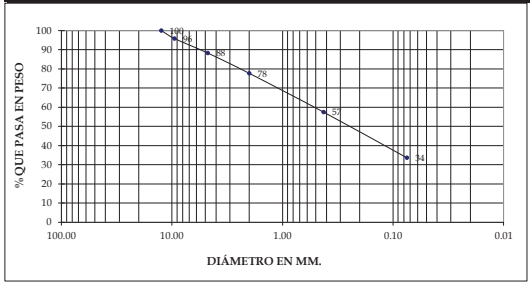
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
3/8"	38.9	4.2	4.2	96	
No. 4	70.7	7.6	11.7	88	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	99.0	10.6	22.3	78	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	189.3	20.2	42.5	57	
No. 50					GRAVA 12%
No. 60					ARENA 54%
No. 100					FINOS 34%
No. 200	222.6	23.8	66.3	34	
Pasan No.200	315.2	33.7	100	0	
SUMAS	935.7	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa, color café, con 54% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.

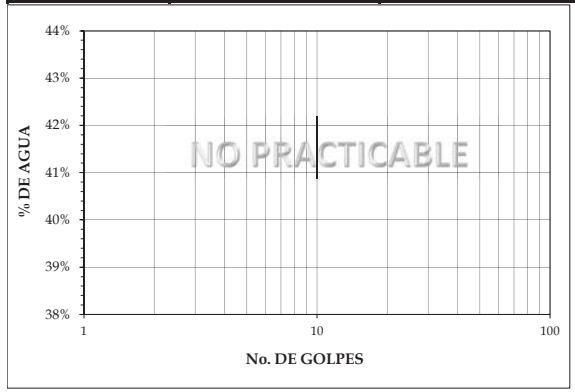


suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318-05

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-4. Profundidad 0.00 - 0.65 m.
Fecha de muestreo: 25-07-13.
Fecha de ensayo: 26-07-13.
Clasificación del material: SM, arena limosa, color café, con 54% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara	NO PRACTICABLE.			NO PRACTICABLE.		
Peso Seco + Tara						
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	--
Límite Plástico	--
Indice Plástico	--

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-4. Profundidad 0.65 - 0.80 m.

Fecha de muestreo: 25-07-13.

Fecha de ensayo: 29-07-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 791.9 gr. Tara, gr: 122.8 Peso Neto : 669.1

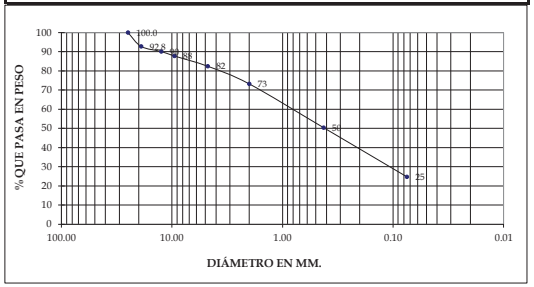
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 669.1

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	48.3	7.2	7.2	93	
1/2"	17.8	2.7	9.9	90	
3/8"	15.6	2.3	12.2	88	
No. 4	35.8	5.4	17.6	82	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	61.6	9.2	26.8	73	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	152.8	22.8	49.6	50	
No. 50					GRAVA 18%
No. 60					ARENA 57%
No. 100					FINOS 25%
No. 200	171.7	25.7	75.3	25	
Pasan No.200	165.5	24.7	100	0	
SUMAS	669.1	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa con grava, color café, con 57% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-4. Profundidad 0.00 - 0.55 m.

Fecha de muestreo: 23-07-13.

Fecha de ensayo: 26-07-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 990.7 gr. Tara, gr: 208.2 Peso Neto : 782.5

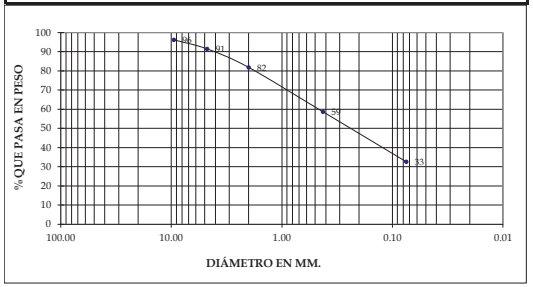
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 782.5

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"	0.0	0.0	0.0	100	
1/2"	10.5	1.3	1.3	99	
3/8"	19.3	2.5	3.8	96	
No. 4	37.1	4.7	8.5	91	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	75.4	9.6	18.2	82	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	181.1	23.1	41.3	59	
No. 50					GRAVA 9%
No. 60					ARENA 58%
No. 100					FINOS 33%
No. 200	203.9	26.1	67.4	33	
Pasan No.200	255.2	32.6	100	0	
SUMAS	782.5	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa, color café, con 58% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318-05

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

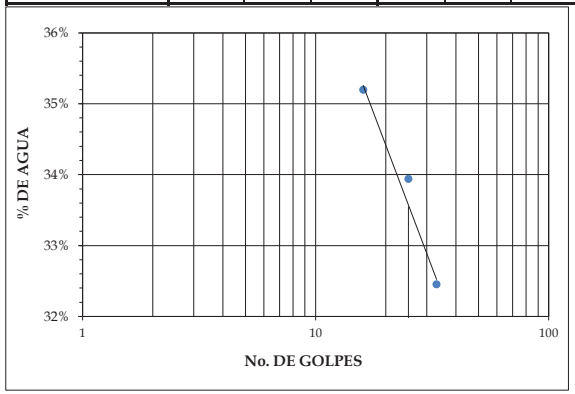
BARRENO : RO-4. **Profundidad 0.00 - 0.55 m.**

Fecha de muestreo: 23-07-13.

Fecha de ensayo: 30-07-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa, color café, con 58% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	33	25	16			
Cápsula No.	4	17	20	3	205	
Peso Húmedo + Tara	**30.4**	**24.5**	**24.6**	20.48	24.55	
Peso Seco + Tara	26.6	20.4	20.3	18.33	22.37	
Peso Agua	3.8	4.1	4.3	2.2	2.2	
Peso Tara	14.8	8.3	8.2	9.7	13.6	
Peso Seco	11.7	12.1	12.2	8.7	8.8	
Contenido de agua %	**32.5%**	**33.9%**	**35.2%**	**24.8%**	**24.7%**	



Límite Líquido	**34%**
Límite Plástico	**25%**
Indice Plástico	**9%**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318-05

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

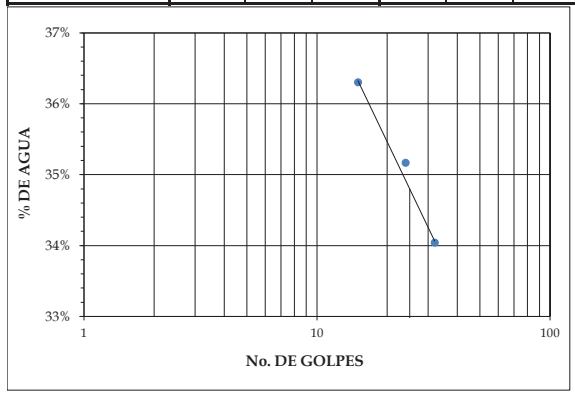
BARRENO : RO-4. **Profundidad 1.50 - 1.90 m.**

Fecha de muestreo: 23-07-13. **SPT # 1.**

Fecha de ensayo: 29-07-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa, color café, con ± 55% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	32	24	15			
Cápsula No.	81	13	B	50	205	
Peso Húmedo + Tara	**26.0**	**28.9**	**29.2**	20.16	23.01	
Peso Seco + Tara	21.9	23.8	24.3	18.25	20.99	
Peso Agua	4.0	5.1	4.9	1.9	2.0	
Peso Tara	10.2	9.4	11.0	11.1	13.5	
Peso Seco	11.8	14.4	13.4	7.1	7.5	
Contenido de agua %	**34.0%**	**35.2%**	**36.3%**	**26.8%**	**27.1%**	



Límite Líquido	**35%**
Límite Plástico	**27%**
Indice Plástico	**8%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-4. Profundidad 1.90 - 2.20 m.
Fecha de muestreo: 23-07-13.
Fecha de ensayo: 26-07-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 737.3 gr. Tara, gr: 148.0 Peso Neto : 589.3

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 589.3

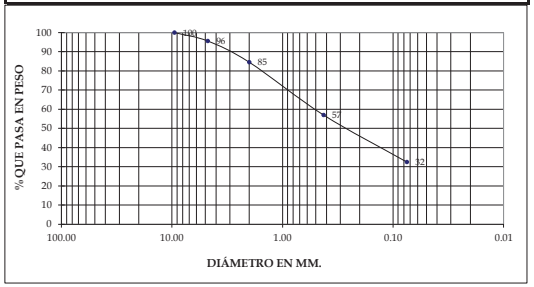
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"	0.0	0.0	0.0	100	
No. 4	25.9	4.4	4.4	96	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	65.2	11.1	15.5	85	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	162.3	27.5	43.0	57	
No. 50					GRAVA 4%
No. 60					ARENA 64%
No. 100					FINOS 32%
No. 200	144.5	24.5	67.5	32	
Pasan No.200	191.4	32.5	100	0	
SUMAS	589.3	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa, color café, con 64% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

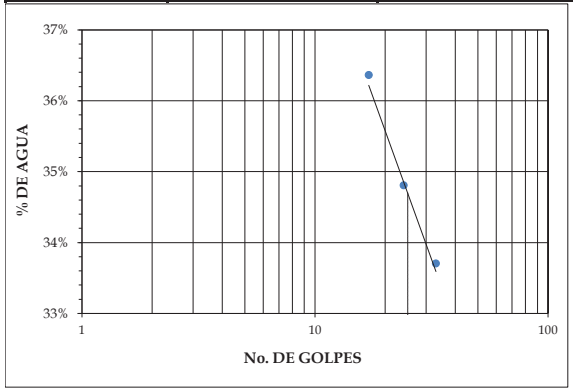


suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318-05

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-4. Profundidad 1.90 - 2.20 m.
Fecha de muestreo: 23-07-13.
Fecha de ensayo: 30-07-13.
Clasificación del material: SM, arena limosa, color café, con 64% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	33	24	17			
Cápsula No.	10	52	103	108	12	
Peso Húmedo + Tara	**32.4**	**27.0**	**27.8**	17.89	18.7	
Peso Seco + Tara	27.6	22.2	22.6	15.56	16.22	
Peso Agua	4.8	4.8	5.2	2.3	2.5	
Peso Tara	13.2	8.4	8.3	7.6	7.7	
Peso Seco	14.3	13.8	14.3	8.0	8.5	
Contenido de agua %	**33.7%**	**34.8%**	**36.4%**	**29.1%**	**29.0%**	



Límite Líquido	**35%**
Límite Plástico	**29%**
Indice Plástico	**6%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-4. Profundidad 2.20 - 3.00 m.

Fecha de muestreo: 23-07-13.

Fecha de ensayo: 29-07-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,219.0 gr. Tara, gr: 172.5 Peso Neto : 1,046.5

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 1046.5

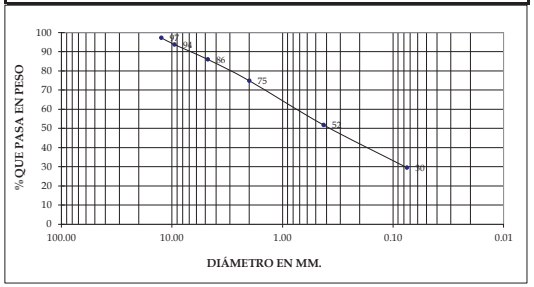
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"	0.0	0.0	0.0	100	
1/2"	28.2	2.7	2.7	97	
3/8"	36.8	3.5	6.2	94	
No. 4	81.1	7.7	14.0	86	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	116.5	11.1	25.1	75	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	241.5	23.1	48.2	52	
No. 50					GRAVA 14%
No. 60					ARENA 56%
No. 100					FINOS 30%
No. 200	232.7	22.2	70.4	30	
Pasan No.200	309.7	29.6	100	0	
SUMAS	1046.5	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa, color café, con 56% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318-05

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

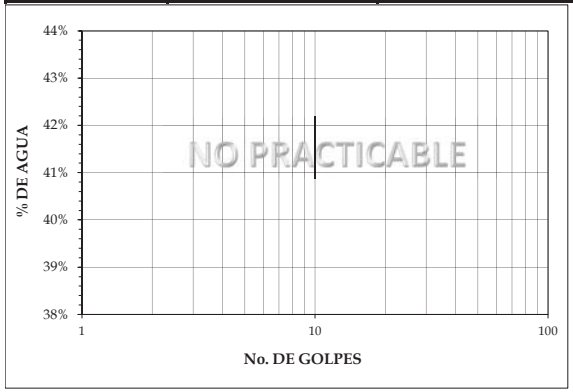
BARRENO : RO-4. Profundidad 2.20 - 3.00 m.

Fecha de muestreo: 23-07-13.

Fecha de ensayo: 29-07-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa, color café, con 56% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara	NO PRACTICABLE.			NO PRACTICABLE.		
Peso Seco + Tara						
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	--
Límite Plástico	--
Indice Plástico	--

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-4. Profundidad 3.33 - 4.50 m.
Fecha de muestreo: 23-07-13.
Fecha de ensayo: 26-07-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,595.5 gr. Tara, gr: 172.3 Peso Neto : 1,423.2

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 1423.2

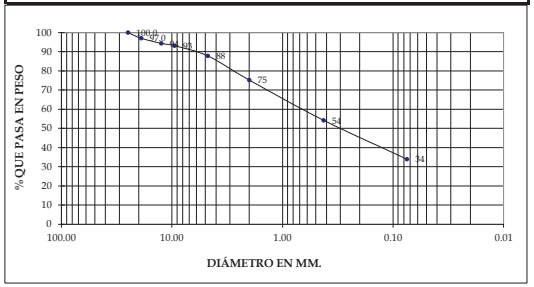
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	42.0	3.0	3.0	97	
1/2"	38.1	2.7	5.6	94	
3/8"	17.5	1.2	6.9	93	
No. 4	75.2	5.3	12.1	88	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	179.6	12.6	24.8	75	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	299.4	21.0	45.8	54	
No. 50					GRAVA 12%
No. 60					ARENA 54%
No. 100					FINOS 34%
No. 200	288.5	20.3	66.1	34	
Pasan No.200	482.9	33.9	100	0	
SUMAS	1423.2	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa con fragmentos de toba, color café, con 54% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

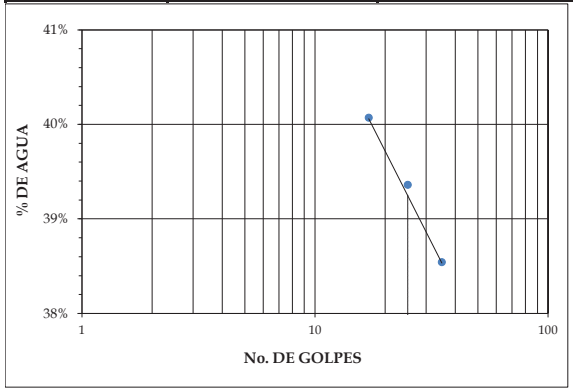


suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318-05

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-4. Profundidad 3.33 - 4.50 m.
Fecha de muestreo: 23-07-13.
Fecha de ensayo: 30-07-13.
Clasificación del material: SM, arena limosa con fragmentos de toba, color café, con 54% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	25	17			
Cápsula No.	50	81	7	14	6	
Peso Húmedo + Tara	**26.0**	**26.7**	**22.9**	21.83	19.76	
Peso Seco + Tara	21.6	22.1	18.4	19.46	17.36	
Peso Agua	4.4	4.7	4.5	2.4	2.4	
Peso Tara	10.3	10.2	7.1	12.6	10.3	
Peso Seco	11.4	11.9	11.3	6.9	7.0	
Contenido de agua %	**38.5%**	**39.4%**	**40.1%**	**34.4%**	**34.2%**	



Límite Líquido	**39%**
Límite Plástico	**34%**
Indice Plástico	**5%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318-05

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

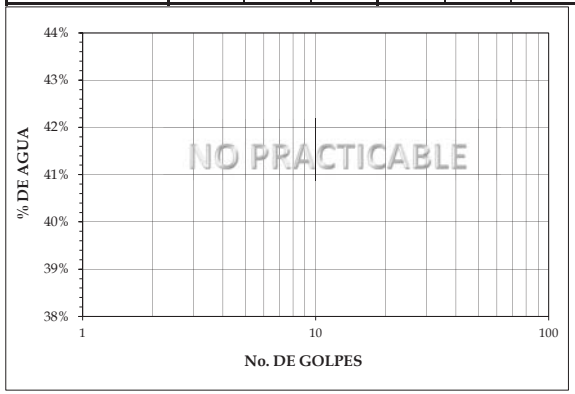
BARRENO : RO-4. **Profundidad 3.00 - 3.33 m.**

Fecha de muestreo: 23-07-13.

Fecha de ensayo: 30-07-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa, color café, con ± 55% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara	NO PRACTICABLE.			NO PRACTICABLE.		
Peso Seco + Tara						
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	**--**
Límite Plástico	**--**
Indice Plástico	**--**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318-05

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

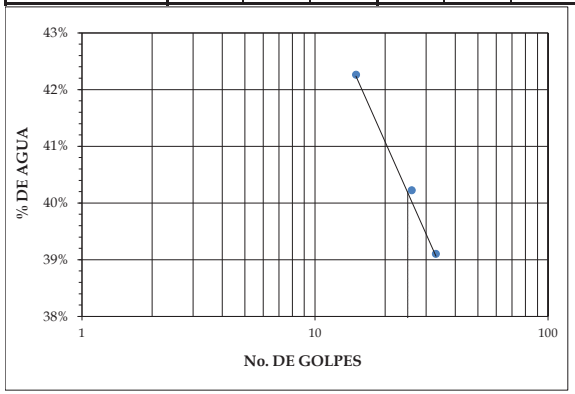
BARRENO : RO-4. **Profundidad 4.50 - 4.90 m.**

Fecha de muestreo: 23-07-13. **SPT # 3.**

Fecha de ensayo: 30-07-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa, color café, con ± 65% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	33	26	15			
Cápsula No.	54	12	25	7	127	
Peso Húmedo + Tara	**26.8**	**28.3**	**30.6**	25.56	18.86	
Peso Seco + Tara	23.0	22.9	25.0	22.68	16.15	
Peso Agua	3.8	5.4	5.7	2.9	2.7	
Peso Tara	13.4	9.6	11.5	14.4	8.3	
Peso Seco	9.6	13.4	13.4	8.3	7.8	
Contenido de agua %	**39.1%**	**40.2%**	**42.3%**	**34.7%**	**34.6%**	



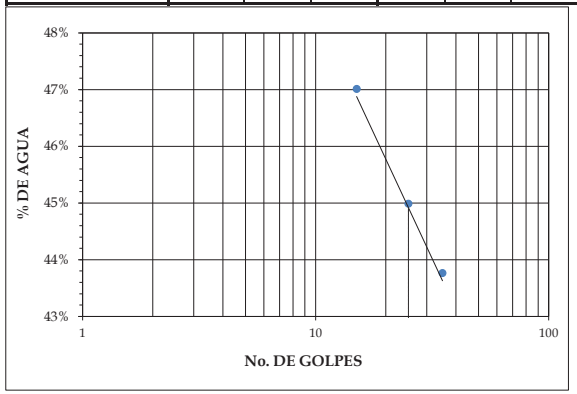
Límite Líquido	**40%**
Límite Plástico	**35%**
Indice Plástico	**5%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318-05

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-4. **Profundidad 6.00 - 6.25 m.**
Fecha de muestreo: 23-07-13. **SPT # 4.**
Fecha de ensayo: 30-07-13.
Clasificación del material: Toba aglomerática triturada en condicion de arena limosa, color café y finos plásticos ML.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	25	15			
Cápsula No.	100	109	105	8	115	
Peso Húmedo + Tara	**31.4**	**31.6**	**31.2**	21.66	21.49	
Peso Seco + Tara	26.0	26.1	25.4	18.34	18.31	
Peso Agua	5.4	5.5	5.8	3.3	3.2	
Peso Tara	13.6	13.8	13.0	9.4	9.7	
Peso Seco	12.4	12.3	12.4	8.9	8.6	
Contenido de agua %	**43.8%**	**45.0%**	**47.0%**	**37.1%**	**37.0%**	



Límite Líquido	**45%**
Límite Plástico	**37%**
Indice Plástico	**8%**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-4. **Profundidad 6.65 - 7.10 m.**
Fecha de muestreo: 23-07-13.
Fecha de ensayo: 29-07-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 670.4 gr. Tara, gr: 148.2 Peso Neto : 522.2

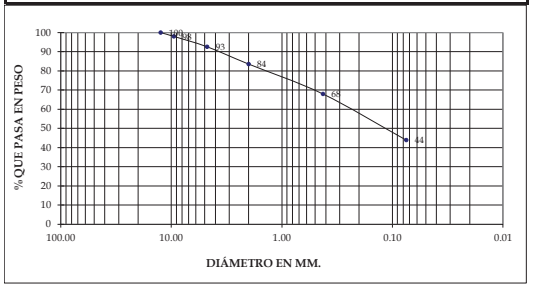
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 522.2**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
3/8"	10.4	2.0	2.0	98	
No. 4	28.3	5.4	7.4	93	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	47.1	9.0	16.4	84	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	81.4	15.6	32.0	68	
No. 50					GRAVA 7%
No. 60					ARENA 49%
No. 100					FINOS 44%
No. 200	125.6	24.1	56.1	44	
Pasan No.200	229.4	43.9	100	0	
SUMAS	**522.2**	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa, color café, con 49% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318-05

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

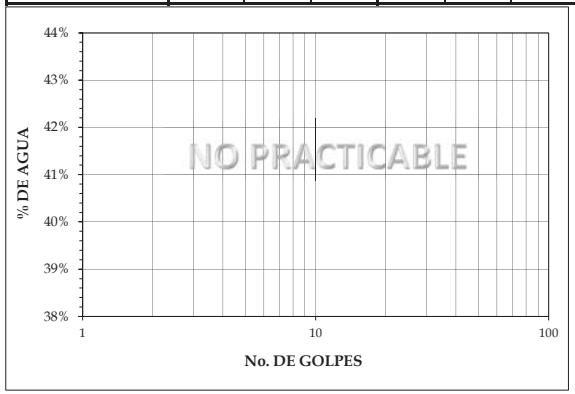
BARRENO : RO-4. **Profundidad 6.65 - 7.10 m.**

Fecha de muestreo: 23-07-13.

Fecha de ensayo: 29-07-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa, color café, con 49% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara	NO PRACTICABLE.			NO PRACTICABLE.		
Peso Seco + Tara						
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	--
Límite Plástico	--
Indice Plástico	--

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318-05

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

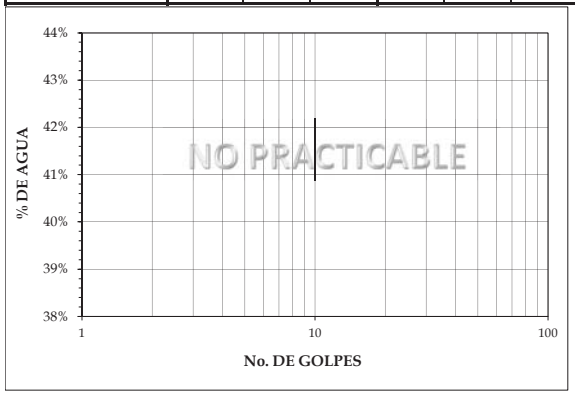
BARRENO : RO-4. **Profundidad 7.50 - 7.70 m.**

Fecha de muestreo: 23-07-13. **SPT # 5**

Fecha de ensayo: 30-07-13.

Clasificación del material: Toba aglomerática triturada en condición de arena limosa y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara	NO PRACTICABLE.			NO PRACTICABLE.		
Peso Seco + Tara						
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	--
Límite Plástico	--
Indice Plástico	--

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318-05

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

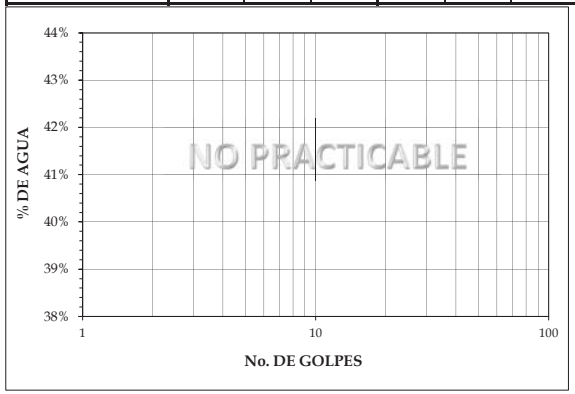
BARRENO : RO-4. **Profundidad 21.50 - 21.65 m.**

Fecha de muestreo: 23-07-13. **SPT # 8.**

Fecha de ensayo: 30-07-13.

Clasificación del material: Toba aglomerática triturada en condición de arena limosa, color grís y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara	NO PRACTICABLE.			NO PRACTICABLE.		
Peso Seco + Tara						
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	--
Límite Plástico	--
Indice Plástico	--

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318-05

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

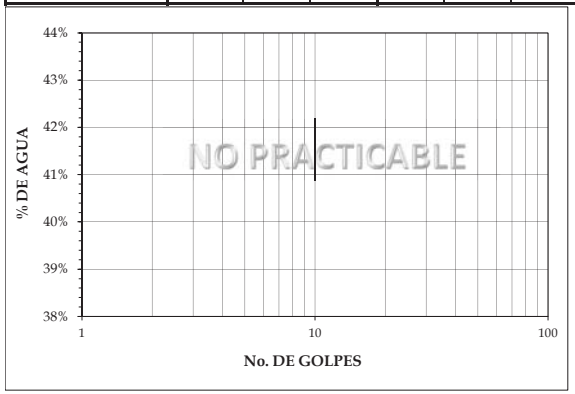
BARRENO : RO-4. **Profundidad 19.90 - 20.00 m.**

Fecha de muestreo: 23-07-13. **SPT # 7**

Fecha de ensayo: 30-07-13.

Clasificación del material: Brecha volcánica triturable en condicion de arena con grava y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara	NO PRACTICABLE.			NO PRACTICABLE.		
Peso Seco + Tara						
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	--
Límite Plástico	--
Indice Plástico	--

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318-05

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

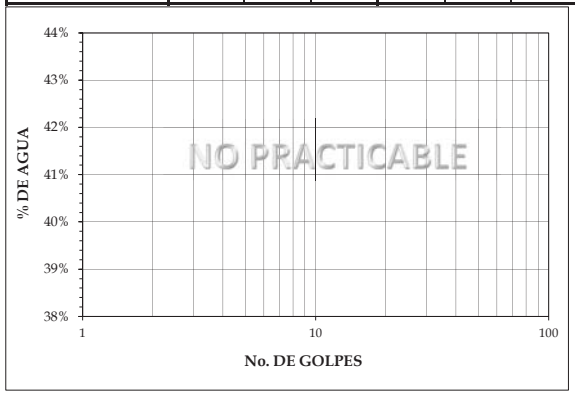
BARRENO : RO-4. **Profundidad 21.50 - 21.65 m.**

Fecha de muestreo: 23-07-13. **SPT # 8.**

Fecha de ensayo: 30-07-13.

Clasificación del material: Toba aglomerática triturada en condición de arena limosa, color grís y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara	NO PRACTICABLE.			NO PRACTICABLE.		
Peso Seco + Tara						
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	**--**
Límite Plástico	**--**
Indice Plástico	**--**

TALADRO ROTATIVO

POZO R05

CONTENIDO DE IMPUREZAS ORGANICAS DE LOS SUELOS ASTM D 2974.

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
Fecha de muestreo: 08-08-13.
Fecha de ensayo: 12-08-13.

CONTENIDO DE HUMEDAD (Método A)

SONDEO No	**RO-5**				
PROFUNDIDAD (mts.)	0.00-0.45				
LATERAL	---				
RECIPIENTE No.	347				
PESO SUELO HUMEDO + TARA (grs.)	128.00				
PESO SUELO SECO + TARA (grs)	102.40				
TARA	12.10				
PESO SUELO HUMEDO - TARA (**A**) (grs.)	115.90				
PESO SUELO SECO - TARA (**B**) (grs)	90.30				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**28.3**				

CONTENIDO DE HUMEDAD (Método C)

RECIPIENTE No.	**B**				
PESO SUELO SECO + TARA (grs)	127.25				
PESO SUELO CALCINADO + TARA (grs)	125.66				
TARA (grs)	71.91				
PESO SUELO SECO (grs) **(B)**	55.34				
PESO SUELO CALCINADO - TARA grs. (**C**)	53.75				
% DE CENIZA, **C X 100 / B (D)**	97.13				
% DE MATERIA ORGANICA (100-D)	**2.9**				

Observaciones: ---

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-5. **Profundidad 0.00 - 0.45 m.**
Fecha de muestreo: 08-08-13.
Fecha de ensayo: 16-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,902.0 gr. Tara, gr: 209.7 Peso Neto : 1,692.3

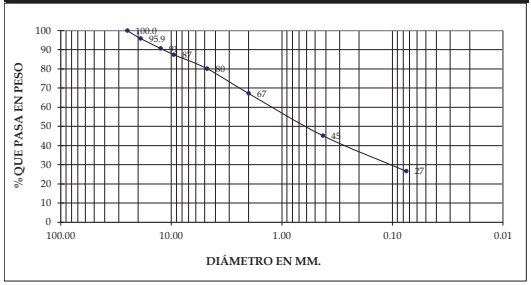
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 1692.3**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	69.6	4.1	4.1	96	
1/2"	87.5	5.2	9.3	91	
3/8"	55.3	3.3	12.6	87	
No. 4	123.4	7.3	19.8	80	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	218.3	12.9	32.7	67	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	373.1	22.0	54.8	45	
No. 50					GRAVA 20%
No. 60					ARENA 53%
No. 100					FINOS 27%
No. 200	313.1	18.5	73.3	27	
Pasan No.200	451.9	26.7	100	0	
SUMAS	**1692.2**	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa orgánica con grava, color café, con 53% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

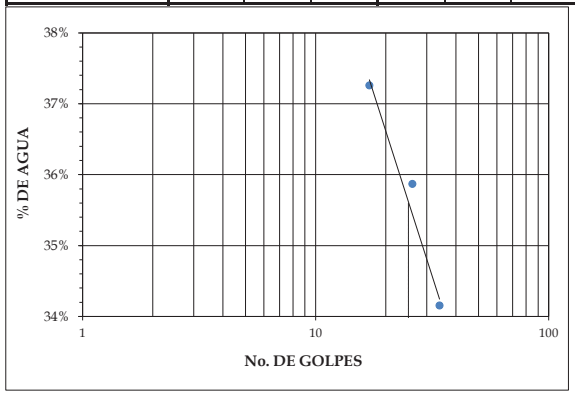
BARRENO : RO-5. **Profundidad 0.00 - 0.45 m.**

Fecha de muestreo: 08-08-13.

Fecha de ensayo: 16-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa orgánica con grava, color café, con 53% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	26	17			
Cápsula No.	19	12	65	33	36	
Peso Húmedo + Tara	**20.0**	**22.1**	**20.7**	24.08	20.8	
Peso Seco + Tara	17.0	18.8	17.2	21	17.99	
Peso Agua	3.1	3.3	3.5	3.1	2.8	
Peso Tara	8.0	9.6	7.9	10.9	8.8	
Peso Seco	8.9	9.2	9.3	10.1	9.2	
Contenido de agua %	**34.2%**	**35.9%**	**37.3%**	**30.5%**	**30.5%**	



Límite Líquido	**36%**
Límite Plástico	**31%**
Indice Plástico	**5%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-5. **Profundidad 0.45 - 0.95 m.**

Fecha de muestreo: 08-08-13.

Fecha de ensayo: 16-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 769.8 gr. Tara, gr: 125.2 Peso Neto : 644.6

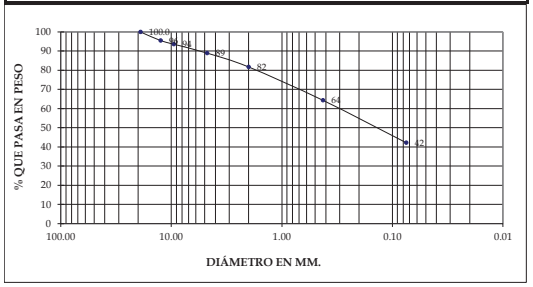
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 644.6**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"	0.0	0.0	0.0	100	
1/2"	28.8	4.5	4.5	96	
3/8"	12.3	1.9	6.4	94	
No. 4	30.0	4.7	11.0	89	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones	
No. 8					P.S.C. (gr) = ---	
No. 10	46.5	7.2	18.2	82		
No. 16						
No. 20						
No. 30						
No. 40	112.1	17.4	35.6	64		
No. 50					GRAVA	11%
No. 60					ARENA	47%
No. 100					FINOS	42%
No. 200	142.6	22.1	57.8	42		
Pasan No.200	272.3	42.2	100	0		
SUMAS	**644.6**	100.0				

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica, color café, con 47% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-5. Profundidad 0.95 - 1.50 m.
Fecha de muestreo: 08-08-13.
Fecha de ensayo: 16-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 750.5 gr. Tara, gr: 148.2 Peso Neto : 602.3

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 602.3

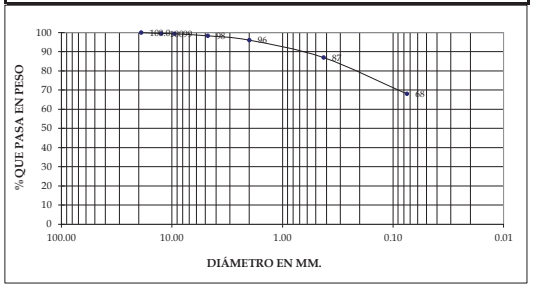
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"	0.0	0.0	0.0	100	
1/2"	2.8	0.5	0.5	100	
3/8"	0.9	0.1	0.6	99	
No. 4	6.4	1.1	1.7	98	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	13.6	2.3	3.9	96	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	54.6	9.1	13.0	87	
No. 50					GRAVA 2%
No. 60					ARENA 30%
No. 100					FINOS 68%
No. 200	113.9	18.9	31.9	68	
Pasan No.200	410.1	68.1	100	0	
SUMAS	602.3	100.0			

CLASIFICACIÓN : CL, arcilla arenosa inorgánica, color café, con 30% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



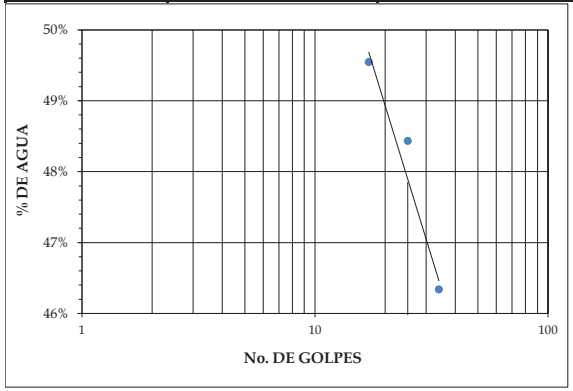
suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-5. Profundidad 0.95 - 1.50 m.
Fecha de muestreo: 08-08-13.
Fecha de ensayo: 16-08-13.

Clasificación del material: CL, arcilla arenosa inorgánica, color café, con 30% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	25	17			
Cápsula No.	3	12	117	200	27	
Peso Húmedo + Tara	**24.8**	**30.0**	**25.6**	22.16	24.61	
Peso Seco + Tara	20.0	23.3	20.1	19.64	22.23	
Peso Agua	4.8	6.7	5.5	2.5	2.4	
Peso Tara	9.6	9.6	9.1	10.3	13.1	
Peso Seco	10.4	13.7	11.0	9.4	9.1	
Contenido de agua %	**46.3%**	**48.4%**	**49.5%**	**26.9%**	**26.1%**	



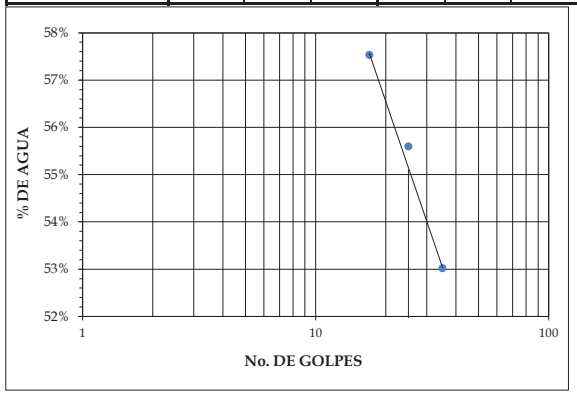
Límite Líquido	**48%**
Límite Plástico	**26%**
Indice Plástico	**22%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-5. **Profundidad 1.50 - 1.95 m.**
Fecha de muestreo: 08-08-13. **SPT # 1.**
Fecha de ensayo: 21-08-13.
Clasificación del material: CH, arcilla arenosa inorgánica, color café, con ± 30% arena gruesa, media y fina y finos de alta plásticidad.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	25	17			
Cápsula No.	117	114	48	3	60	
Peso Húmedo + Tara	**19.3**	**21.2**	**21.9**	20.27	19.32	
Peso Seco + Tara	15.8	16.8	16.9	17.75	16.67	
Peso Agua	3.5	4.4	5.0	2.5	2.7	
Peso Tara	9.1	8.9	8.1	8.9	7.3	
Peso Seco	6.6	8.0	8.8	8.8	9.4	
Contenido de agua %	**53.0%**	**55.6%**	**57.5%**	**28.6%**	**28.3%**	



Límite Líquido	**55%**
Límite Plástico	**28%**
Indice Plástico	**27%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-5. **Profundidad 1.95 - 2.55 m.**
Fecha de muestreo: 08-08-13.
Fecha de ensayo: 15-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 776.8 gr. Tara, gr: 125.7 Peso Neto : 651.1

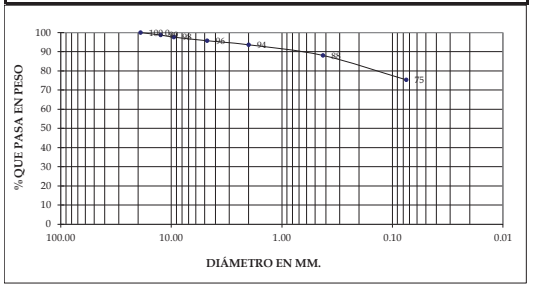
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 651.1**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"	0.0	0.0	0.0	100	
1/2"	8.2	1.3	1.3	99	
3/8"	7.2	1.1	2.4	98	
No. 4	12.2	1.9	4.2	96	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	13.8	2.1	6.4	94	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	36.2	5.6	11.9	88	
No. 50					GRAVA 4%
No. 60					ARENA 21%
No. 100					FINOS 75%
No. 200	82.8	12.7	24.6	75	
Pasan No.200	490.7	75.4	100	0	
SUMAS	**651.1**	100.0			

CLASIFICACIÓN : CH, arcilla inorgánica con arena, color café, con 21% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

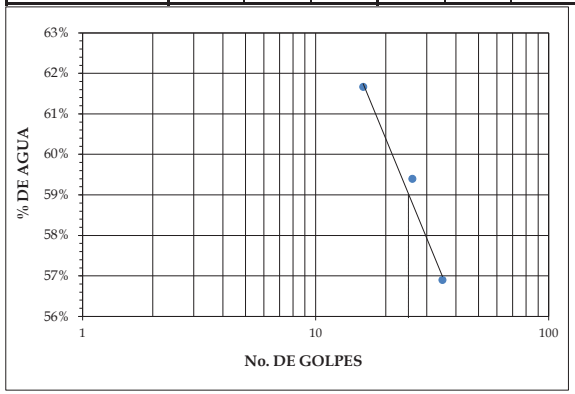


Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-5. **Profundidad 1.95 - 2.55 m.**
Fecha de muestreo: 08-08-13.
Fecha de ensayo: 21-08-13.
Clasificación del material: CH, arcilla inorgánica con arena, color café, con 21% arena gruesa, media y fina y finos de alta plásticidad.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	26	16			
Cápsula No.	12	57	52	200	14	
Peso Húmedo + Tara	**20.6**	**22.3**	**22.9**	20.7	24.36	
Peso Seco + Tara	15.9	17.2	17.4	18.32	21.73	
Peso Agua	4.7	5.1	5.6	2.4	2.6	
Peso Tara	7.6	8.6	8.4	10.3	12.6	
Peso Seco	8.3	8.6	9.0	8.1	9.2	
Contenido de agua %	**56.9%**	**59.4%**	**61.7%**	**29.5%**	**28.7%**	



Límite Líquido	**59%**
Límite Plástico	**29%**
Indice Plástico	**30%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-5. **Profundidad 2.55 - 3.00 m.**
Fecha de muestreo: 08-08-13.
Fecha de ensayo: 23-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 936.5 gr. Tara, gr: 163.3 Peso Neto : 773.2

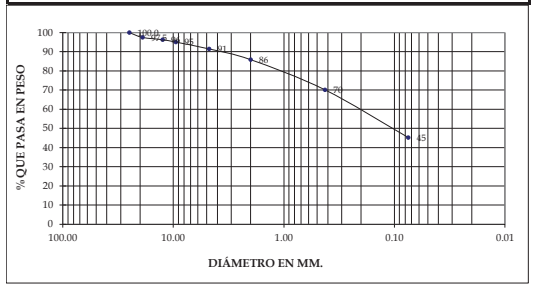
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 773.2**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	19.4	2.5	2.5	97	
1/2"	9.3	1.2	3.7	96	
3/8"	9.7	1.3	5.0	95	
No. 4	27.5	3.6	8.5	91	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	43.3	5.6	14.1	86	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	121.8	15.8	29.9	70	
No. 50					GRAVA 9%
No. 60					ARENA 46%
No. 100					FINOS 45%
No. 200	192.5	24.9	54.8	45	
Pasan No.200	349.7	45.2	100	0	
SUMAS	773.2	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica, color café, con 46% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

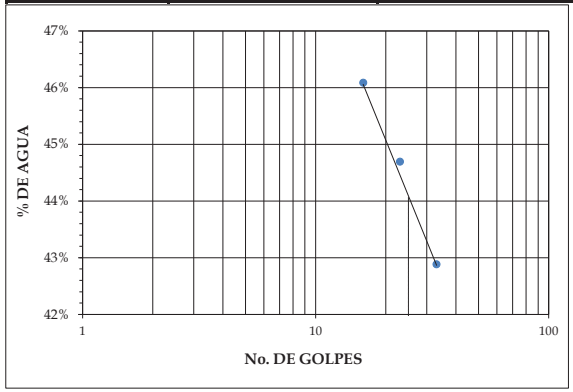
BARRENO : RO-5. **Profundidad 2.55 - 3.00 m.**

Fecha de muestreo: 08-08-13.

Fecha de ensayo: 16-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica, color café, con 46% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	33	23	16			
Cápsula No.	48	33	11	18	1	
Peso Húmedo + Tara	**23.1**	**25.1**	**21.8**	29.47	28.44	
Peso Seco + Tara	18.6	20.7	17.6	25.83	25.01	
Peso Agua	4.5	4.4	4.2	3.6	3.4	
Peso Tara	8.1	10.9	8.5	13.8	13.2	
Peso Seco	10.5	9.8	9.1	12.1	11.8	
Contenido de agua %	**42.9%**	**44.7%**	**46.1%**	**30.2%**	**29.1%**	



Límite Líquido	**44%**
Límite Plástico	**30%**
Indice Plástico	**14%**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

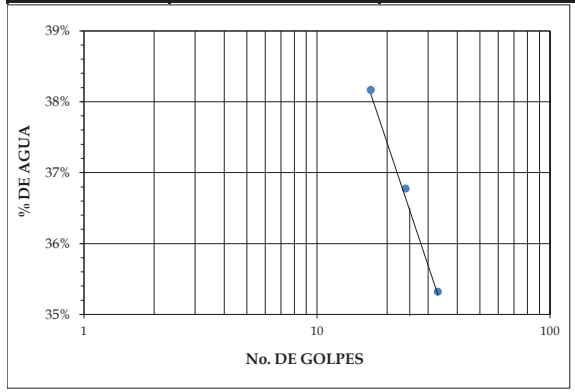
BARRENO : RO-5. **Profundidad 3.00 - 3.45 m.**

Fecha de muestreo: 08-08-13. **SPT # 2.**

Fecha de ensayo: 16-08-13.

Clasificación del material: ML, limo arenoso inorgánico, color café, con ± 45% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	33	24	17			
Cápsula No.	11	63	12	28	102	
Peso Húmedo + Tara	**27.2**	**29.1**	**28.4**	19.02	20.76	
Peso Seco + Tara	23.3	24.1	23.0	16.31	17.81	
Peso Agua	3.9	5.0	5.4	2.7	3.0	
Peso Tara	12.2	10.5	8.9	7.5	8.2	
Peso Seco	11.1	13.7	14.1	8.9	9.6	
Contenido de agua %	**35.3%**	**36.8%**	**38.2%**	**30.6%**	**30.8%**	



Límite Líquido	**37%**
Límite Plástico	**31%**
Indice Plástico	**6%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-5. Profundidad 3.45 - 4.50 m.
Fecha de muestreo: 08-08-13.
Fecha de ensayo: 15-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 991.4 gr. Tara, gr: 146.4 Peso Neto : 845.0

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 845.0

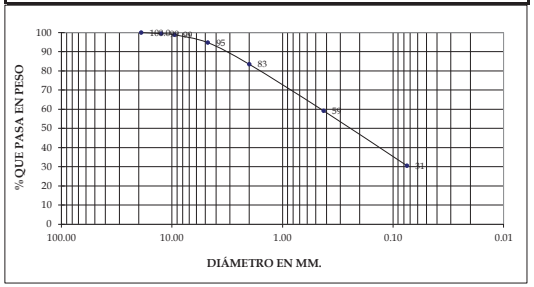
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"	0.0	0.0	0.0	100	
1/2"	4.4	0.5	0.5	99	
3/8"	5.3	0.6	1.1	99	
No. 4	34.3	4.1	5.2	95	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	95.5	11.3	16.5	83	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	205.2	24.3	40.8	59	
No. 50					GRAVA 5%
No. 60					ARENA 64%
No. 100					FINOS 31%
No. 200	242.0	28.6	69.4	31	
Pasan No.200	258.3	30.6	100	0	
SUMAS	845.0	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica, color café, con 64% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

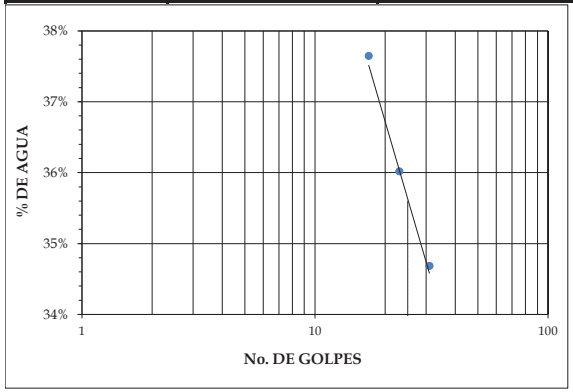
suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-5. Profundidad 3.45 - 4.50 m.
Fecha de muestreo: 08-08-13.
Fecha de ensayo: 16-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica, color café, con 64% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	31	23	17			
Cápsula No.	121	14	50	115	111	
Peso Húmedo + Tara	**25.0**	**27.3**	**22.0**	21.56	20.18	
Peso Seco + Tara	21.8	23.4	18.8	18.74	17.58	
Peso Agua	3.3	3.9	3.2	2.8	2.6	
Peso Tara	12.4	12.6	10.3	9.7	9.1	
Peso Seco	9.4	10.8	8.5	9.0	8.5	
Contenido de agua %	**34.7%**	**36.0%**	**37.6%**	**31.3%**	**30.7%**	



Límite Líquido	36%
Límite Plástico	31%
Indice Plástico	5%

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

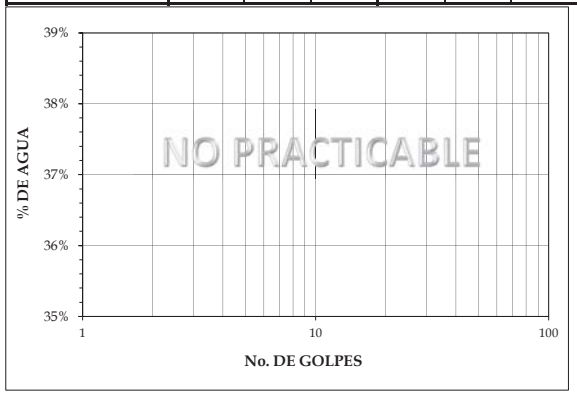
BARRENO : RO-5. **Profundidad 4.50 - 4.95 m.**

Fecha de muestreo: 08-08-13. **SPT # 3.**

Fecha de ensayo: 20-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica con fragmentos de roca, color café, con ± 55% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara	NO PRACTICABLE			NO PRACTICABLE		
Peso Seco + Tara						
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	**--**
Límite Plástico	**--**
Indice Plástico	**--**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-5. **Profundidad 4.95 - 6.00 m.**

Fecha de muestreo: 08-08-13.

Fecha de ensayo: 15-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,384.2 gr. Tara, gr: 208.9 Peso Neto : 1,175.3

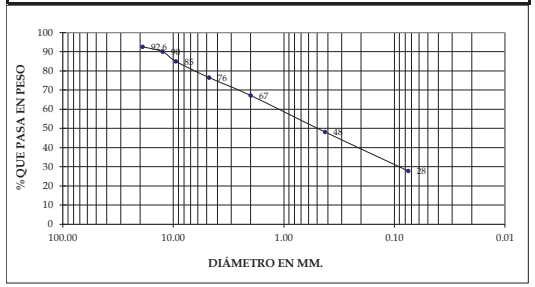
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 1175.3**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
1"	57.5	4.9	4.9	95	
3/4"	29.8	2.5	7.4	93	
1/2"	30.0	2.6	10.0	90	
3/8"	59.5	5.1	15.0	85	
No. 4	99.5	8.5	23.5	76	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	109.6	9.3	32.8	67	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	223.8	19.0	51.9	48	
No. 50					GRAVA 24%
No. 60					ARENA 48%
No. 100					FINOS 28%
No. 200	238.9	20.3	72.2	28	
Pasan No.200	326.7	27.8	100	0	
SUMAS	1175.3	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica con grava y fragmentos de roca, color café, con 48% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

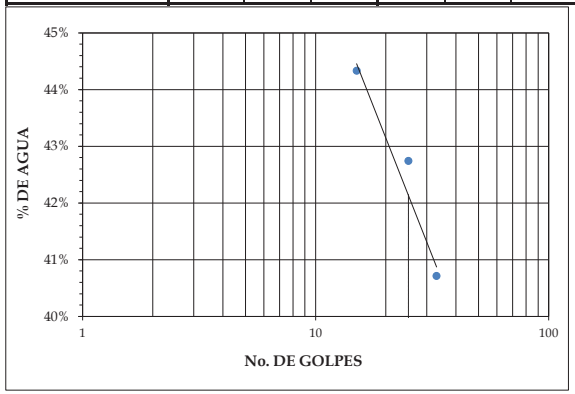
BARRENO : RO-5. **Profundidad 4.95 - 6.00 m.**

Fecha de muestreo: 08-08-13.

Fecha de ensayo: 20-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica con grava y fragmentos de roca, color café, con 48% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	33	25	15			
Cápsula No.	3	117	33	1	18	
Peso Húmedo + Tara	**21.8**	**26.9**	**26.7**	27.51	29.11	
Peso Seco + Tara	18.3	21.6	21.8	23.64	25.01	
Peso Agua	3.4	5.3	4.9	3.9	4.1	
Peso Tara	9.9	9.1	10.9	13.2	13.8	
Peso Seco	8.4	12.5	10.9	10.4	11.3	
Contenido de agua %	**40.7%**	**42.7%**	**44.3%**	**37.1%**	**36.4%**	



Límite Líquido	**42%**
Límite Plástico	**37%**
Indice Plástico	**5%**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

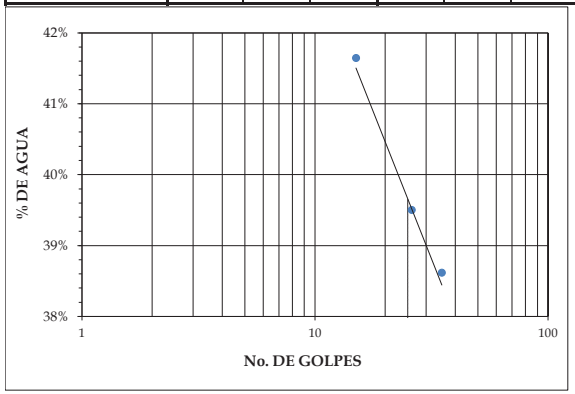
BARRENO : RO-5. **Profundidad 6.00 - 6.45 m.**

Fecha de muestreo: 08-08-13. **SPT # 4.**

Fecha de ensayo: 20-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica con fragmentos de roca, color café, con ± 55% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	26	15			
Cápsula No.	127	57	111	11	3	
Peso Húmedo + Tara	**21.4**	**21.5**	**20.1**	23	24.76	
Peso Seco + Tara	17.8	17.8	16.9	19.45	21.05	
Peso Agua	3.6	3.7	3.2	3.6	3.7	
Peso Tara	8.4	8.6	9.1	8.5	9.6	
Peso Seco	9.4	9.2	7.8	10.9	11.5	
Contenido de agua %	**38.6%**	**39.5%**	**41.6%**	**32.5%**	**32.4%**	



Límite Líquido	**40%**
Límite Plástico	**32%**
Indice Plástico	**8%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-5. Profundidad 6.45 - 7.50 m.
Fecha de muestreo: 08-08-13.
Fecha de ensayo: 16-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,328.1 gr. Tara, gr: 123.6 Peso Neto : 1,204.5

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 1204.5

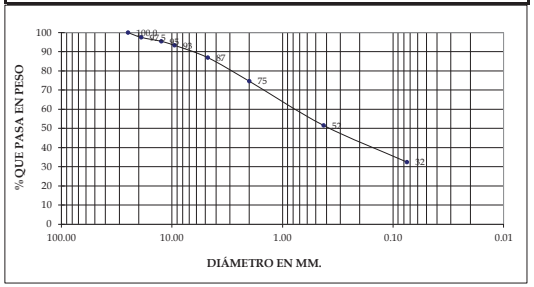
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	29.8	2.5	2.5	98	
1/2"	25.1	2.1	4.6	95	
3/8"	24.9	2.1	6.6	93	
No. 4	77.3	6.4	13.0	87	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	148.3	12.3	25.4	75	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	278.0	23.1	48.4	52	
No. 50					GRAVA 13%
No. 60					ARENA 55%
No. 100					FINOS 32%
No. 200	230.5	19.1	67.6	32	
Pasan No.200	390.6	32.4	100	0	
SUMAS	1204.5	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica, color gris, con 55% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.

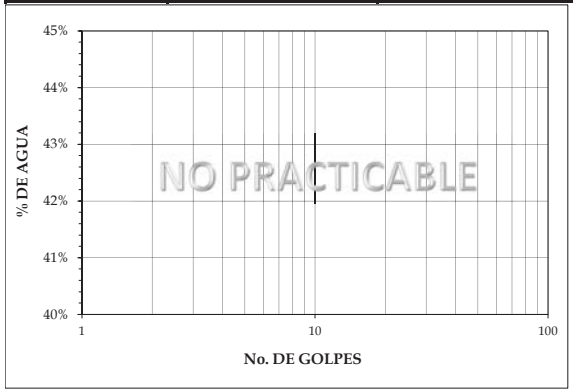


suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-5. Profundidad 6.45 - 7.50 m.
Fecha de muestreo: 08-08-13.
Fecha de ensayo: 20-08-13.
Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica, color gris, con 55% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara	NO PRACTICABLE.			NO PRACTICABLE.		
Peso Seco + Tara						
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	--
Límite Plástico	--
Indice Plástico	--

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

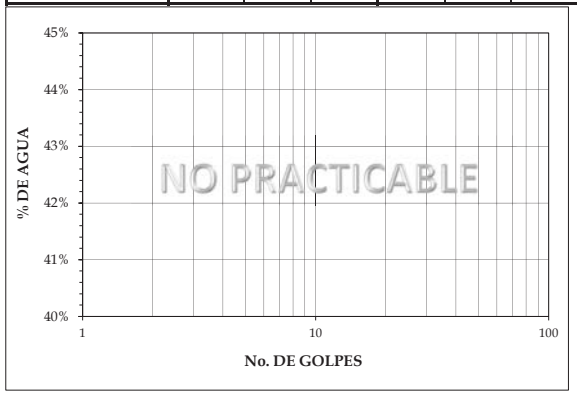
BARRENO : RO-5. **Profundidad 7.50 - 7.75 m.**

Fecha de muestreo: 08-08-13. **SPT # 5.**

Fecha de ensayo: 20-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica, color café, con ±65% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara	NO PRACTICABLE.			NO PRACTICABLE.		
Peso Seco + Tara						
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	--
Límite Plástico	--
Indice Plástico	--

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-5. **Profundidad 7.75 - 9.00 m.**

Fecha de muestreo: 08-08-13.

Fecha de ensayo: 16-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 892.8 gr. Tara, gr: 171.3 Peso Neto : 721.5

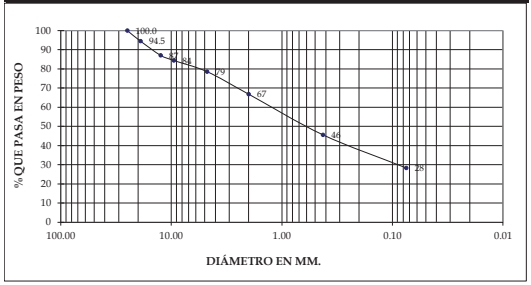
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 721.5**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	39.7	5.5	5.5	94	
1/2"	53.5	7.4	12.9	87	
3/8"	19.3	2.7	15.6	84	
No. 4	42.1	5.8	21.4	79	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	84.6	11.7	33.2	67	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	153.3	21.2	54.4	46	
No. 50					GRAVA 21%
No. 60					ARENA 51%
No. 100					FINOS 28%
No. 200	124.7	17.3	71.7	28	
Pasan No.200	204.3	28.3	100	0	
SUMAS	721.5	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica con grava, color café, con 51% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

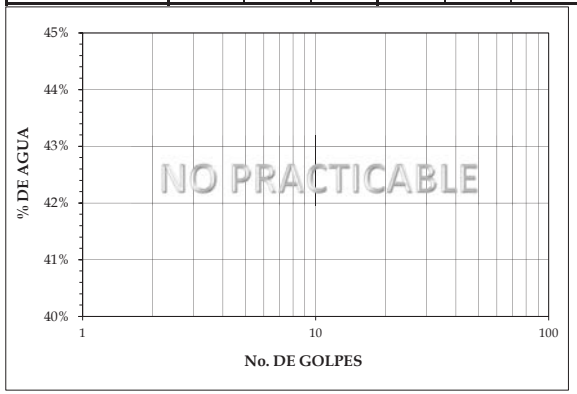
BARRENO : RO-5. **Profundidad 7.75 - 9.00 m.**

Fecha de muestreo: 08-08-13.

Fecha de ensayo: 20-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica con grava, color café, con 51% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara	NO PRACTICABLE.			NO PRACTICABLE.		
Peso Seco + Tara						
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	--
Límite Plástico	--
Indice Plástico	--

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-5. **Profundidad 9.00 - 9.10 m.**

Fecha de muestreo: 08-08-13. **SPT # 6.**

Fecha de ensayo: 16-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 230.0 gr. Tara, gr: 53.6 Peso Neto : 176.4

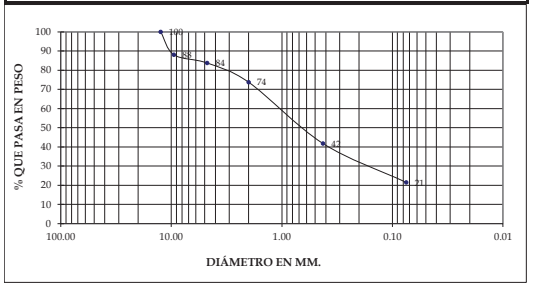
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 176.4**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
3/8"	21.0	11.9	11.9	88	
No. 4	7.6	4.3	16.2	84	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : ---**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones	
No. 8					P.S.C. (gr) = ---	
No. 10	17.7	10.0	26.2	74		
No. 16						
No. 20						
No. 30						
No. 40	56.4	32.0	58.2	42		
No. 50					GRAVA	16%
No. 60					ARENA	63%
No. 100					FINOS	21%
No. 200	35.8	20.3	78.5	21		
Pasan No.200	37.9	21.5	100	0		
SUMAS	176.4	100.0				

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica con grava y fragmentos de roca, color café, con 63% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-5. Profundidad 9.10 - 10.50 m.

Fecha de muestreo: 08-08-13.

Fecha de ensayo: 15-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 824.9 gr. Tara, gr: 172.8 Peso Neto : 652.1

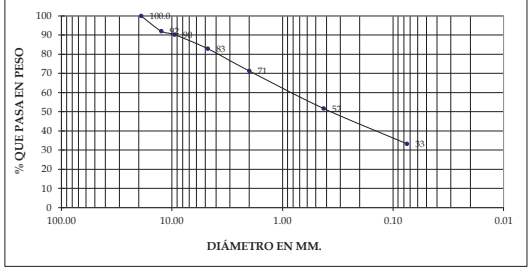
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 652.1

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"	0.0	0.0	0.0	100	
1/2"	51.8	7.9	7.9	92	
3/8"	11.8	1.8	9.8	90	
No. 4	47.7	7.3	17.1	83	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	75.8	11.6	28.7	71	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	127.7	19.6	48.3	52	
No. 50					GRAVA 17%
No. 60					ARENA 50%
No. 100					FINOS 33%
No. 200	120.2	18.4	66.7	33	
Pasan No.200	217.1	33.3	100	0	
SUMAS	652.1	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica con grava, color café, con 50% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-5. Profundidad 10.50 - 10.65 m.

Fecha de muestreo: 08-08-13. SPT # 7.

Fecha de ensayo: 16-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 260.9 gr. Tara, gr: 55.4 Peso Neto : 205.5

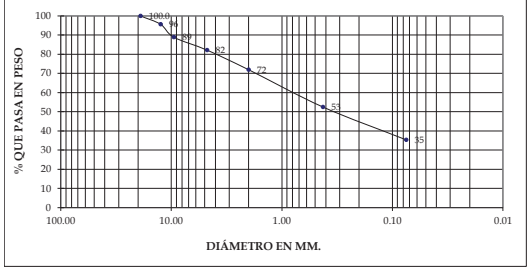
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 205.5

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"	0.0	0.0	0.0	100	
1/2"	8.9	4.3	4.3	96	
3/8"	13.8	6.7	11.0	89	
No. 4	13.9	6.8	17.8	82	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	21.0	10.2	28.0	72	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	40.0	19.5	47.5	53	
No. 50					GRAVA 18%
No. 60					ARENA 47%
No. 100					FINOS 35%
No. 200	35.2	17.1	64.6	35	
Pasan No.200	72.7	35.4	100	0	
SUMAS	205.5	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica con grava y fragmentos de roca, color café, con 47% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-5. Profundidad 10.65 - 12.25 m.
Fecha de muestreo: 08-08-13.
Fecha de ensayo: 19-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,955.1 gr. Tara, gr: 209.7 Peso Neto : 1,745.4

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 1745.4

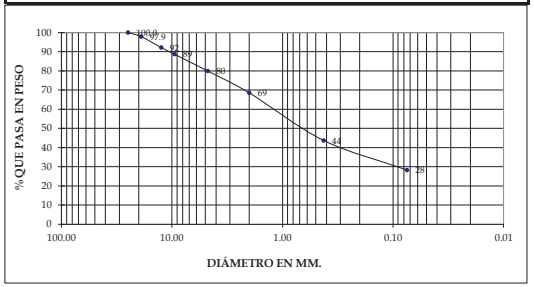
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	36.6	2.1	2.1	98	
1/2"	99.5	5.7	7.8	92	
3/8"	60.7	3.5	11.3	89	
No. 4	153.2	8.8	20.1	80	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	199.1	11.4	31.5	69	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	433.6	24.8	56.3	44	
No. 50					GRAVA 20%
No. 60					ARENA 52%
No. 100					FINOS 28%
No. 200	269.0	15.4	71.7	28	
Pasan No.200	493.7	28.3	100	0	
SUMAS	1745.4	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica con grava, color café, con 52% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

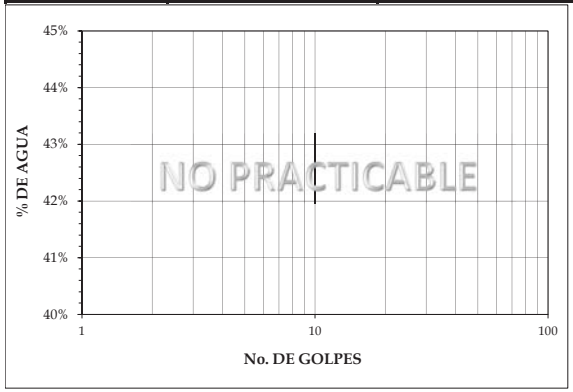
suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-5. Profundidad 10.65 - 12.25 m.
Fecha de muestreo: 08-08-13.
Fecha de ensayo: 20-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica con grava, color café, con 51% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes						
Cápsula No.						
Peso Húmedo + Tara	NO PRACTICABLE.			NO PRACTICABLE.		
Peso Seco + Tara						
Peso Agua						
Peso Tara						
Peso Seco						
Contenido de agua %						



Límite Líquido	--
Límite Plástico	--
Indice Plástico	--

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-5. Profundidad 12.35 - 14.40 m.

Fecha de muestreo: 08-08-13.

Fecha de ensayo: 19-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,926.3 gr. Tara, gr: 163.5 Peso Neto : 1,762.8

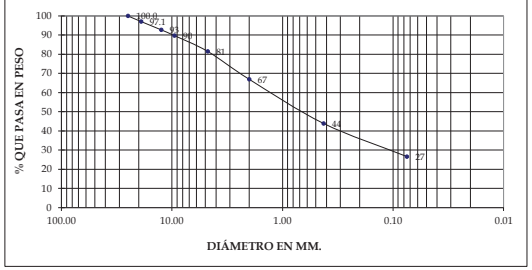
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 1762.8

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	51.8	2.9	2.9	97	
1/2"	76.3	4.3	7.3	93	
3/8"	52.8	3.0	10.3	90	
No. 4	145.3	8.2	18.5	81	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	256.7	14.6	33.1	67	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	406.5	23.1	56.1	44	
No. 50					GRAVA 19%
No. 60					ARENA 54%
No. 100					FINOS 27%
No. 200	304.7	17.3	73.4	27	
Pasan No.200	468.7	26.6	100	0	
SUMAS	1762.8	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica con grava, color café, con 54% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-5. Profundidad 14.40 - 17.65 m.

Fecha de muestreo: 08-08-13.

Fecha de ensayo: 19-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 2,098.6 gr. Tara, gr: 208.9 Peso Neto : 1,889.7

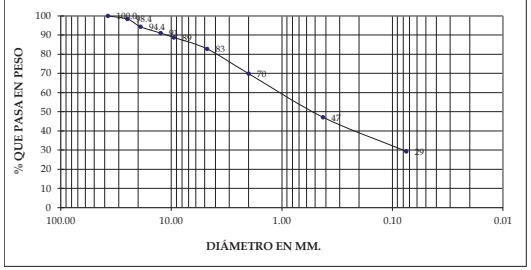
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 1889.7

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
1"	30.0	1.6	1.6	98	
3/4"	76.7	4.1	5.6	94	
1/2"	62.4	3.3	8.9	91	
3/8"	43.6	2.3	11.3	89	
No. 4	112.7	6.0	17.2	83	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	244.0	12.9	30.1	70	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	429.7	22.7	52.9	47	
No. 50					GRAVA 17%
No. 60					ARENA 54%
No. 100					FINOS 29%
No. 200	336.6	17.8	70.7	29	
Pasan No.200	554.0	29.3	100	0	
SUMAS	1889.7	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica con grava, color café, con 54% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-5. Profundidad 17.65 - 20.25 m.

Fecha de muestreo: 08-08-13.

Fecha de ensayo: 19-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,983.3 gr. Tara, gr: 126.0 Peso Neto : 1,857.3

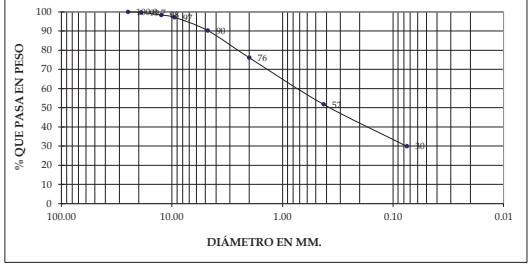
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 1857.3

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	5.3	0.3	0.3	100	
1/2"	24.5	1.3	1.6	98	
3/8"	22.5	1.2	2.8	97	
No. 4	127.8	6.9	9.7	90	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	262.4	14.1	23.8	76	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	452.4	24.4	48.2	52	
No. 50					GRAVA 10%
No. 60					ARENA 60%
No. 100					FINOS 30%
No. 200	406.2	21.9	70.1	30	
Pasan No.200	556.2	29.9	100	0	
SUMAS	1857.3	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica, color café, con 60% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-5. Profundidad 20.25 - 23.00 m.

Fecha de muestreo: 08-08-13.

Fecha de ensayo: 19-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,708.7 gr. Tara, gr: 153.3 Peso Neto : 1,555.4

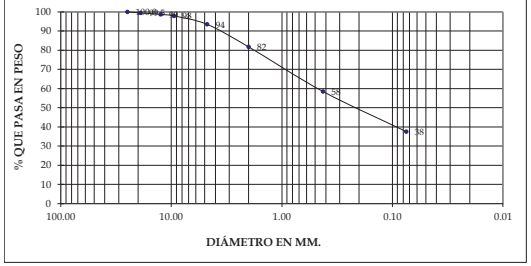
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 1555.4

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	8.0	0.5	0.5	99	
1/2"	11.6	0.7	1.3	99	
3/8"	12.4	0.8	2.1	98	
No. 4	68.4	4.4	6.5	94	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	183.1	11.8	18.2	82	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	362.2	23.3	41.5	58	
No. 50					GRAVA 6%
No. 60					ARENA 56%
No. 100					FINOS 38%
No. 200	325.7	20.9	62.5	38	
Pasan No.200	584.0	37.5	100	0	
SUMAS	1555.4	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica, color café, con 56% arena gruesa, media y fina y finos no plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-5. Profundidad 23.00 - 25.30 m.

Fecha de muestreo: 08-08-13.

Fecha de ensayo: 20-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,563.2 gr. Tara, gr: 148.5 Peso Neto : 1,414.7

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 1414.7

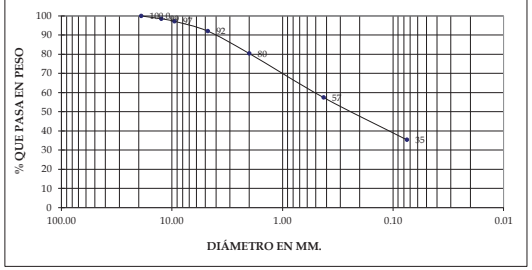
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"	0.0	0.0	0.0	100	
1/2"	20.8	1.5	1.5	99	
3/8"	18.7	1.3	2.8	97	
No. 4	72.1	5.1	7.9	92	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	165.0	11.7	19.6	80	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	324.8	23.0	42.5	57	
No. 50					GRAVA 8%
No. 60					ARENA 57%
No. 100					FINOS 35%
No. 200	312.0	22.1	64.6	35	
Pasan No.200	501.3	35.4	100	0	
SUMAS	1414.7	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa inorgánica, color café, con 57% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

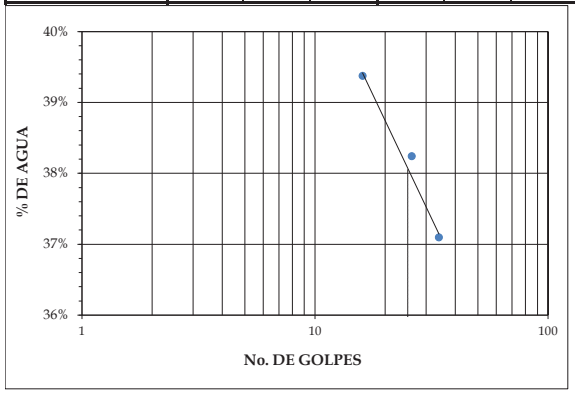
BARRENO : RO-5. Profundidad 28.80 - 29.05 m.

Fecha de muestreo: 08-08-13.

Fecha de ensayo: 20-08-13.

Clasificación del material: Toba aglomerática de fragmentos lávicos de diferentes tipos de tamaño, que varían de arena a grava fracturada de color grís oscuro y finos plásticos (ML).

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	26	16			
Cápsula No.	60	1	200	52	4	
Peso Húmedo + Tara	**20.1**	**21.9**	**21.4**	29.59	29.71	
Peso Seco + Tara	16.6	18.4	18.3	25.94	26.14	
Peso Agua	3.5	3.5	3.2	3.7	3.6	
Peso Tara	7.3	9.3	10.3	14.3	14.8	
Peso Seco	9.3	9.1	8.0	11.6	11.4	
Contenido de agua %	**37.1%**	**38.2%**	**39.4%**	**31.5%**	**31.4%**	



Límite Líquido	**38%**
Límite Plástico	**31%**
Indice Plástico	**7%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

TALADRO ROTATIVO

POZO R06

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

CONTENIDO DE IMPUREZAS ORGANICAS DE LOS SUELOS
ASTM D 2974.

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
Fecha de muestreo: 10-08-13.
Fecha de ensayo: 12-08-13.

CONTENIDO DE HUMEDAD (Método A)

SONDEO No	**RO-6**				
PROFUNDIDAD (mts.)	0.00-0.25				
LATERAL	---				
RECIPIENTE No.	81				
PESO SUELO HUMEDO + TARA (grs.)	115.00				
PESO SUELO SECO + TARA (grs)	94.90				
TARA	12.30				
PESO SUELO HUMEDO - TARA (**A**) (grs.)	102.70				
PESO SUELO SECO - TARA (**B**) (grs)	82.60				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	**24.3**				

CONTENIDO DE HUMEDAD (Método C)

RECIPIENTE No.	**B**				
PESO SUELO SECO + TARA (grs)	152.22				
PESO SUELO CALCINADO + TARA (grs)	144.39				
TARA (grs)	71.92				
PESO SUELO SECO (grs) **(B)**	80.30				
PESO SUELO CALCINADO - TARA grs. (**C**)	72.47				
% DE CENIZA, **C X 100 / B (D)**	90.25				
% DE MATERIA ORGANICA (100-D)	**9.8**				

Observaciones: ---

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-6. Profundidad 0.00 - 0.25 m.
Fecha de muestreo: 10-08-13.
Fecha de ensayo: 16-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 820.1 gr. Tara, gr: 148.2 Peso Neto : 671.9

MATERIAL GRUESO

PSC (gr) = 671.9

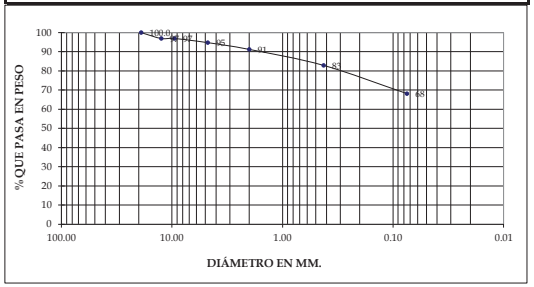
Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"	0.0	0.0	0.0	100	
1/2"	20.7	3.1	3.1	97	
3/8"	0.0	0.0	3.1	97	
No. 4	14.5	2.2	5.2	95	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4

Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	23.8	3.5	8.8	91	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	56.1	8.3	17.1	83	
No. 50					GRAVA 5%
No. 60					ARENA 27%
No. 100					FINOS 68%
No. 200	99.0	14.7	31.9	68	
Pasan No.200	457.8	68.1	100	0	
SUMAS	671.9	100.0			

CLASIFICACIÓN : SM, arena limosa orgánica con grava, color café, con 53% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

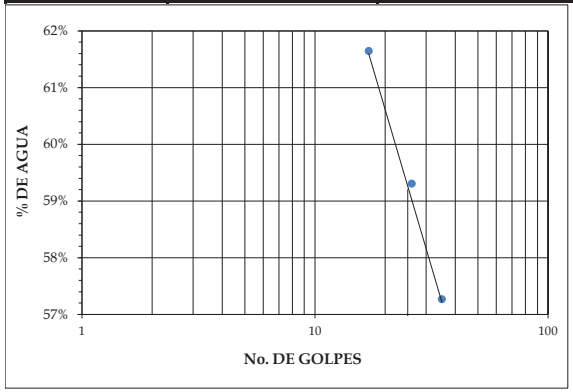


suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-6. Profundidad 0.00 - 0.25 m.
Fecha de muestreo: 10-08-13.
Fecha de ensayo: 24-08-13.
Clasificación del material: OH, arcilla orgánica, color café oscuro, con 27% arena gruesa, media y fina y finos de alta plásticidad.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	26	17			
Cápsula No.	111	4	50	18	27	
Peso Húmedo + Tara	**23.4**	**24.1**	**24.2**	23.83	23.99	
Peso Seco + Tara	18.2	19.0	18.9	21.69	21.66	
Peso Agua	5.2	5.1	5.3	2.1	2.3	
Peso Tara	9.1	10.3	10.3	13.8	13.1	
Peso Seco	9.1	8.7	8.6	7.9	8.6	
Contenido de agua %	**57.3%**	**59.3%**	**61.6%**	**27.0%**	**27.3%**	



Límite Líquido	**59%**
Límite Plástico	**27%**
Indice Plástico	**32%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-6. Profundidad 0.25 - 0.45 m.
Fecha de muestreo: 10-08-13.
Fecha de ensayo: 24-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 594.6 gr. Tara, gr: 91.1 Peso Neto : 503.5

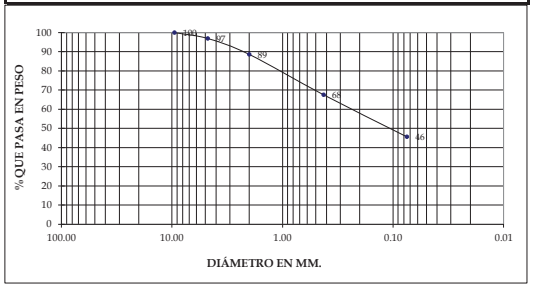
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 503.5

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"	0.0	0.0	0.0	100	
No. 4	15.5	3.1	3.1	97	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	41.8	8.3	11.4	89	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	106.0	21.1	32.4	68	
No. 50					GRAVA 3%
No. 60					ARENA 51%
No. 100					FINOS 46%
No. 200	110.3	21.9	54.3	46	
Pasan No.200	229.9	45.7	100	0	
SUMAS	503.5	100.0			

CLASIFICACIÓN: SC, arena arcillosa inorgánica, color café, con 51% arena gruesa, media y fina y finos de alta plásticidad.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-6. Profundidad 0.45 - 0.80 m.
Fecha de muestreo: 10-08-13.
Fecha de ensayo: 24-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,001.9 gr. Tara, gr: 149.0 Peso Neto : 852.9

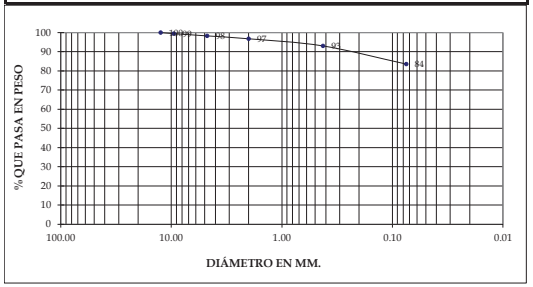
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 852.9

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"	0.0	0.0	0.0	100	
3/8"	4.7	0.6	0.6	99	
No. 4	10.0	1.2	1.7	98	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto : ---

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	12.8	1.5	3.2	97	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	31.8	3.7	7.0	93	
No. 50					GRAVA 2%
No. 60					ARENA 14%
No. 100					FINOS 84%
No. 200	80.8	9.5	16.4	84	
Pasan No.200	712.8	83.6	100	0	
SUMAS	852.9	100.0			

CLASIFICACIÓN: CH, arcilla inorgánica con arena, color café oscuro, con 14% arena gruesa, media y fina y finos de alta plásticidad.

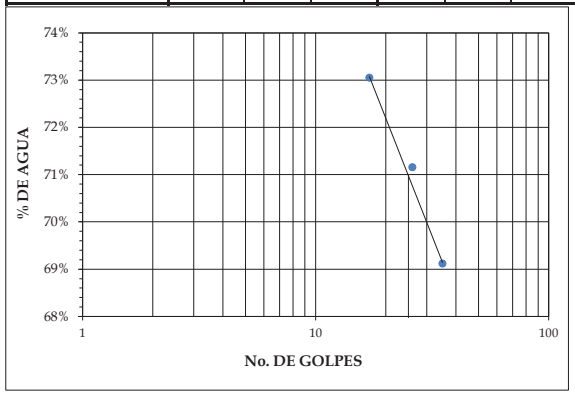


Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-6. **Profundidad 0.45 - 0.80 m.**
Fecha de muestreo: 10-08-13.
Fecha de ensayo: 26-08-13.
Clasificación del material: CH, arcilla inorgánica con arena, color café oscuro, con 14% arena gruesa, media y fina y finos de alta plásticidad.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	35	26	17			
Cápsula No.	200	60	33	54	14	
Peso Húmedo + Tara	**23.1**	**16.3**	**24.0**	24.04	22.42	
Peso Seco + Tara	17.9	12.6	18.5	21.66	20.18	
Peso Agua	5.3	3.8	5.5	2.4	2.2	
Peso Tara	10.3	7.3	10.9	13.4	12.6	
Peso Seco	7.6	5.3	7.6	8.3	7.6	
Contenido de agua %	**69.1%**	**71.2%**	**73.1%**	**28.8%**	**29.5%**	



Límite Líquido	**71%**
Límite Plástico	**29%**
Indice Plástico	**42%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.
BARRENO : RO-6. **Profundidad 0.80 - 1.50 m.**
Fecha de muestreo: 10-08-13.
Fecha de ensayo: 24-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 2,152.9 gr. Tara, gr: 190.0 Peso Neto : 1,962.9

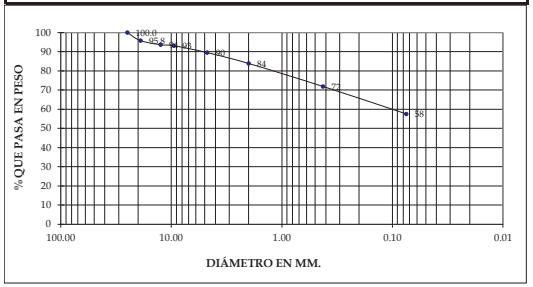
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 1962.9**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	82.5	4.2	4.2	96	
1/2"	41.8	2.1	6.3	94	
3/8"	10.0	0.5	6.8	93	
No. 4	70.9	3.6	10.5	90	
Pasa No.4	1,757.7	89.5			
SUMAS	**1962.9**				

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto : 943.6**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	59.7	5.7	16.1	84	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	126.7	12.0	28.1	72	
No. 50					GRAVA 10%
No. 60					ARENA 32%
No. 100					FINOS 58%
No. 200	151.2	14.3	42.5	58	
Pasan No.200	606.0	57.5	100	0	
SUMAS	**943.6**	100.0			

CLASIFICACIÓN: MI, limo inorgánico arenoso, color café, con 32% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

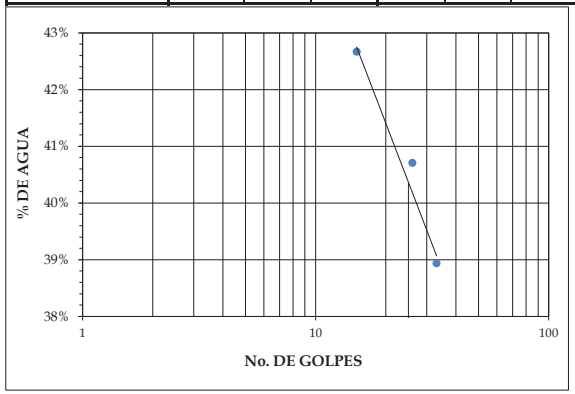
BARRENO : RO-6. **Profundidad 0.80 - 1.50 m.**

Fecha de muestreo: 10-08-13.

Fecha de ensayo: 24-08-13.

Clasificación del material: ML, limo inorgánico arenoso, color café, con 32% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	33	26	15			
Cápsula No.	1	59	89	57	52	
Peso Húmedo + Tara	**31.3**	**25.3**	**30.7**	17.59	17.23	
Peso Seco + Tara	25.2	20.6	24.6	15.72	15.39	
Peso Agua	6.2	4.7	6.1	1.9	1.8	
Peso Tara	9.3	9.1	10.2	8.6	8.4	
Peso Seco	15.8	11.6	14.4	7.1	7.0	
Contenido de agua %	**38.9%**	**40.7%**	**42.7%**	**26.4%**	**26.3%**	



Límite Líquido	**40%**
Límite Plástico	**26%**
Indice Plástico	**14%**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

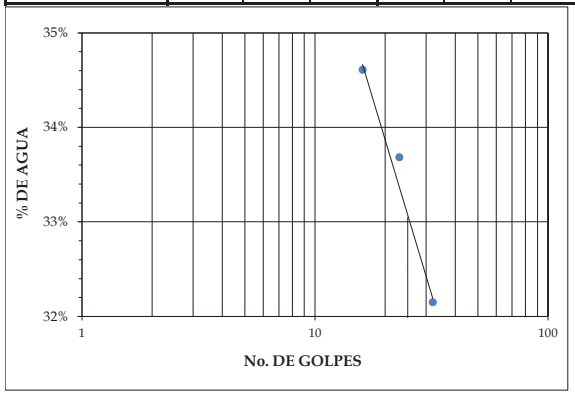
BARRENO : RO-6. **Profundidad 1.50 - 1.80 m.**

Fecha de muestreo: 10-08-13. **SPT # 1.**

Fecha de ensayo: 24-08-13.

Clasificación del material: ML, limo inorgánico arenoso, color café, con ± 45% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	32	23	16			
Cápsula No.	89	117	3	11	19	
Peso Húmedo + Tara	**22.5**	**23.1**	**27.2**	22.43	22.85	
Peso Seco + Tara	19.5	19.6	22.5	19.34	19.54	
Peso Agua	3.0	3.5	4.7	3.1	3.3	
Peso Tara	10.2	9.1	8.9	8.5	8.0	
Peso Seco	9.3	10.5	13.6	10.8	11.5	
Contenido de agua %	**32.2%**	**33.7%**	**34.6%**	**28.6%**	**28.7%**	



Límite Líquido	**33%**
Límite Plástico	**29%**
Indice Plástico	**4%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

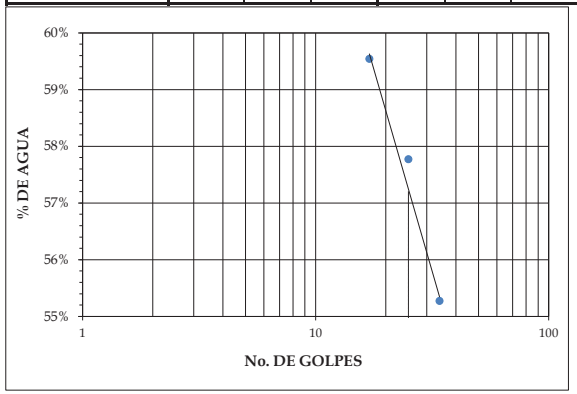
BARRENO : RO-6. **Profundidad 0.25 - 0.45 m.**

Fecha de muestreo: 10-08-13.

Fecha de ensayo: 24-08-13.

Clasificación del material: SC, arena arcillosa inorgánica, color café, con 51% arena gruesa, media y fina y finos de alta plásticidad.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	25	17			
Cápsula No.	106	325	48	38	1	
Peso Húmedo + Tara	**25.6**	**28.1**	**24.8**	20.5	20.84	
Peso Seco + Tara	20.2	21.2	19.3	17.66	18.21	
Peso Agua	5.5	7.0	5.5	2.8	2.6	
Peso Tara	10.3	9.1	10.2	7.3	8.5	
Peso Seco	9.9	12.0	9.2	10.4	9.8	
Contenido de agua %	**55.3%**	**57.8%**	**59.5%**	**27.4%**	**27.0%**	



Límite Líquido	**57%**
Límite Plástico	**27%**
Indice Plástico	**30%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-6. **Profundidad 2.60 - 3.00 m.**

Fecha de muestreo: 10-08-13.

Fecha de ensayo: 24-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,290.3 gr. Tara, gr: 174.2 Peso Neto : 1,116.1

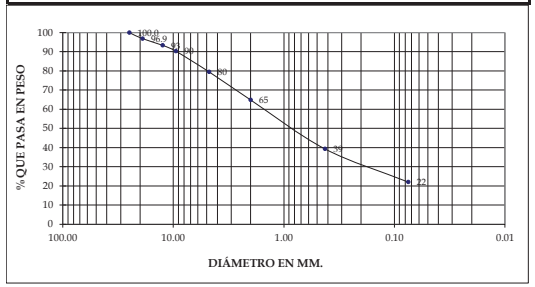
MATERIAL GRUESO **PSC (gr) = 1116.1**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	35.1	3.1	3.1	97	
1/2"	38.8	3.5	6.6	93	
3/8"	34.1	3.1	9.7	90	
No. 4	120.5	10.8	20.5	80	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 **Peso Neto :**

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	163.1	14.6	35.1	65	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	285.1	25.5	60.6	39	
No. 50					GRAVA 20%
No. 60					ARENA 58%
No. 100					FINOS 22%
No. 200	192.9	17.3	77.9	22	
Pasan No.200	246.5	22.1	100	0	
SUMAS	**1116.1**	100.0			

CLASIFICACIÓN: SM, arena limosa inorgánica con grava y fragmentos de roca, color gris, con 58% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

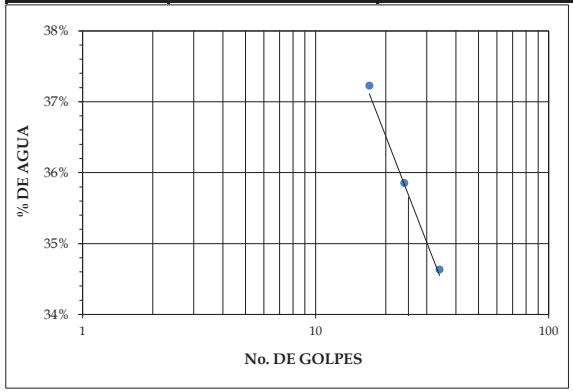
BARRENO : RO-6. **Profundidad 2.60 - 3.00 m.**

Fecha de muestreo: 10-08-13.

Fecha de ensayo: 26-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica con grava y fragmentos de roca, color grís, con 58% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	24	17			
Cápsula No.	5	3	46	12	25	
Peso Húmedo + Tara	**25.8**	**24.7**	**26.1**	21.72	21.79	
Peso Seco + Tara	21.3	20.9	21.5	19.06	18.91	
Peso Agua	4.4	3.8	4.6	2.7	2.9	
Peso Tara	8.5	10.1	9.1	10.2	9.2	
Peso Seco	12.8	10.7	12.4	8.9	9.7	
Contenido de agua %	**34.6%**	**35.9%**	**37.2%**	**29.9%**	**29.6%**	



Límite Líquido	**36%**
Límite Plástico	**30%**
Indice Plástico	**6%**

suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

LIMITES DE ATTERBERG ASTM D 4318

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

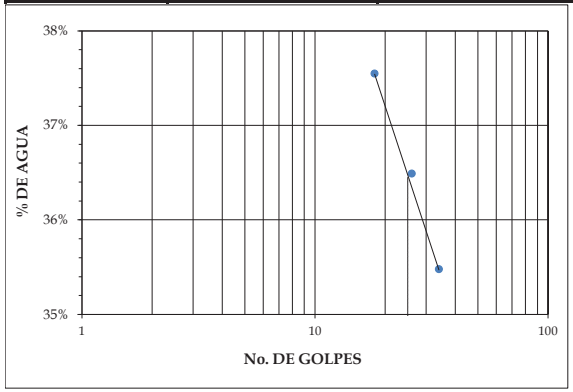
BARRENO : RO-6. **Profundidad 3.00 - 3.20 m.**

Fecha de muestreo: 10-08-13. **SPT # 2.**

Fecha de ensayo: 26-08-13.

Clasificación del material: SM, arena limosa inorgánica, color café, con ± 55% arena gruesa, media y fina y finos plásticos.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLÁSTICO		
Prueba No.						
No. de golpes	34	26	18			
Cápsula No.	14	11	3	1	10	
Peso Húmedo + Tara	**27.8**	**26.1**	**30.8**	29.44	27.93	
Peso Seco + Tara	22.6	21.4	25.0	25.49	24.31	
Peso Agua	5.2	4.7	5.8	4.0	3.6	
Peso Tara	8.0	8.6	9.6	13.2	13.2	
Peso Seco	14.6	12.9	15.4	12.3	11.1	
Contenido de agua %	**35.5%**	**36.5%**	**37.5%**	**32.2%**	**32.5%**	



Límite Líquido	**36%**
Límite Plástico	**32%**
Indice Plástico	**4%**

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-6. Profundidad 11.00 - 13.10 m.

Fecha de muestreo: 10-08-13.

Fecha de ensayo: 27-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,044.9 gr. Tara, gr: 172.5 Peso Neto : 872.4

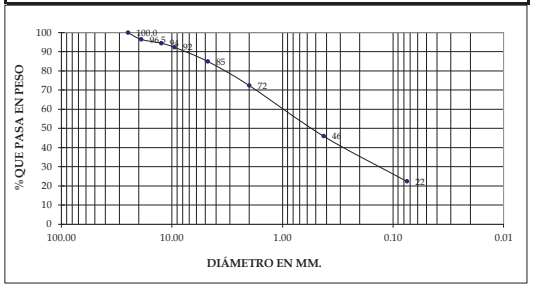
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 872.4

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	30.8	3.5	3.5	96	
1/2"	17.5	2.0	5.5	94	
3/8"	18.5	2.1	7.7	92	
No. 4	64.3	7.4	15.0	85	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto :

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	109.6	12.6	27.6	72	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	230.2	26.4	54.0	46	
No. 50					GRAVA 15%
No. 60					ARENA 63%
No. 100					FINOS 22%
No. 200	205.7	23.6	77.6	22	
Pasan No.200	195.8	22.4	100	0	
SUMAS	872.4	100.0			

CLASIFICACIÓN: Toba aglomeratica triturada en condicion de arena con eventuales fragmentos lávicos.



suelos y materiales, s.a. de c.v.
Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

PROYECTO: "INMUEBLE PROPIEDAD DE LA COMISIÓN EJECUTIVA PORTUARIA AUTÓNOMA (CEPA) EN EL PUERTO DE ACAJUTLA."

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SONSONATE.

BARRENO : RO-6. Profundidad 13.10 - 13.75 m.

Fecha de muestreo: 10-08-13.

Fecha de ensayo: 27-08-13.

ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso Bruto : 1,162.1 gr. Tara, gr: 173.7 Peso Neto : 988.4

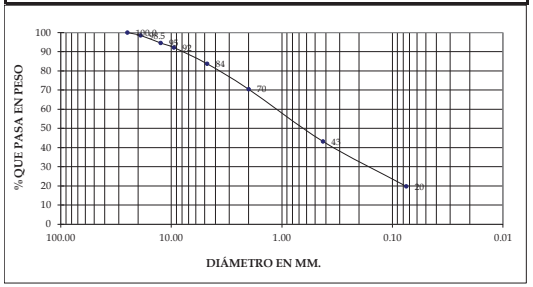
MATERIAL GRUESO — PSC (gr) = 988.4

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"	0.0	0.0	0.0	100	
3/4"	14.5	1.5	1.5	99	
1/2"	39.1	4.0	5.4	95	
3/8"	23.4	2.4	7.8	92	
No. 4	83.8	8.5	16.3	84	
Pasa No.4					
SUMAS					

MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 4 — Peso Neto :

Malla	Peso Retenido Parcial (Grs.)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa la Malla	Observaciones
No. 8					P.S.C. (gr) = ---
No. 10	131.2	13.3	29.5	70	
No. 16					
No. 20					
No. 30					
No. 40	269.3	27.2	56.8	43	
No. 50					GRAVA 16%
No. 60					ARENA 64%
No. 100					FINOS 20%
No. 200	231.6	23.4	80.2	20	
Pasan No.200	195.5	19.8	100	0	
SUMAS	988.4	100.0			

CLASIFICACIÓN: Toba aglomeratica triturada en condicion de arena con eventuales fragmentos lávicos.



Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

RESULTADOS DE PRUEBA A LA COMPRESIÓN-POZOS R01 A R06

suelos y materiales, s.a. de c.v.

Consultoría en diseño y supervisión de obras, estudios de suelos y control de calidad de materiales

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA					INFORMACION DEL ENSAYO.							
Tipo de muestra	No	N° DE BARRENO	Profundidad (m)	Ensayado en fecha	Ø (cm)	Altura (cm)	Peso (gr)	Carga (kg)	Area	Volumen	Peso vol (kg/m3)	Esfuerzo kg/cm2)
especímen	1	RO - 01.	15.10 - 15.45	17-sep	6.2	12.5	722.5	1580	**30.19**	**377.4**	**1.91**	**52.3**
especímen	2	RO - 01.	29.30 - 30.00	17-sep	6.2	12.5	669.6	1380	**30.19**	**377.4**	**1.77**	**45.7**
especímen	3	RO - 01.	48.45 - 48.70	17-sep	6.2	12.8	737.3	930	**30.19**	**386.4**	**1.91**	**30.8**
especímen	4	RO - 02.	16.20 - 16.80	17-sep	6.2	12.8	735.5	1755	**30.19**	**386.4**	**1.90**	**58.1**
especímen	5	RO - 02.	28.30 - 29.00	17-sep	6.2	12.8	613.9	900	**30.19**	**386.4**	**1.59**	**29.8**
especímen	6	RO - 02.	47.95 - 48.55	17-sep	6.2	11.8	658.4	735	**30.19**	**356.3**	**1.85**	**24.3**
especímen	7	RO - 03.	22.00 - 22.85	17-sep	6.2	12.7	779.4	1190	**30.19**	**383.4**	**2.03**	**39.4**
especímen	8	RO - 03.	33.85 - 34.50	17-sep	6.2	12.7	809.6	1720	**30.19**	**383.4**	**2.11**	**57.0**
especímen	9	RO - 03.	43.90 - 44.50	17-sep	6.2	12.9	853.2	3945	**30.19**	**389.5**	**2.19**	**130.7**
especímen	10	RO - 04.	9.60 - 10.50	17-sep	6.2	12.9	701.3	1395	**30.19**	**389.5**	**1.80**	**46.2**
especímen	11	RO - 04.	19.50 - 19.90	17-sep	6.2	12.5	713.4	665	**30.19**	**377.4**	**1.89**	**22.0**
especímen	12	RO - 04.	26.15 - 27.60	17-sep	6.2	12.8	715.3	1265	**30.19**	**386.4**	**1.85**	**41.9**
especímen	13	RO - 05.	15.50 - 15.70	17-sep	6.2	12.6	716.5	2340	**30.19**	**380.4**	**1.88**	**77.5**
especímen	14	RO - 05.	26.00 - 26.30	17-sep	6.2	12.7	718.3	1725	**30.19**	**383.4**	**1.87**	**57.1**
especímen	15	RO - 05.	29.70 - 30.00	17-sep	6.2	11.9	662.6	925	**30.19**	**359.3**	**1.84**	**30.6**
especímen	16	RO - 06.	14.10 - 14.50	17-sep	6.2	12.5	712.1	2225	**30.19**	**377.4**	**1.89**	**73.7**
especímen	17	RO - 06.	21.75 - 22.30	17-sep	6.2	12.6	712.5	1150	**30.19**	**380.4**	**1.87**	**38.1**
especímen	18	RO - 06.	29.45 - 30.00	17-sep	6.2	12.5	699.2	1975	**30.19**	**377.4**	**1.85**	**65.4**

Ing. Néstor Cárcamo Reyes
Jefe Depto. Control de Calidad de Materiales
SUELOS Y MATERIALES, S.A. DE C.V.
San Salvador, El Salvador, C.A.

Calle Los Sisimiles, Final Senda B, Edificio SM, Colonia Jardines de Miramonte, San Salvador, El Salvador
Tel.: 2260-8630, 2260-8631, 2260-4453, Fax: 2260-4417 e-mail: suelosymateriales@yahoo.com

3.2 DOWN HOLE TEST REPORT

Please refer to document: **SVLNG01-T-DH-FR-001-0_DOWN HOLE TEST REPORT**

Appendix 5F–
Geotechnical Survey Final Report

Engineering Company of Central America
www.eccentralamerica.com / ec@eccentralamerica.com

ACAJUTLA LNG TO POWER PLANT PROJECT, SONSONATE, EL SALVADOR

D O C U M E N T:

"FINAL REPORT OF GEOTECHNICAL CAMPAIGN"

SUMMARY OF INFORMATION AND RESULTS

P R E P A R E D F O R:

WÄRTSILÄ

San Salvador, September, 2013 REF: **SVLNG01-T-GR-FR-001-0_REPORTE FINAL**

World Trade Center III, "Torre Futura", 15-05, San Salvador, El Salvador, Central America
Col. y Av. Vista Hermosa, #434, San Salvador, El Salvador, Central America
Tel.: +503 2555-2400 / Fax +503 2555-2414 www.eccentralamerica.com /
ec@eccentralamerica.com

REVISIONS CONTROL

Rev.	Date	Description	Issued by	Reviewed by	Approved by
A	01.10.2013	Issued to customer	JR	AF	

CONTENT

CONTENT… 3

1. EXECUTIVE SUMMARY 4

2. GEOTECHNICAL CAMPAIGN SUMMARY 5

2.1 LOCATION OF GEOTECHNICAL CAMPAIGN WELLS 5

2.2 REPORT OF GEOTECHNICAL CAMPAIGN ANALYSIS 6

2.3 REPORT OF UNDERGROUND DRILLING TEST 9

2.3.1 Field Phase 9

2.3.2 Results Summary … … . 11

2.3.3 MASW Geophysical Study - EC´s Added value to the Project…….. 13

2.4 SEISMIC RISK ASSESSMENT REPORT 15

2.4.1 Scope of the study. 15

2.4.2 Methodology…. 15

2.4.3 Results….. 15

1. EXECUTIVE SUMMARY

EC Central America was assigned by Energía del Pacífico as coordinator and supervisor of the geotechnical company for the new Wärtsillä LNG power plant project, located in the port of Acajutla, El Salvador. The scope of services is explained below:

1. Coordination and supervision of geotechnical campaign.
2. Test of Underground Drilling-Field and results report.
3. Report of the seismic hazard assessment.

The details of each data mentioned above will be found below:

1. **Coordination and supervision of geotechnical campaign.**
   a. Drect communication with the geotechnical contractor study.
   b. Interpretation of the factual geotechnical report.
   c. Interpretation of the factual geotechnical report.

2. **Test of Underground Drilling-Field and results report.**
   a. Field test as ASTM D7400.
   b. Report of test results.

3. **Report of the seismic hazard assessment.**

a. Seismicity assessment.
b. Soil information (analysis of the geophysical and geotechnical study).
c. Seismic hazard assessment.
d. Determination of the response spectrum.
e. Report and recommendations.

The following is a summary of activities and results for each of the before mentioned ranges.

It can be said that the project site corresponds to alluvial plastic pyro deposits with cutting velocities ranging from 500m / s to 1000m / s. The recommended soil support capacity for surface foundations is 200 kPa (minimum depth of 0.50 m). Refined calculations to measure soil capacity will be made later and will be based on the final design of the LNG plant.

The depth of the rock bottom could not be determined with the exploration information that was available (Up to 120 m depth).

2. SUMMARY OF RESULTS OF GEOTECHNICAL CAMPAIGN

2.1 Location of geotechnical campaign wells

A total of six wells were drilled by Rodio Swissboring and closely supervised by EC, based on the distribution plan of reference *REND_DBAC693584 Bore hole location.pdf (REND_DBAC693584 well location.pdf)* provided by Wärtsillä (See figure below).

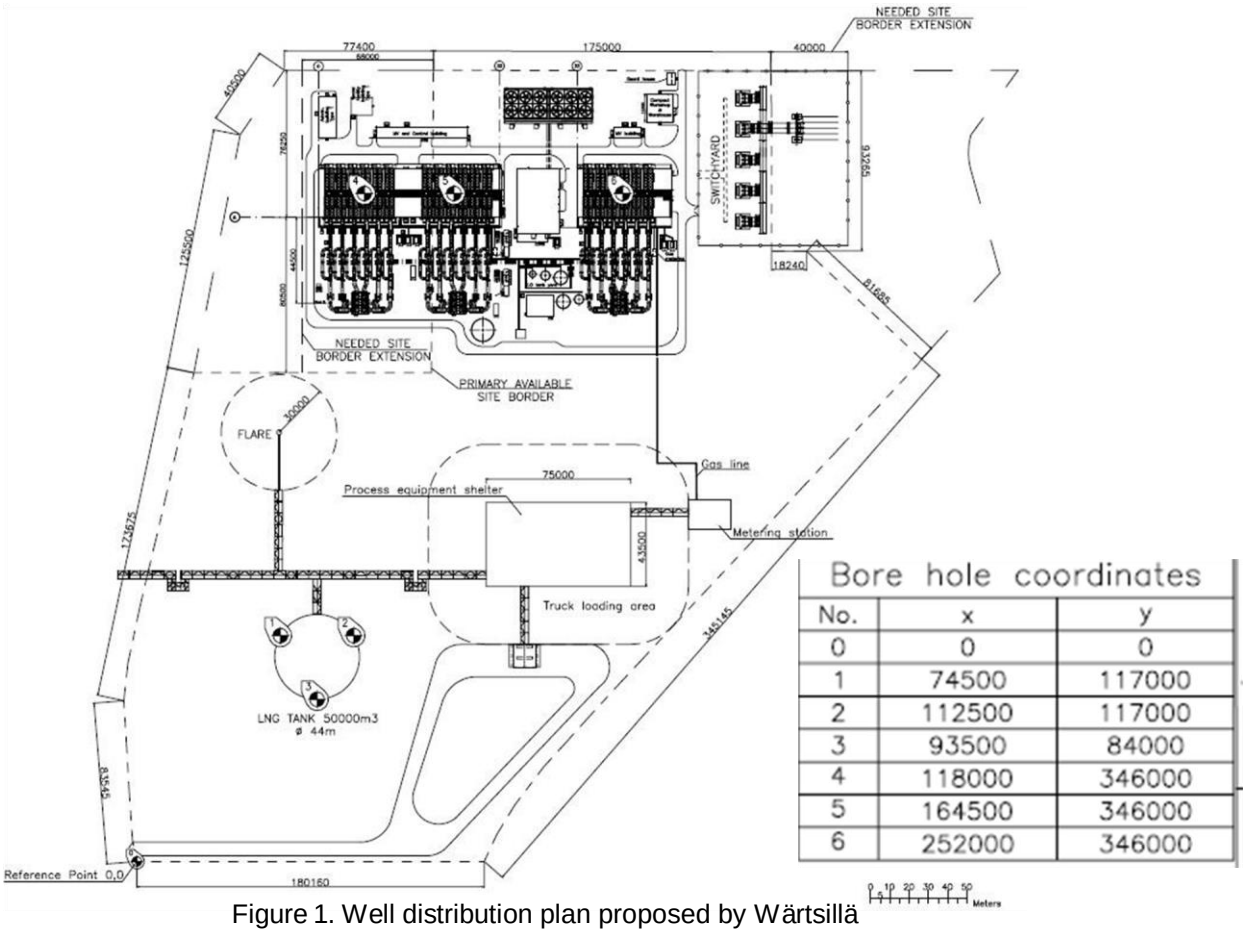


Figure 1. Well distribution plan proposed by Wärtsillä

The wells R01, R02 and R03 were planned and constructed to have 60m of depth. On the other hand, the RO4, R05 and the R06 were planned and constructed to have 30m of depth.

To provide an exact location of the wells location, a professional topographic team was sent to the site for recount of the wells location.

2.2 Geotechnical Campaign Analysis Report

The geotechnical analysis took into account the following information:

1. From Well R01 to R06 - Field Record
2. From the well R01 to R06. Results of laboratory tests.
3. Results of underground drilling tests
4. Results of the MASW test
5. Waterhole Record - provided by CEPA.

Based on the information above, it can be said that under the maximum depth of exploration (120m - Water well record), the soil profile of the site corresponds to alluvial plastic pyro deposits, predominantly being this sand soil with presence of Slimes and gravel. The presence of silt and gravel decreases to greater depths of the wells.

The deposits found correspond to materials of high density with the exception of those found in well R05 (of a degree of elevation existing below 3.5m) where medium density materials were found.

The cutting wave velocities recorded during the execution of the Underground drilling test are around 500m / s and 1000m / s, which indicates that the existing materials correspond to those of high density, in other words, they are very competent materials from an engineering point of view.

As in previous declarations and analyzes, it can be concluded that surface foundations will be able to meet the expected burdens and structural demands of the project, as well as the expected settlements.

Based on the recommendations provided by Semih S. Tezcan et al. (2006) and considering both sandy soil conditions and shear wave velocities (around 500 m / s), it is recommended that foundations be designed with Floor support capacity of 200kPa (2.0 kg / cm2) and minimum foundation depth of 0.50m.

For those specific locations where medium and even low density materials have been found (i.e. Well R05), excavation and soil stabilization are recommended, and for this purpose using existing soil and cement (20: 1 mixing ratio) may be used as stabilizing material when required in depth.

In the event that the support capacity for the soil exceeds the above-mentioned allowable value, an accumulation assessment is necessary.

No.	Soil type: Cohesive soils[a]	N_{60} –	c'_u kPa	ϕ'_{av} degree	v_s m/s	q_a (kPa)[b]
1	Very soft clays and silts	0–2	0–20	20	0–100	50
2	Soft clays and silts	2–4	20–50	22	0–200	75
3	Medium stiff clays	4–8	50–100	24	200–350	75 150
4	Stiff clays	8–15	100–150	26	200–600	100 250
5	Very stiff clays, boulders	15–30	150–200	28	450–800	200 350
6	Hard clays, boulders	30–50	200–400	30	600–900	250 400
7	Very hard clays	50–R	400–600	30	800–1200	350 500
No.	Granular soils	N_{60}	D_r	ϕ'_{av}	v_s	
1	Very loose sand	0–4	0–20	28°	0–100	50
2	Loose sand and gravel	4–10	20–35	30°	100–350	50 150
3	Medium dense sand, gravel	10–30	35–65	32°	250–700	100 300
4	Dense sand and gravel	30–50	65–85	37°	600–1100	250 450
5	Very dense sand and gravel	50–R	85–99	40°	800–1500	350 600

100 200 300 400 500 600

Figure 1. Recommended soil support capacities based on the cut-off wave velocities in the soil and soil types by SemihS. Tezcan et al (2006)

Traducción

Soil type=tipo de suelo

No. Suelos Cohesivos:

1. Arcillas y limos muy suaves.
2. Arcillas y limos suaves.
3. Arcillas medio duras.
4. Arcillas duras.
5. Arcillas muy duras, rocas-
6. Arcillas duras, rocas.
7. Arcillas muy duras.

Granular soils: Suelos granulares:

1. **Arena muy floja.**
2. **Arena floja y grava.**
3. **Arena medio denso, grava.**
4. **Arena densa y grava.**
5. **Arena muy densa y grava.**

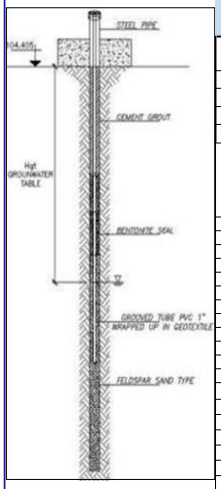
The water table was monitored during the interpretations of the piezometer. The piezometer was installed in well R05. The average depth of the water table is 3.45 of the existing elevation. The recordings of performances are presented below.

WATER TABLE MONITORING REPORT

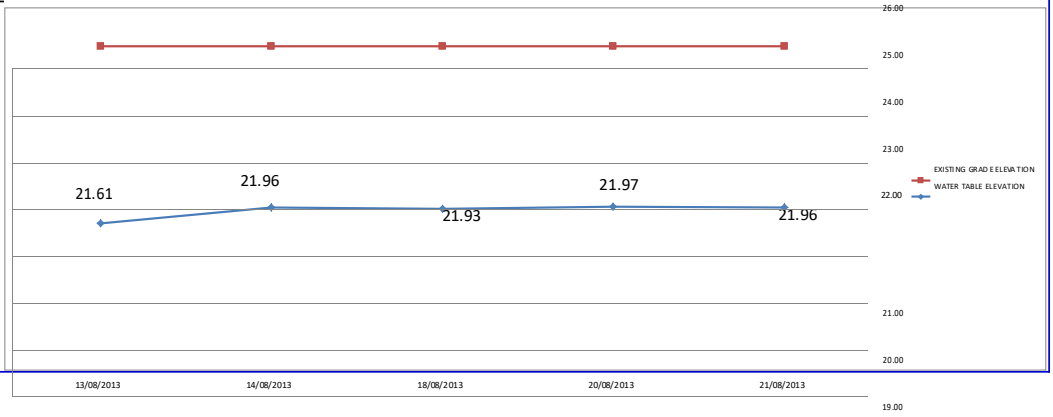
MONTH **August**
DATES **13 - 30**

SUPERVISOR: ENGINEERING COMPANY OF CENTRAL AMERICA, S.A. DE C.V.
CONTRACTOR: QUANTUM ENERGY
PROJECT: **LNG Import Terminal Acajutla – Soil Investigation**
PREPARED FOR: QUANTUM ENERGY & WARTSILLA

INSPECTOR **Danilo Vega, Walther Ríos**



WEEK	DATE	HOUR	INSPECTOR	WEATHER	TEMPERA	RAIN CONDITIONS (24 HOURS PRIOR MEASUREMENT)	WATER TABLE DEPTH (Hgt)	EXISTING ELEVATION	WATER TABLE ELEVATION	COMMENTS
33	13/08/2013		DV	PARTLY CLOUDY	37	NO	0mm	3.80	25.41	21.61	
33	14/08/2013	13:10:00	WR	SUNNY	34	YES	30mm	3.45	25.41	21.96	
33	18/08/2013	08:33:00	WR	SUNNY	34	NO	0mm	3.48	25.41	21.93	
34	20/08/2013	12:34:00	WR	SUNNY	35	YES	N/A	3.44	25.41	21.97	
34	21/08/2013	14:31:00	WR	SUNNY	36	NO	0mm	3.45	25.41	21.96	



2.3 Downhole Test

2.3.1 Field Phase

Underground test studies were performed in well R03, which corresponds to a 60m drill. The precise location is shown in Figure 2. The location of the Downhole Test location - Well R-03/60 m depth..

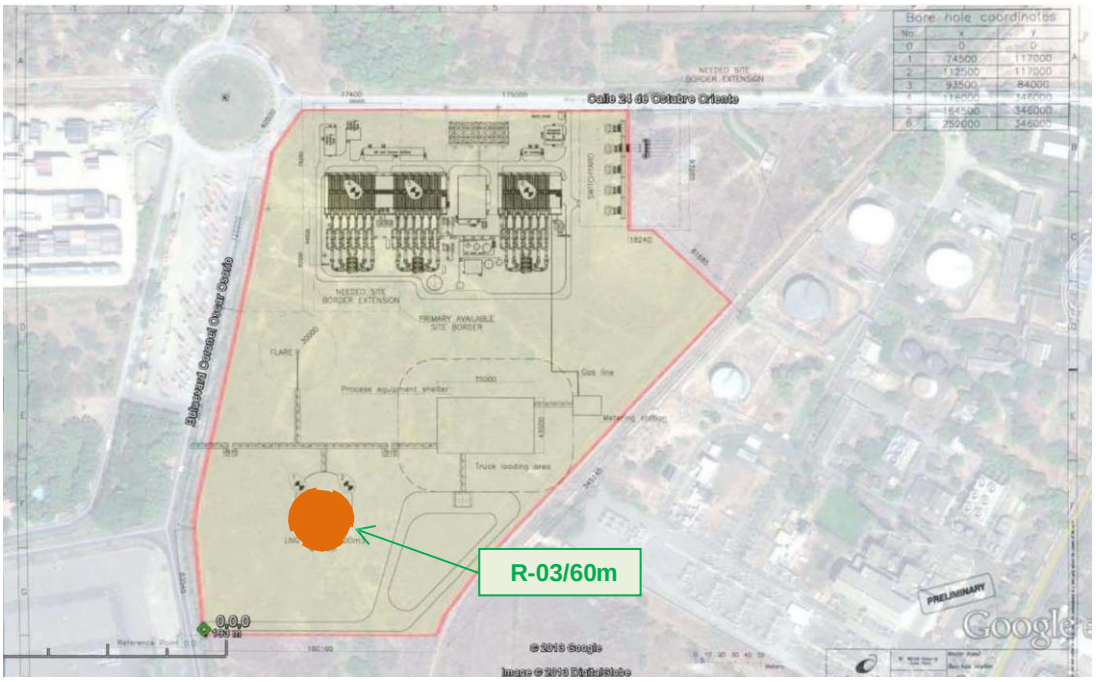


Figure 2 Downhole Test Location-Well R-03 / 60m Depth

Once the preparation of the site was completed by Rodio Swissboring, the EC team was mobilized to the site on September 3, 2013, to carry out the before mentioned geophysical study. The tests were successfully performed by EC for 58m from the well.

Once the field phase was finalized, and the process and information analysis was performed, a summary of results was presented which is included in the following section, and a complete additional report is included in Test 4.2.

Below is a brief photographic compilation of the performance of the test.

Figure 3 Preparation of the Downhole Test- Placement of the beam cut

Figure 4 Downhole Testing - Seismic Record Preparation

Figure 5 Conducting the Downhole Test

2.3.2 Results Summary

Processing after the underground drilling test indicates that the wave cut rates are around 460m / s and 830m / s on average. Table 1 provides a summary of average shear rates while digging deeper into well RO3.

Table 1 Summary of the Average Velocity of Wave Cut

Dem)	A(m)	Average Velocity of wave cut (m/s)
1.40	3.40	463
4.40	14.40	642
15.40	25.40	652
26.40	36.40	742
37.40	47.40	821
48.40	58.40	830

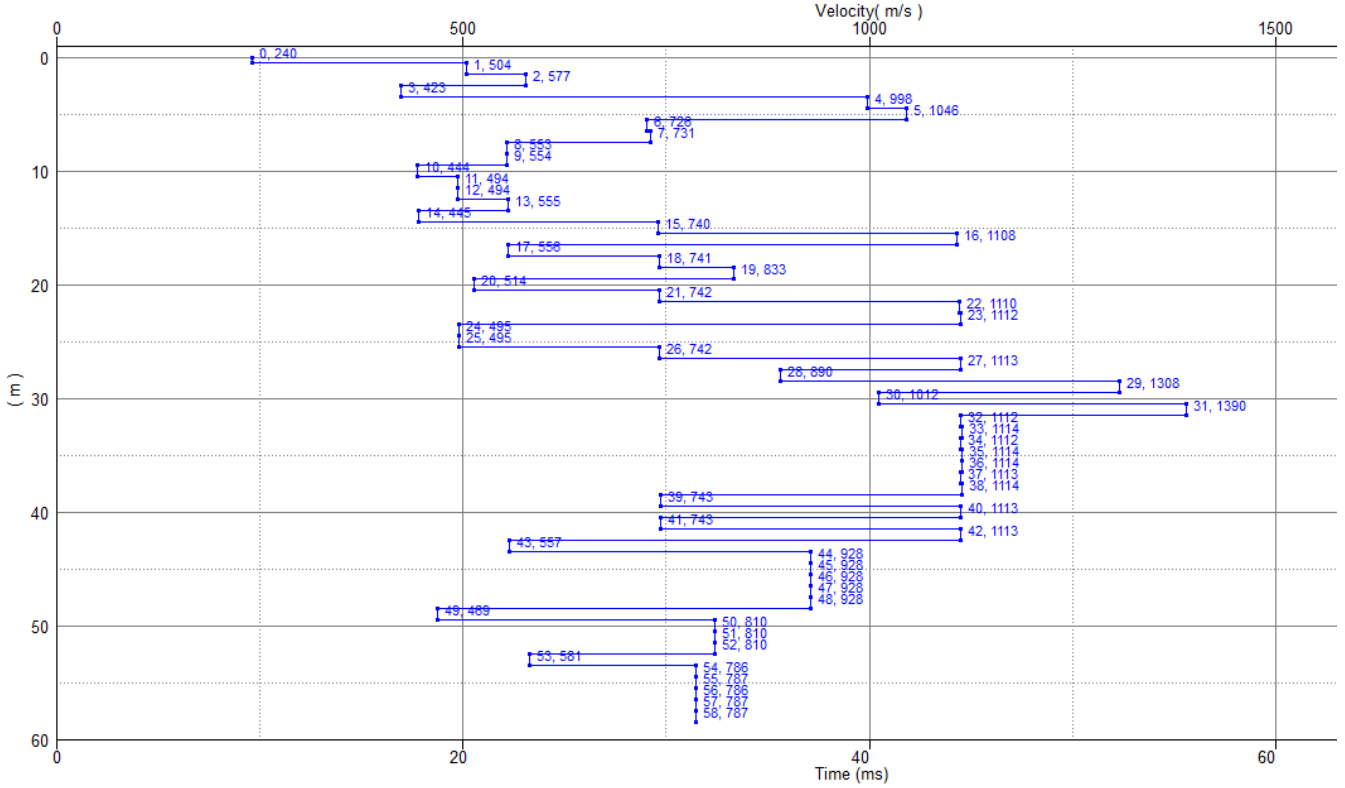


Figure 6 Record of cut-off interval velocities during the execution of the test

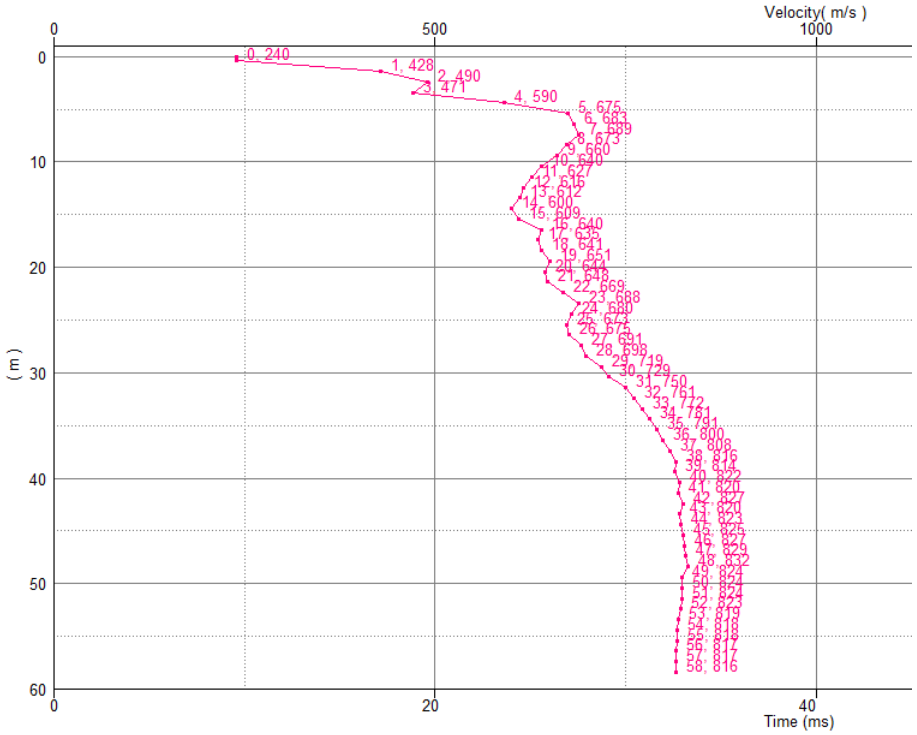


Figure 7 Record average velocity of cut-off wave intervals during test run

By IBC 2006, Table 1613.5.2 - Definitions of Site Classes and Wave Cut Rates resulting from Underground Testing, the site may be classified as Class C Site: Very dense soil and soft rock (1,200 <Vs <2,500 ft / S - 365 <V s <762 m / s).

Figure 8 Table 1613.5.2 Definitions of site classes by IBC 2006

Site Class	Site Name Profile	Average properties at 100 feet of cap, see section 1613.5.5		
		Soil cutting wave velocity	Standard penetration resistance	Cutting Strenght of the ground without draining
A	Hard rock	V >5,000	N/A	N/A
B	Rock	2,500< V ≤5,000	N/A	N/A
C	Very dense soil and soft rock	1,200< V ≤ 2,500	Resistance >50	Cutting Strength ≤2,000
D	Rigid soil profile	600 ≤ V ≤ 1,200	15≤ Resistance ≤50	1,000≤ Cutting Strength ≤2,000
E	Soft soil profile	V<600	Resistance ≤15	Cutting Strength ≤1,000
F	-	Any profile with more than 100 feet of soil has the following characteristics: 1. Plasticity index Pl >20 2. Humidity Content 3. Cutting Strength without being used		
g	-	Any profile containing soils with one or more of the following characteristics: 1. Soils vulnerable to potential failure or to collapse under chemical support such as liquefiable soils, highly sensitive clays and poorly cemented floors that are easy to collapse. 2. Highly organic clumps or clays (H> 10 feet of clumps of highly organic clays where H = soil thickness). 3. Clays with high plasticity (H> 25 feet of plasticity index, where H = expected from the soil). 4. Very sparse clays, moderately sparsely rigid (H> 120 feet)		

2.3.3 MASW Geophysical Study - EC Added Value to the project

As an added value to the project, EC made at its own cost0 an additional seismic study called MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), as a double control to the test of underground drilling. The location of the test is shown in Figure 9 of the approximate location of the MASW test performed by EC.

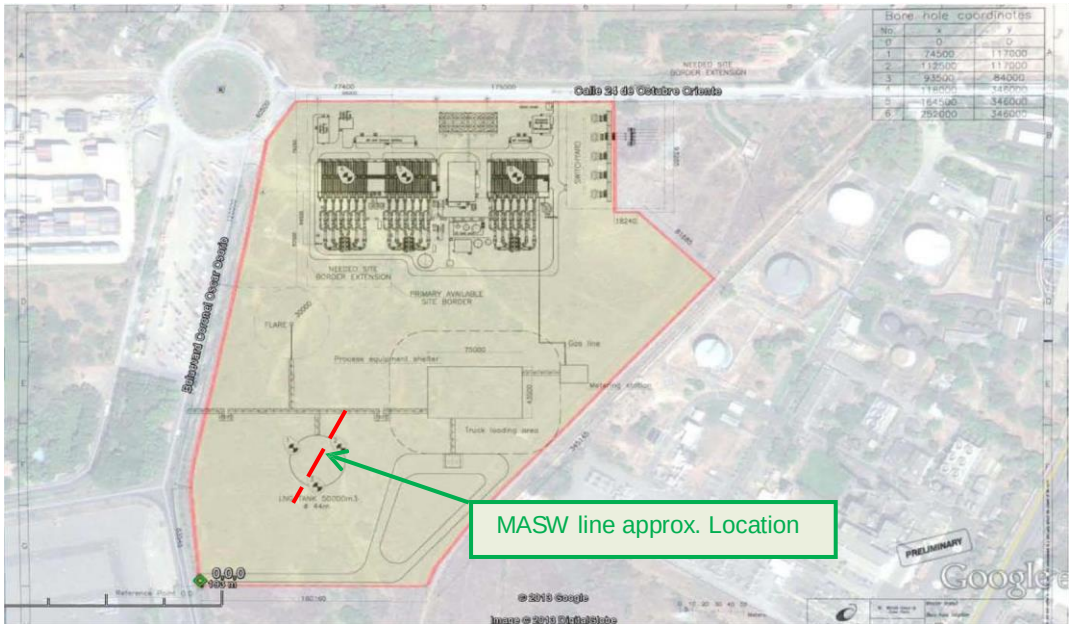


Figure 9 Approximate Location of MASW Test Results by EC

Figure 10 Arrangements of MASW Geophones (Source Receivers) at the site near well R03.

Figure 11 Performing the MASW test. Notice the steel plate used as a source of impact from the ground waves when it is struck by the ground.

Comparisons between MASW results and underground drilling tests can be found in Figure 12.

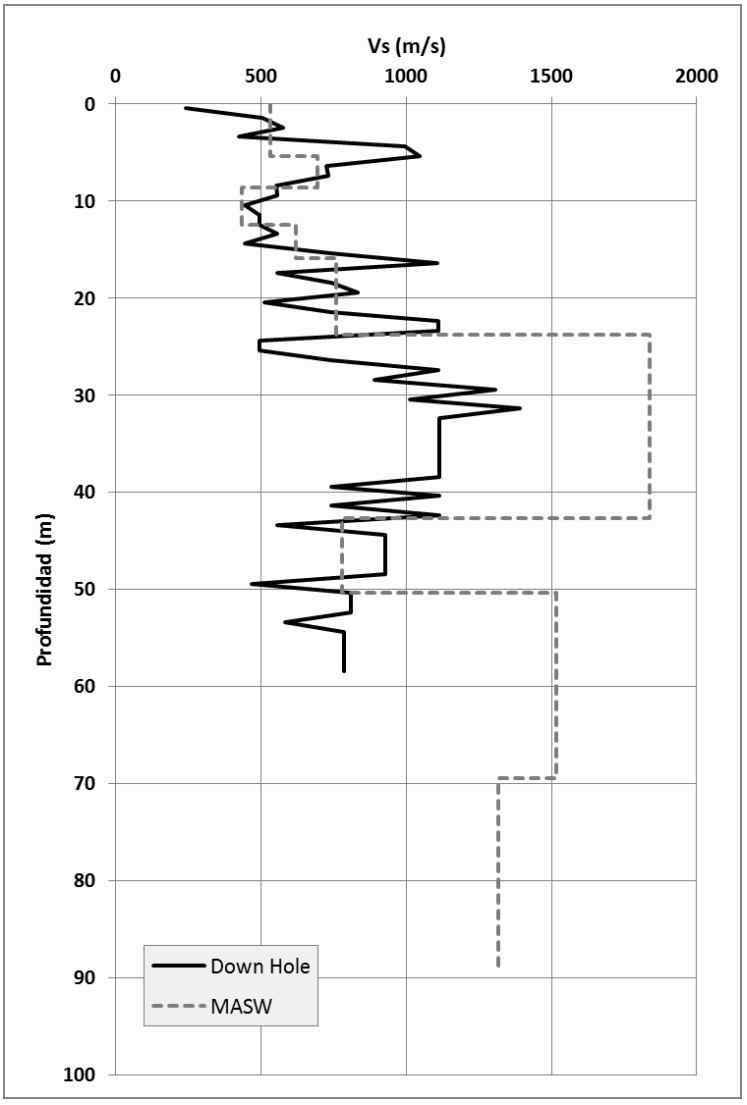


Figure 12 Comparison between MASW Results and Underground Drilling Tests.

2.4 Seismic Risk Report

2.4.1 Scope of the Study

1. Definition of maximum and seismic design events, based on the study and analysis of existing hazard information.
2. Dynamic response of the analysis of the soil type profile for each accelerogram.
3. Provide uniform design response spectrum considered at foundation elevation.

2.4.2 Methology

The Methodology that was followed to carry out the Seismic Risk Assessment covers the following:

a. Collected information and analysis: evaluation of seismic hazard studies and relevant local response to the project site.

b. Exploration of the subsoil: realization of the six wells (3x60m + 3x30m)

c. Hazard definition: identification of representative accelerograms to determine site threat.

d. Analysis Response: this chapter presents the results of the exploration and sub soil test, which together with the information available from other studies was used to define the geotechnical profile of the site.

e. Final Document: ollection of all the above mentioned information, corresponding to the analysis, conclusions and recommendations.

2.4.3 Results

Based on the analysis, the surface response spectrum of each of the earthquakes used was calculated. The obtained spectrum was compared to the spectrum of Salvadoran seismic code that corresponded to zone 1, and with the uniform spectrum of danger in rock and terra firma. **The analysis shows that there is an important response of the alluvial deposit for periods less than 0.25s whose accelerations are higher than those established by the earthquake subduction code. For periods longer than 0.5s, the response is controlled by local earthquakes.**

From the results obtained in terms of the acceleration spectrum (Sa), the recommended design spectrum is presented in Table 3 of the Final Seismic Hazard Report. It can be seen that the recommended spectrum has higher values in the ordinary spectrum than in the standard spectrum for this site.

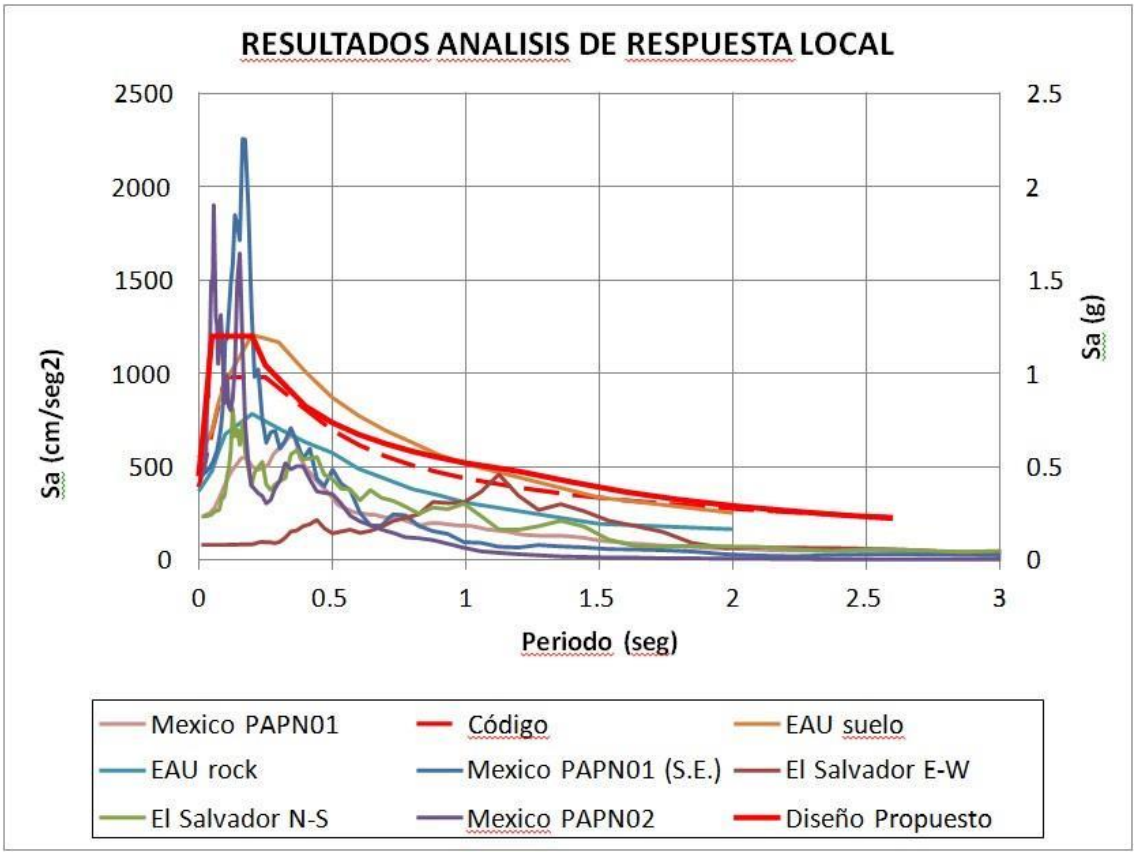


Figure 13 Site Response Spectrum, uniform threat spectrum (EAU) for soil and soil deposits and response spectrum of the recommended Salvadoran code.

Table 2. Response spectrum of the proposed site

Period (s)	Sa (g)
0	0.45
0.02	0.73
0.05	1.20
0.01	1.20
0.2	1.20
0.25	1.04
0.4	0.83
0.5	0.74
0.6	0.67
0.7	0.62
0.8	0.58
0.9	0.55
1	0.52
1.2	0.48
1.4	0.42
1.6	0.37
1.8	0.33
2	0.29
2.2	0.27
2.4	0.24
2.6	0.23

Engineering Company of Central America
www.eccentralamerica.com / ec@eccentralamerica.com

D O C U M E N T:

"UNDERGROUND PERFORATION GEOPHYSICAL TEST – RESULTS REPORT"

P R E P A R E D F O R:

WÄRTSILÄ

San Salvador, September 27th, 2013

REF: SVLNG01-T-DH-FR-001-0_DOWN HOLE TEST REPORT

World Trade Center III, "Torre Futura", 15-05, San Salvador, El Salvador, Central America
Col. y Av. Vista Hermosa, #434, San Salvador, El Salvador, Central America
Tel.: +503 2555-2400 / Fax +503 2555-2414
www.eccentralamerica.com / ec@eccentralamerica.com

REVISION CONTROL:

Rev.	Date	Description	Prepared	Revised	Approved
A	20/09/2013	UNDERGROUND PERFORATION GEOPHYSICAL TEST - RESULTS REPORT	JB	JR	AF

TABLE OF CONTENT

TABLE OF CONTENT **3**

1. INTRODUCTION **4**

2. THEORETICAL BASIS **5**

2.1. UNDERGROUND DRILLING TEST 5

2.1.1. Cut-off waveform identification (SH) *5*

2.1.2. Speed modeling: Vs *6*

3. METHOD ON THE SITE **8**

3.1. UNDERGROUND DRILLING TEST 8

3.1.1. Equipment *8*

3.1.2. Procedure *8*

4. RESULTS AND ANALYSIS **10**

4.1. LOCATION 10

4.2. COMPARISON OF UNDERGROUND TEST RESULTS AND MASW 11

5. CONCLUSIONS **12**

6. REFERENCES **13**

TEST I. UNDERGROUND DRILL TEST RESULTS **15**

ARRIVAL TIMES 15

WAVE SPEED PROFILES 16

1. INTRODUCTION

A geophysical exploration is a non-invasive method of geo-material characterization. As a non-invasive method, it is a valuable tool in terms of time and cost to obtain high quality information related to the speed of propagation of waves in the subsoil. In particular, knowledge of the propagation velocity of shear waves (Vs) in the subsoil is a key parameter for determining behavior and response under dynamic loads such as earthquakes and geo-materials. Therefore, the main objective of this campaign is to obtain a three-dimensional profile of the one-dimensional variation of the velocity of the shear wave and a one-dimensional profile of measurements against the measurements of underground drilling.

To obtain the profile of a dimension collected in the underground drilling test, the following specific objectives are necessary:

- Run one (1) hole 59 meters deep drilled with a PVC pipe of at least 2" of internal diameter.
- Perform horizontal strokes at the end of a beam to generate shear waves, record the arrival of these shear waves at the desired depth and repeat this procedure every meter until final depth.
- Identify the arrival times of shear waves at different depths.
- Preparation of models with the variation of the speed of the shear waves in depths.

Although underground drilling is a very accurate method for obtaining the shear wave velocity structure and compression, the method is severely limited to areas where the signal-to-noise ratio is excellent. In urban areas with uncontrolled high noise sources, the test run is difficult and extensive.

2. THEORETICAL BASIS

Below is a brief description of the theoretical bases of each of the test performed.

2.1. UNDERGROUND DRILLING TEST

2.1.1. Identification of shear waves (SH)

For easy identification of the cut-off waves, sources with the capacity to generate mainly surface-wave cutting waves are needed. The ASTM code D740-08 recommends to execute a lateral blow in a wood beam for the generation of SH waves mainly. This method has been evaluated by other authors (Kim, Bang & Kim, 2004) (Gonzales de Vallejo, Ferrer, Ortuño & Oteo, 2002), confirming that a lateral blow provides an ideal source to produce SH type waves on surface.

On the other hand, one characteristic of shear waves is that they are polarized waves, which means that these types of waves can only oscillate in a direction that is perpendicular to the direction of propagation. This property of the cutting waves allows an easy identification as a source rich in SH waves is used for a long time and geophones are located in a direction parallel to the blow. In figure 1 a typical S wave disk is presented in an underground drilling test at a 35 meters depth.

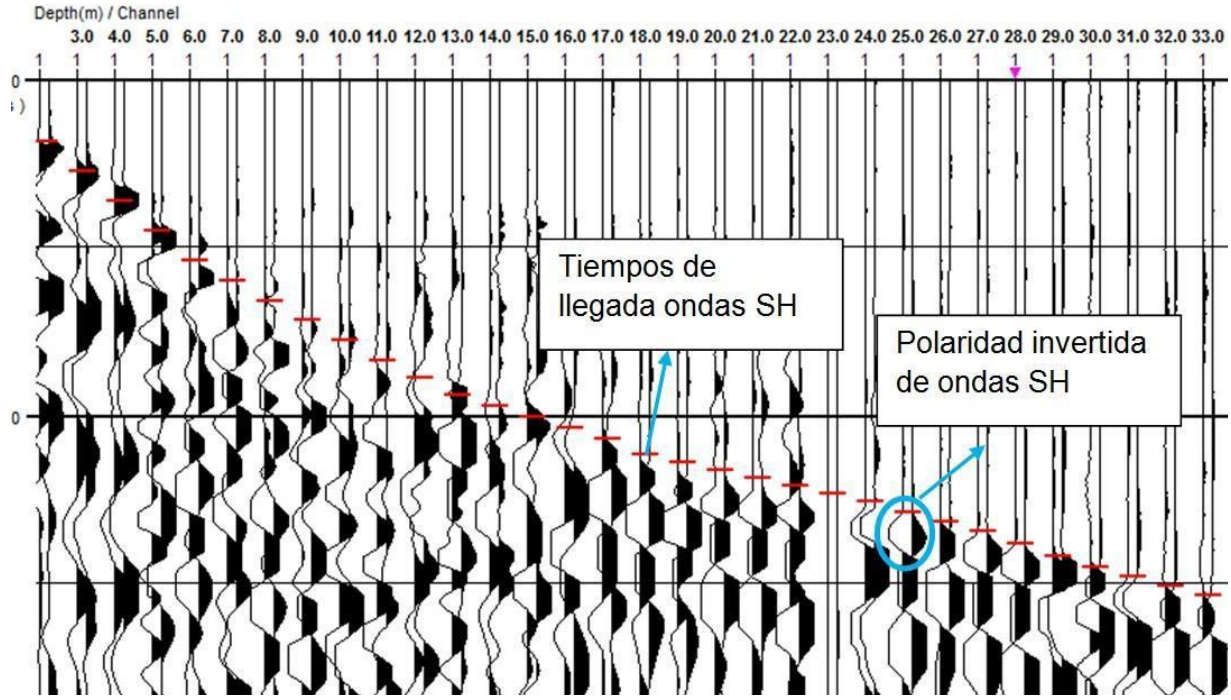


Figure 1 - Time of arrival for SH waves (red marks) and their inverted polarity

2.1.2. Speed Modeling: Vs

By identifying the arrival time of the SH waves and knowing the depths at which the measurements were taken, several methods can be used to obtain a model with the variations of the shear wave velocity (Vs) structures in depth. Among the most popular methods are: the direct method, the internal method, the internal modified method and the refraction method. Of all methods, the most accurate modeling of velocity structure Vs is the refraction method (Kim, Bang & Kim, 2004). However, its implementation is not very common in commercial software packages.

Geogiga's PS-Log software allows you to calculate the Vs structure using the direct and indirect method. The Geogiga 1 software application equation to calculate the velocity of each substrate to the depth reached during the test when using the internal method, is the most used.

$$V_i = \frac{H_i}{T_{i-l}}$$ Equation 1

Where *Hi* is the thickness of the layer, *Ti* is the vertical arrival time of the S waves to the stratum *i* from the surface to the bottom of the stratum *i*, *Ti-l* is the vertical arrival time of the *S wave* in the bottom of the stratum *i-l* and *Vi* is the velocity of compression of the wave or the cut of the strata.

Similarly the mean velocity is calculated using the depth-weighted method, which is governed by the equation given below.

$$V = (\frac{\sum(V_i * H_i))}{\sum(H_i)}$$ Equation 2

Where *Vi* is the velocity of interbal in stratum *i* and *Hi* is the thickness of strata.

In addition, the internal method presents problems when the Vs contrast is large between successive strata (Kim, Bang & Kim, 2004), because of the subtraction between Ti and Ti-1 can provide very small results and therefore the speed in the Strata may be too large compared to strata i-1. Although this change may be real, the calculated velocity may not be accurate (Kim, Bang & Kim, 2004). Once the model has been defined, to solve this problem, the model is passed through a low frequency filter to smooth out the number of very sudden changes produced by the internal speed method. Figure 2 presents a summary of the different stages of the model construction with the shear wave velocity structure in pth during a typical underground excavation test before filtering the resulting model.

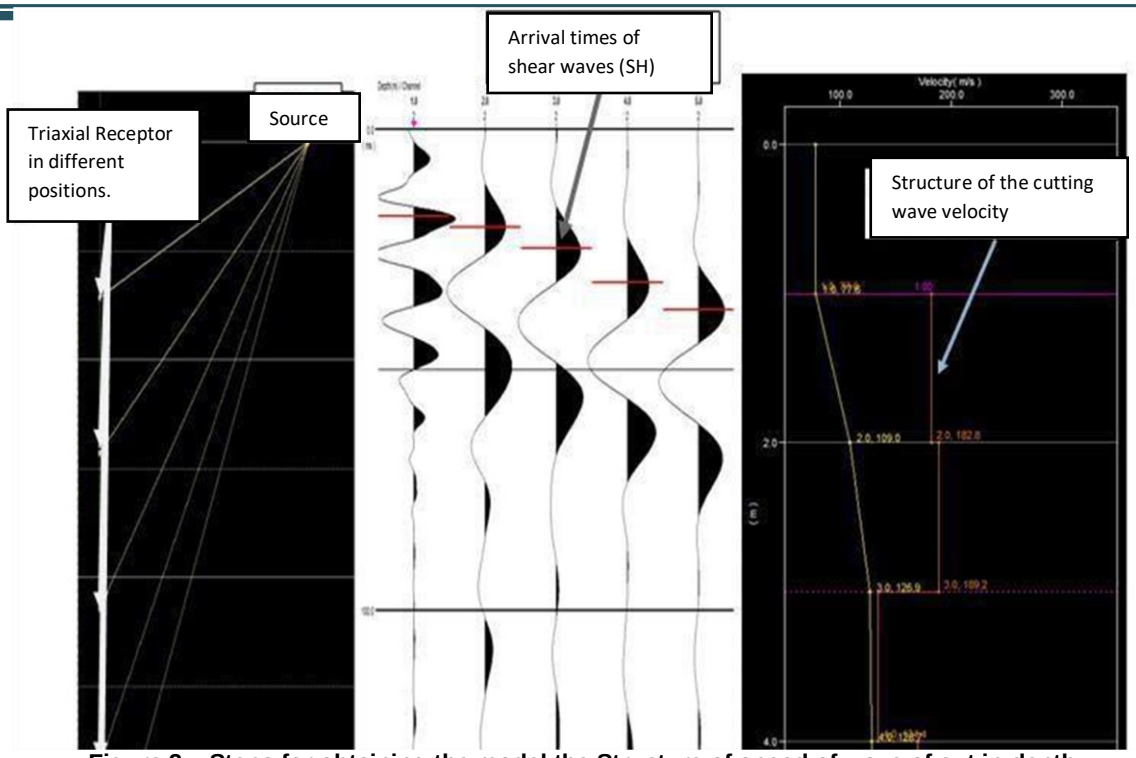


Figure 2 – Steps for obtaining the model the Structure of speed of wave of cut in depth

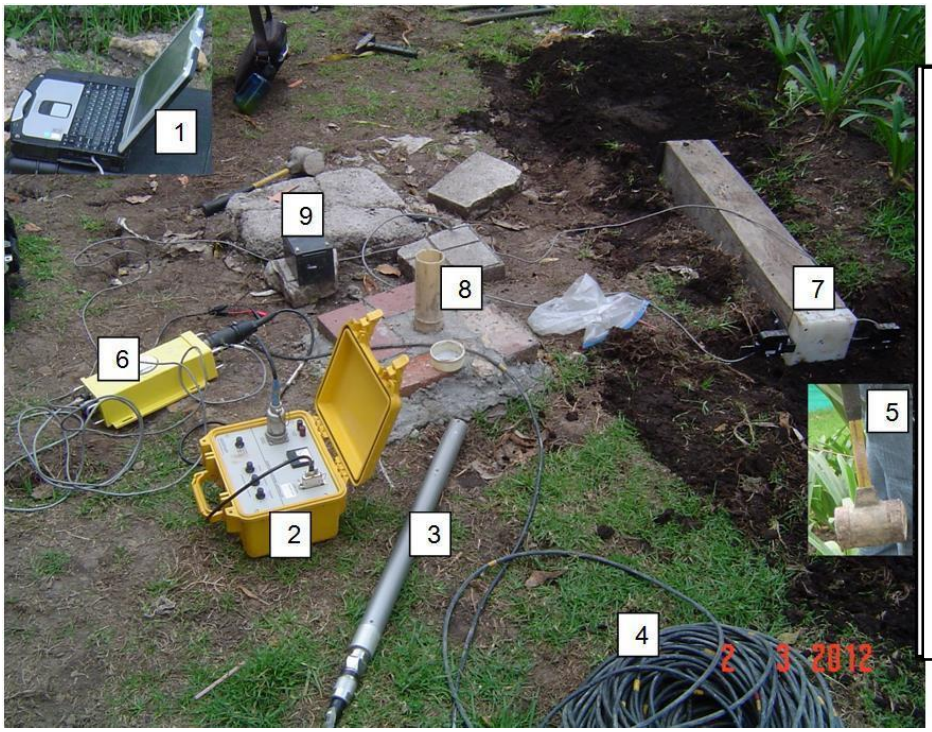
3. METHOD ON THE SITE

3.1. Underground Drilling Test

To obtain the structure of the wave speed at depth using the Subterranean Method, the following procedure must be used.

3.1.1. Equipment

In image 3, the equipment used in the Underground Test is presented.



1. Computer for data storage and reception.
2. Probe controller.
3. Probe with 3-component geophone (X,Y,Z) (triaxial geophone).
4. Cable of 100 m length.
5. Hammer
6. Seismograph.
7. Generation beam for lateral impacts.
8. Probing
9. Battery

Figure 3- Equipment used during the Underground Test

3.1.2. Procedure

In the test, a drill is prepared by introducing a pipe of at least 2 inches in diameter and the wave generation source is located near the drill stop (at 1.0 m). A triaxial geophone is lowered and having previously been placed in the installed walls of the tube, the measurements of the impacts generated on the surface are taken every meter.

In summary, the steps to perform a test in the site are the ones that are presented in image 4 below.

Site verification and equipment installation:	• According to the objective of the project, the location and installation of the equipment will be defined. This procedure must be done prior to the completion of the field test and must have the approval of the client. The coordinates of the test will be marked with the help of a GPS.
S Waves Obtencion:	• Location of the seismic source for the generation of S waves or P waves (wood beam for waves SH)
Generating and measuring vibrations:	• The generation of blows and the measurements ade by each meter of depth along the perforation. • Recovery of the probe and equipment collection.

Figure 4- procedure for the production and storage of cut-off waves at the site

4. RESULTS AND ANALYSIS

4.1. LOCATION

Table 1 shows the location of the perforation, which was measured at the site using the GPS of the Garming Etrex-vista manufacturer. Table 1 presents the coordinates of the test, in figure 5 the outline of the Underground Test is shown.

Table 1- Down-hole drill coordinates

TEST	COORDENADAS	
	Latitude	Longitude
DH 1 (R03)	N 13°34'53.4"	W 89°49'46.2"

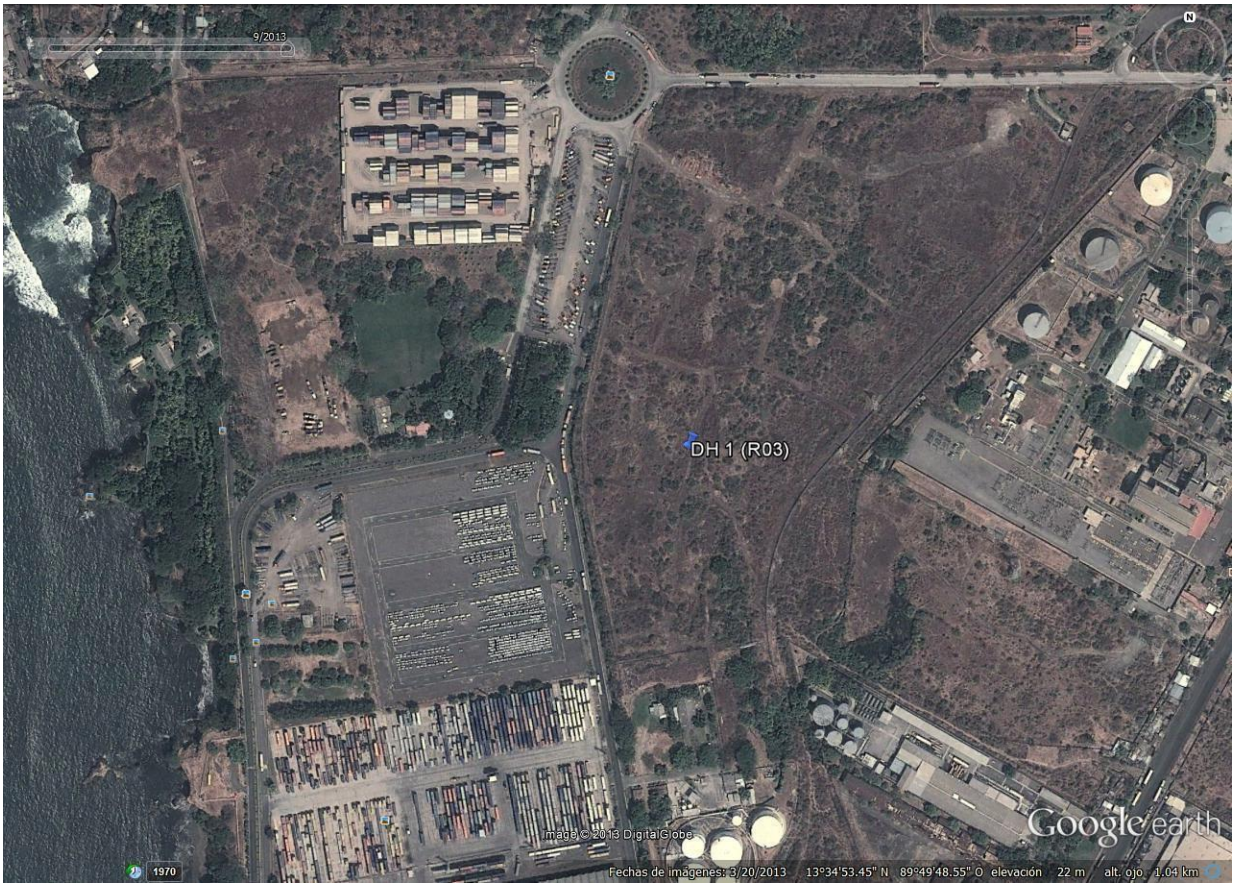


Figure 5- Location of the Underground Test using satellite photography, image obtained from Google Earth (2013)

4.1. COMPARISON OF UNDERGROUND TEST RESULTS AND MASW

The resulting analysis of the Underground Test was compared to the results of the MASW analysis line finding consistency between the findings of the two tests. The comparison of the interval velocities of the underground test and the results of MASW is presented in figure 6.

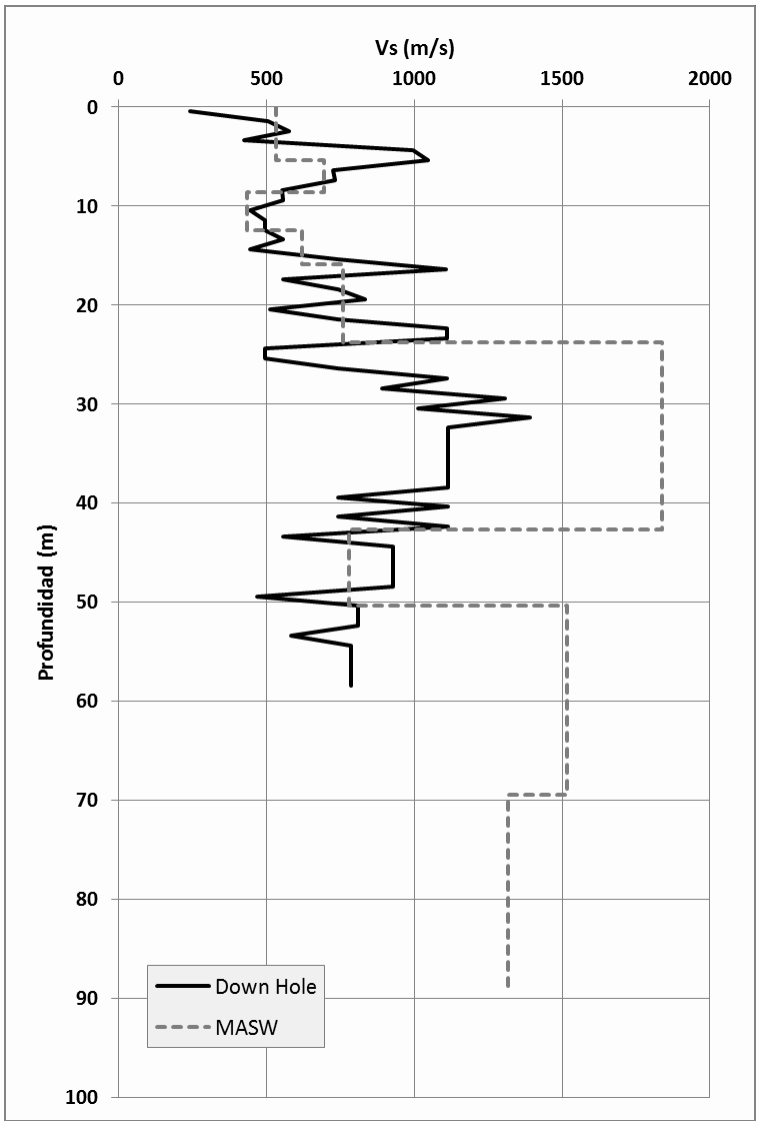


Figure 6- Comparison between the Underground Test and MASW

In Test I, the interpreted results of the Underground Test for the Acajutla Power Plant-Port Project, El Salvador are presented below.

5. CONCLUSIONS

To complement the geotechnical campaign of the Power Plant-Puerto de Acajutla Project, El Salvador; One (1) Underground test was carried out. Throughout this test, the models of the variation in the wave cut rate and the speed of the wave-to-depth understanding were separated. From the analysis of these profiles, the following was concluded:

- The profile values of the Vs were obtained from the Underground Test. The profile of the Vs shows a gradual increase in depth, starting from the average values between 200 m / s to the average values of 816 m/s along the exploration. Particularly between 27 m and 42 m, soils were found whose rigidities reflect average shear rates of around 1,100 m/s.
- According to the geophysical exploration, the modeled materials are adjusted to the analyzed results of the MSW test.

From the defined velocity profiles, the rigidity of the soils to low voltage parameters can be stabilized, such as the shear modulus; As well as the correlation of the values of the velocities of the wave cut with other geotechnical parameters characterizing the defined soil profile under geophysical exploration.

6. REFERENCES

- *Definiciones Básicas*. (2002). Recuperado el 2010, de Excess Geophysics: http://www.xsgeo.com/course/basic.htm#contents
- Sociedad Americana de Ingenieros Civiles. (1998). Exploración geográfica para Ingenieros e Investigadores del Medio Ambiente. Reston: ASCE Press.
- Asociacion Colombiana de Ingenieria Sísmica. (2010). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.* Bogota: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- ASTM. (2008). Métodos estándares de prueba para ensayos sísmicos de perforaciones subterráneas *ASTM International*, 1-11.
- Crice, D. (2002). Borehole Shear-Wave Surveys for Engineering Site Investigations. GEOSTUFF.
- El Zawan, N. (2007). *Proyección de imagen de cerca de heterogenities velocidad superficial mediante tomografía de refracción.* Krakow: AGH university.
- GEOGIGA. (2010). *Geogiga surface and surface Plus 6.0 User Guide.* GEOGIGA Technology corp.
- GEOGIGA Technology Corp. (2010). Geogiga PS-Log User Guide.
- Gonzales de Vallejo, L. I., Ferrer, M., Ortuño, L., & Oteo, C. (2002). *Ingenieria Geologica.* Madrid: Pearson Educacion.
- Google. (2011). Google Earth.
- Ivanov, J., Park, C., & Xia, J. (2011). MASW *Curso corto. Simposio sobre la aplicación de Geofísica a la ingeniería y los problemas ambientales (págs. 1 - 30). Charleston: Kansas Geological Survey Short Course.*
- Kearey, P., Brooks, M., & Hill, I. (2002). *Una Introducción a la Exploración Geofísica.* London: Jhon Wiley & Sons Ltda.
- Kim, D. S., Bang, E. S., & Kim, W. C. (2004). Evaluación de diferentes métodos de reducción de datos del martillo para obtener los perfiles Vs confiable. Geotechnical Journal, 1 – 13.
- Miller, R. D., Xia, J., Park, C. B., & Ivanov, J. M. (1999). Análisis multicanal de ondas superficiales al mapa base. Vanguardia, 1392-1396.

- Park, C. B., Miller, R. D., & Xia, J. (1999). Análisis multicanal de ondas superficiales *Geophysics*, 800-808.

- Redpath, B. B. (1973). *Exploración sísmica de refracción para las investigaciones del sitio de la ingeniería.* Springfield: National Technical Information Service .

- Rix, G. J. (2005). Caracterización del sitio cerca de la superficie utilizando ondas superficiales. En C. G.

- Lai, & K. Wilmanski, *Ondas en geomecánica de la superficie: directo e inverso modelado para suelos y rocas* (págs. 1-46). Springer.

- Sabatini, P. J., Bachus, R. C., Mayne, P. W., Schneider, J. A., & Zettler, T. E. (2002). *Ingeniería Geotécnica Circular No5 (Evaluación of Soil and Rock Properties).* Washington: Federal Highway Administration.

- Schnaid, F. (2009). *Pruebas Geomecánicas In Situ.* New York: Taylor & Francis.

- Xia, J., Miller, R. D., & Park, C. B. (1999). Estimación de velocidad cerca de la superficie por inversión de las ondas Rayleigh. *Geofísica*, 691-700.

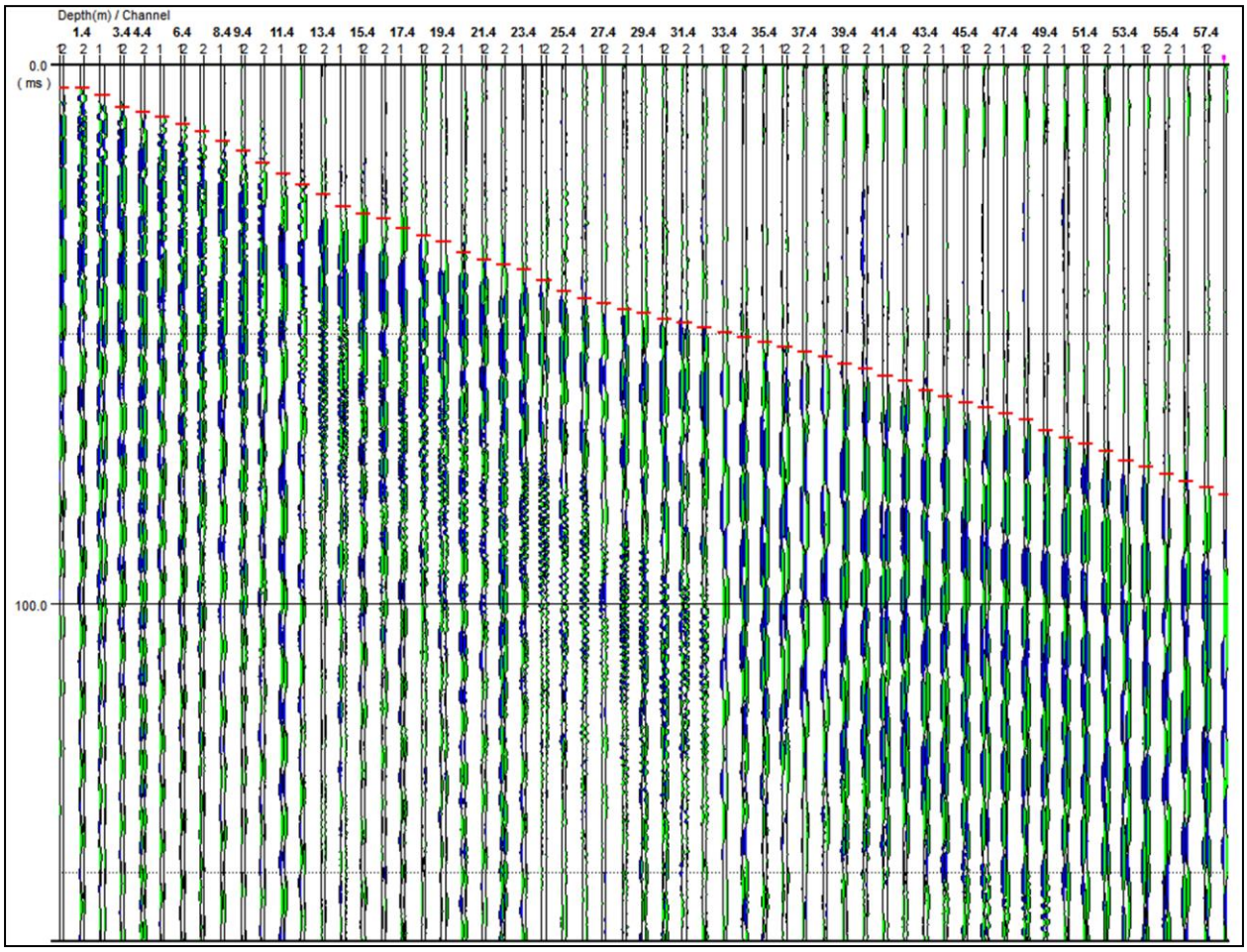
- Xia, J., Miller, R. D., Park, C. B., Hunter, J. A., Harris, J. B., & Ivanov, J. (2002). Comparación de perfiles de velocidad de onda cortante invertidos de onda superficial multicanal con mediciones de perforación. La dinámica del suelo e ingeniería sísmica, 181-190.

TEST I. UNDERGROUND DRILL TEST RESULTS

ARRIVAL TIMES

Below are the arrival times of the shear waves for the power plant project - the port of Acajutla, El Salvador

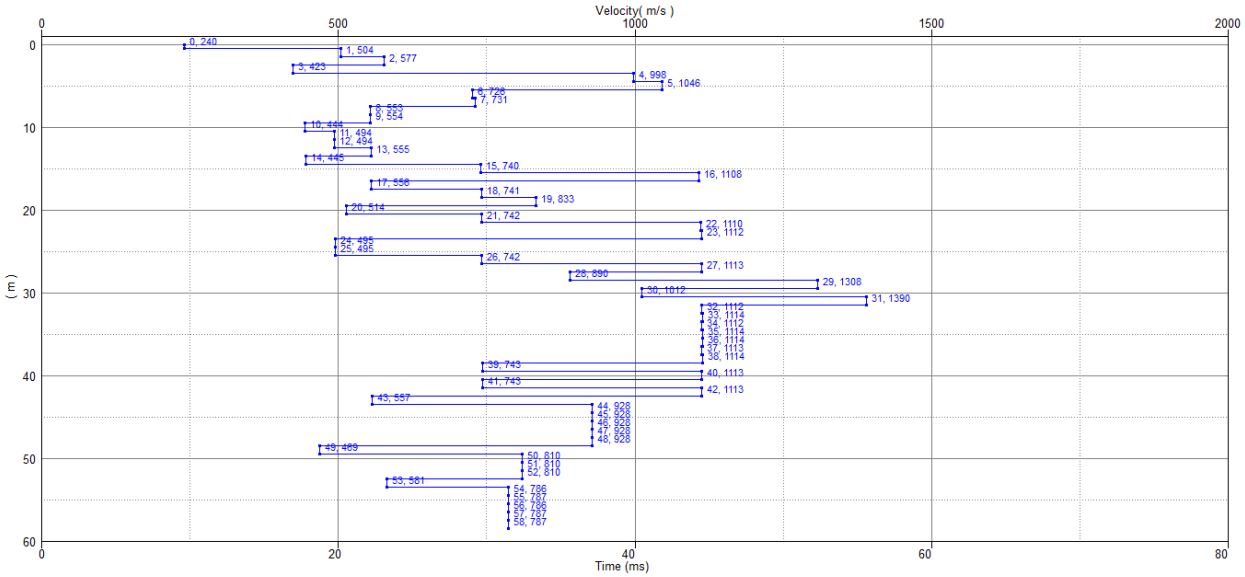
Underground Drilling 1



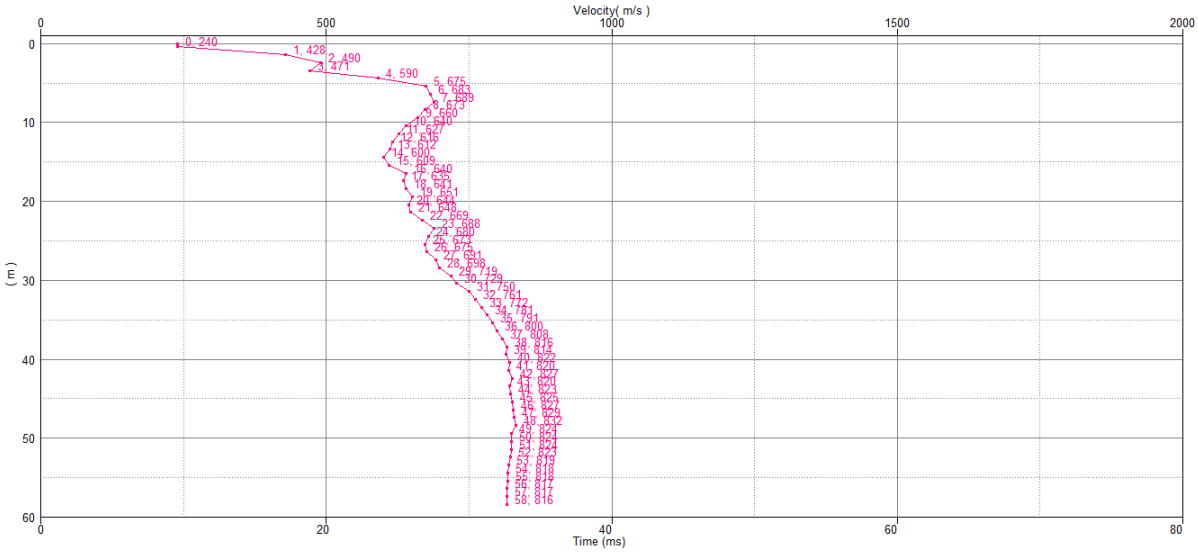
WAVE SPEED PROFILES

Below, the range of the wavelet velocity (blue) variations is shown, followed by the average velocities (Vs, magenta) calculated using the formulation presented in Chapter 2.1.2. Likewise, in the first table the values of the wave cut speed are presented. Also, the arrival times of the direct waves (Ts Pick) and the vertical projection of the time of arrival (Vertical Ts) are presented below.

Interval



Average



Depth (m)	Ts_{Pick} (ms)	$Ts_{Vertical}$ (ms)	$Vs_{Interval}$ (m/s)	$Vs_{Average}$ (m/s)
0.40	4.487	1.666	240	240
1.40	4.487	3.651	504	428
2.40	5.833	5.384	577	490
3.40	8.077	7.749	423	471
4.40	8.974	8.751	998	590
5.40	9.872	9.707	1046	675
6.40	11.218	11.084	726	683
7.40	12.564	12.451	731	689
8.40	14.359	14.258	553	673
9.40	16.154	16.063	554	660
10.40	18.398	18.314	444	640
11.40	20.417	20.339	494	627
12.40	22.436	22.363	494	616
13.40	24.231	24.164	555	612
14.40	26.475	26.411	445	600
15.40	27.821	27.763	740	609
16.40	28.718	28.665	1108	640
17.40	30.513	30.463	556	635
18.40	31.859	31.812	741	641
19.40	33.056	33.012	833	651
20.40	35.000	34.958	514	644
21.40	36.346	36.306	742	648
22.40	37.244	37.207	1110	669
23.40	38.141	38.106	1112	688
24.40	40.161	40.127	495	680
25.40	42.180	42.147	495	673
26.40	43.526	43.495	742	675
27.40	44.423	44.393	1113	691
28.40	45.545	45.517	890	698
29.40	46.308	46.281	1308	719

Depth (m)	Ts_{Pick} (ms)	$Ts_{Vertical}$ (ms)	$Vs_{Interval}$ (m/s)	$Vs_{Average}$ (m/s)
30.40	47.295	47.269	1012	729
31.40	48.013	47.989	1390	750
32.40	48.911	48.888	1112	761
33.40	49.808	49.786	1114	772
34.40	50.706	50.685	1112	781
35.40	51.603	51.582	1114	791
36.40	52.500	52.480	1114	800
37.40	53.398	53.379	1113	808
38.40	54.295	54.277	1114	816
39.40	55.641	55.623	743	814
40.40	56.539	56.522	1113	822
41.40	57.885	57.868	743	820
42.40	58.783	58.767	1113	827
43.40	60.577	60.561	557	820
44.40	61.654	61.638	928	823
45.40	62.731	62.716	928	825
46.40	63.808	63.793	928	827
47.40	64.885	64.871	928	829
48.40	65.962	65.948	928	832
49.40	68.093	68.079	469	824
50.40	69.327	69.313	810	824
51.40	70.561	70.548	810	824
52.40	71.795	71.782	810	823
53.40	73.515	73.502	581	819
54.40	74.787	74.774	786	818
55.40	76.058	76.046	787	818
56.40	77.330	77.318	786	817
57.40	78.601	78.589	787	817
58.40	79.872	79.860	787	816

Engineering Company of Central America
www.eccentralamerica.com / ec@eccentralamerica.com

LNG TO POWER PLANT

ACAJUTLA, SONSONATE, EL SALVADOR

D O C U M E N T :

"FINAL REPORT – SEISMIC RISK"

GEOTECHNICAL AND SEISMIC EVALUATION REPORT OF SEISMIC DANGEROUS ASSESSMENT FOR ENERGY PLANT PROJECT - PUERTO DE ACAJUTLA, EL SALVADOR

P R E P A R E D F O R:

WÄRTSILÄ

San Salvador, September 26th, 2013

REF: SVLNG01-T-SA-FR-001-0_SEISMIC HAZARD ASSESSMENT REPORT

World Trade Center III, "Torre Futura", 15-05, San Salvador, El Salvador, Central America
Col. y Av. Vista Hermosa, #434, San Salvador, El Salvador, Central America
Tel.: +503 2555-2400 / Fax +503 2555-2414 www.eccentralamerica.com /
ec@eccentralamerica.com

CONTROL DE REVISIÓN:

Rev.	Date	Description	Prepared by	Revised by	Approved by
A	24/09/2013	SEISMIC HAZZARD REPORT – EXECUTIVE SUMMARY	MM	JR	AF

TABLE OF CONTENT

TABLE OF CONTENT

EXECUTIVE SUMMARY **4**

1. REPORT PRESENTATION **5**

1.1. SCOPE AND OBJECTIVES **5**
1.2. METHOLODY **5**
1.2.1. Detailed information and analysis 5
1.2.2. Subsoil Exploration 5
1.2.3. Hazard Definition 5
1.2.4. Analysis Response 6
1.2.5. Final Document 6

2. SEISMIC RISJ **7**

2.1. TECTONIC **7**
2.2. BACKGROUND **7**
2.3. DESCRIPTION OF SEISMIC SOURCES **9**
2.3.1. Central American Subduction zone 9
2.3.2. Volcanic Area 9
2.4. SELECTION OF EARTHQUAKES FOR ANALYSIS ***9***

3. RESPONSE ANALYSIS **13**

3.1. INTRODUCTION **13**
3.2. SOIL CHARACTERIZATION **13**
3.2.1. Stratigraphy of the Site 13
3.2.2. Deposit Thickness 16
3.2.3. Wave Cut Velocity Profile 16
3.3. DYAMIC STRATA CHARACTERISTICS **17**
3.4. RESPONSE ANALYSIS **17**
3.5. SPECTRUM RESPONSE DESIGN **18**

4. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS **20**

5. REFERENCES **21**

EXECUTIVE SUMMARY

The seismic hazard assessment and the dynamic response analysis were carried out at the power station in Acajutla Port, located in Acajutla, Sonsonate, El Salvador. The seismic events considered are those that were identified as the most important for the seismic hazard of the site. For each of the identified sources, rock-level accelerograms of real earthquakes were obtained so that a wide range of representative allegories of the hazard were available. The following sources were taken into account:

- Subduction earthquakkes with magnitudes of 7.5.
- Local earthquakes with magnitudes of 7.5.

To determine the local effects of soil layout, a total of six (6) wells were excavated in the area that have reached depths between 30 and 60 m below the soil surface. In addition, a deep drilling conducted by the well was considered, which reached a depth of 121.9.

Within the present work, the completion of one (1) Underground Test was contracted in one of the holes with depth of 60, (R03). As an added value to the project, EC conducted a (1) MASW seismic line at the site, to determine the profile of the shear rate at depth. The results of this test have been taken into account in the report and are available for review in the document: Down Hole Geophysical Report - Report of Results.

Based on the information of the soil profile, the analysis of the local dynamic response was made considering two scenarios, depending on the seismogenic source and the stratigraphic conditions of the site. A one-dimensional model was also performed considering that the topography of the site is completely flat. We performed analyzes with equitably linear models using dynamic curves reported in the literature with similar conditions, considering that it is not possible to collect samples for dynamic tests.

Based on the analysis, the response spectrum was calculated on the surface for each of the earthquakes used. The spectrum obtained was compared to the spectrum of the El Salvador seismic code corresponding to Zone 1 and with the danger of uniform rock and soil. **The analyzes show that there is a significant deposit response for periods less than 0.25s, whose peaks exceed the established standard of subduction earthquakes. For periods greater than 0.5 s, the response is controlled by local earthquakes.**

From the results obtained in terms of spectral accelerations (Sa), the spectrum design presented in Table 3 of this report is recommended. It can be seen that the recommended spectrum has higher values at the spectral coordinates than the standard spectrum of this site.

1. REPORT PRESENTATION

1.1. SCOPE AND OBJECTIVES

- Conduct a study and analysis of existing seismic hazard information to define the maximum events and their design to be considered for seismic hazard assessment of the site.
- To perform the characterization of the geotechnical properties required for the study of the dynamic response of the subsoil based on the geophysical tests conducted.
- Perform the dynamic analysis response considering the soil profile for each of the accelerograms defined in the seismic hazard assessment.
- Provide uniform design spectrum response considered at the foundation level as input for structural design.
- Provide conclusions and applicable recommendations.

1.2. METHODOLOGY

To achieve the above-mentioned objectives, the following methodology was followed to define the movements of the earth.

1.2.1. Detailed information and analysis

Assessment of seismic hazard studies and relevant local response to the project site. The following information is considered relevant:

- Technical Standards for Seismic Design and its Comments. Ministry of Public Works, El Salvador.
- Seismic Hazard Assessment of the site of the Arizona Plant Power Plant, Puerto San José, Guatemala, ABS Consulting.
- Regional Assessment of Seismic Hazard in Central America, Universidad Politécnica de Madrid.
- Records of the drilling of the deep well No. 6, CEPA, Acajutla, Department of Sonsonate.

1.2.2. Exploration of the Subsoil

For the execution study, six (6) perforations were made with depths varying between 30 and 60 cm. From the perforations, altered and non-altered samples were collected to perform basic characterization tests. Additionally, one (1) underground test and one (1) geophysical line were performed using the MASW technique to obtain the profile of the shear rate.

1.2.3. Hazard Definition

The basic parameters of the design of earthquakes in the rock were established for the major seismic sources that represent the threat to the study of the area. To perform the local response analysis, five (5) accelerograms were selected based on the seismic hazard assessment.

1.2.4. Analysis Response

Initially, a geotechnical characterization was carried out based on the results of the exploration and the existing field and the laboratory tests to define the analysis and the design parameters, probably including values and range variations of the complete soil profile.

Based on the geophysical tests and the geophysical characterization of the soil at the site of interest, a characterization of the dynamic properties of the subsurface characterization of the project site was made.

For the analysis of the seismic response of the soil, a one-dimensional propagation wave analysis was performed with DEEPSOIL software V5.3.

1.2.5. Final Document

As a result of the work described above, the final document was created: **"GEOTECHNICAL AND SEISMIC EVALUATION REPORT OF THE SEISMIC DANGER ASSESSMENT FOR THE ELECTRICAL CENTRAL IN PUERTO DE ACAJUTLA, EL SALVADOR".**

2. SEISMIC RISK

2.1. TECTONIC

The tectonic danger for the site was determined by possible earthquakes that could occur at distances close enough to the site and that could produce significant levels of movement. Therefore, the threat depends on faults or any other seismic source in the area of interest, potential events that these sources can generate in terms of recurrence and magnitude, and the local effects of topography or soil.

The section discusses the seismic hazard in the rock of the green field level and in the surface level based on empirical data of the global experience. A more detailed analysis of local effects will be presented later.

2.2. BACKGROUND

El The El Salvador standard for seismic design defines the maximum acceleration coefficients for an excess probability of 10% in 50 years regardless of local responses. The project site is in Zone 1 which corresponds to a maximum horizontal acceleration value (Aa) of 0.40g.

The seismic hazard of the site project corresponds to the characteristic conditions of the Pacific Coast of Central America, from Mexico to Costa Rica, dominated by the occurrence of strong and frequent earthquakes in the subduction zone of the Cocos plate along the Mesoamerican well.

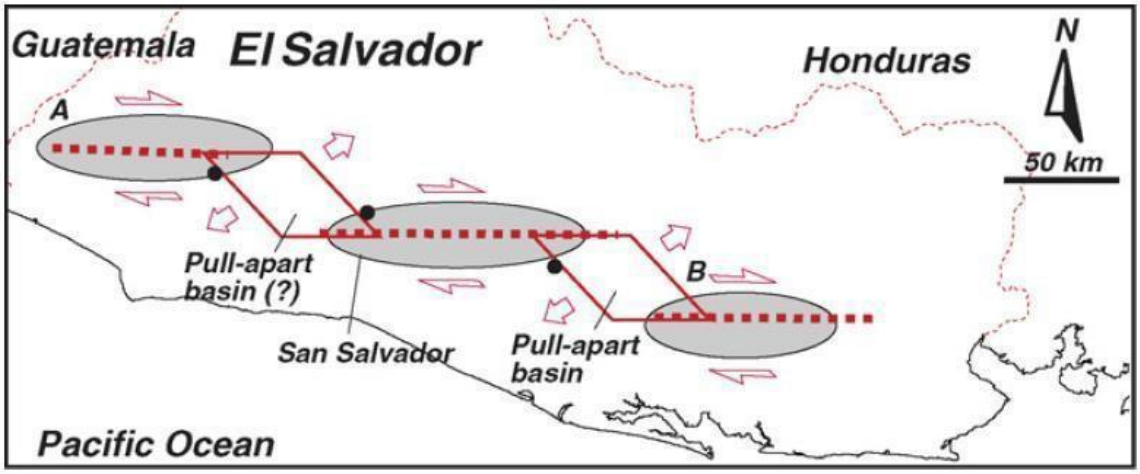
Additionally, the area may be affected by intraplate earthquakes associated with faults predominantly parallel to subduction along the active volcanic belt and to local faults in the plate being affected by subduction.

The main seismic source that is affecting the site is the subduction zone to the west, which deepens towards the coast. In this area, you can see that there are many events aligned in the northwest direction to the Acajutla location. It is possible that this high incidence of earthquakes equalized to a zone of fracture in the northwest direction. These earthquakes could reach relatively high magnitudes from M = 7.0 in the manifested record (see Figure 1), and by the evidence, may occur near Acajutla. Figure 2 shows the structure of the general tectonic continent that is responsible for active volcanism in the area.

Associated with these faults, superficial earthquakes such as those that have repeatedly hit the city of San Salvador can occur. However, these earthquakes are limited in magnitude and depth and occur in surface faults associated with volcanic structures.

There are likely to be transverse faults passing through the depths in the project area and that are associated with the separation between the volcanic area that appears in Figure 2 and with the epicenters lineage in Figure 1. These faults do not appear On the surface and for the purposes of the present study, it would be impossible to analyze them. However, its effect can be taken into account due to the possible occurrence of earthquakes in the area to define the seismic analysis.

Figure 1, Seismic Events in the area of interest



Schema of the hypothetical regional segmentation of the fault zone in El Salvador, the gray ellipses indicate the segments of the volcanic front, the black points represent some of the most active volcanoes and the discontinuous lines represent the main segments in the El Fault Area savior. Taken from Agostini et al. (2006)

According to the above description, two types of sources were defined that determine the threat of the site, and the subduction zone and the earthquakes generated by local faults. In Table 1, the seismic parameters of the seismic sources considered in this study are presented.

Table 1. Seismic parameters of seismic sources (ABS Consulting, 2002).

Source	Minimum Magnitude	Maximum Magnitude	Activity Range (M>5.0/año)
Subducción profunda	5	7.5	6.11
Subducción superficial	5	7.5	1.20
Área volcánica	5	7.5	0.58

2.3. DESCRIPTION OF SEISMIC SOURCES

2.3.1. Central American Subduction zone.

Along the subduction zone of Central America, the Cocos plate is subducting the American plate and the Caribbean plate along a continental area of surface and angled interface that extends from the Mexican south to Costa Rica. This interface extends 47 km deep below the northern coast of El Salvador and is submerged at an angle of 24 ° horizontally. The convergence between the Cocos plate and the Suramericana plate is at an average of 7.4 cm per year at an angle that is slightly oblique for the continental Salvadoran border. Pacheco et al. (1993) determined that only 20% of this convergence range is manifested in the continental interface of earthquakes. According to studies by Dewey and Suarez (1991) and Pacheco et al. (1193), it has been determined that the longest and expected earthquake at the continental interface could reach a magnitude (M) DE 8.0.

Below the interface zone, the Wadati-Benioff earthquakes of the Cocos plate extend to a depth of 200 km (Dewey and Suarez, 1991). Wadati-Benioff earthquakes are caused by tension-filled stresses in the subduction of the Cocos plate as it descends into the mantle. The immersion of the Beniof Wadati zone increased from 24 ° to the bottom of the continental interface until 50 ° or 60 ° with a depth of 200 km (Ligorria and Lindholm, 1995). Seismic activity near the Salvadoran coast primarily reflects the interaction of the Cocos and the Caribbean plate along the continental interface area, while deep earthquakes in the Wadati-Beniof area occur deeper into the continent.

2.3.2. Volcanic Area

The volcanic belt is characterized by numerous and superficial earthquakes, and is part of a long and volcanic andesitic arc extending parallel to the subduction zone of Central America (Carr et al., 1982). The volcanic belt of Central America has been the focus of 20 devastating earthquakes with magnitudes of 6.0 <M <6.5 during the twentieth century. This area is known as a trigger for earthquakes whether produced by volcanoes or by tectonic movements. Volcanic earthquakes caused by magma movements produce

earthquakes with magnitudes below 5.5 while deep-generated tectonic earthquakes can generate earthquakes larger than 6.0.

2.4. SELECTION OF EARTHQUAKES FOR ANALYSIS

Based on the seismic hazard scenario identified, five earthquakes were selected for analysis. The earthquakes selected are real and are events selected without modification, registered in rock or hard soil along the Pacific coast, near the site studied, and correspond to the threat described by the existing danger. Table 2 presents relevant information on the earthquakes selected for the analysis and Figure 3 shows the acceleration stories of each earthquake.

Table 2. Earthquakes selected for response analysis

Información de Terremotos						
Date	**Name of the Earthquake**	**Station**	**M_s**	**A_{max} (g)**	**Data**	**Δt**
13/01/2001	El Salvador - NS	San Miguel	7.6	0.120	11213	0.005
13/01/2001	El Salvador - EW	San Miguel	7.6	0.135	11213	0.005
19/09/1985	México-Michoacan	PAPN01	8.1	0.245	1199	0.05
19/09/1985	México-Michoacan	PAPN02	8.1	0.345	2777	0.01
19/09/1985	Mexico-Michoacan	PAPN03	8.1	0.442	2777	0.01

Figure 4 presents the uniform seismic hazard spectrum obtained from other studies in the region and the spectrum of the accelerograms of earthquakes recorded in the tectonic environment in Mexico and El Salvador, which are representatives of the seismic hazard of the area for the two Subduction and intraplate events. It can be seen that subduction events can be controlling threats in low periods, while more local earthquakes can control threats for periods longer than 1 second. Earthquakes are real events without modification and are recorded on rock or hard ground, and can be observed to correspond to the threat described by the standard. It should be noted that the spectrum of the standard corresponds to a variety of possible events such as those shown in the figure.

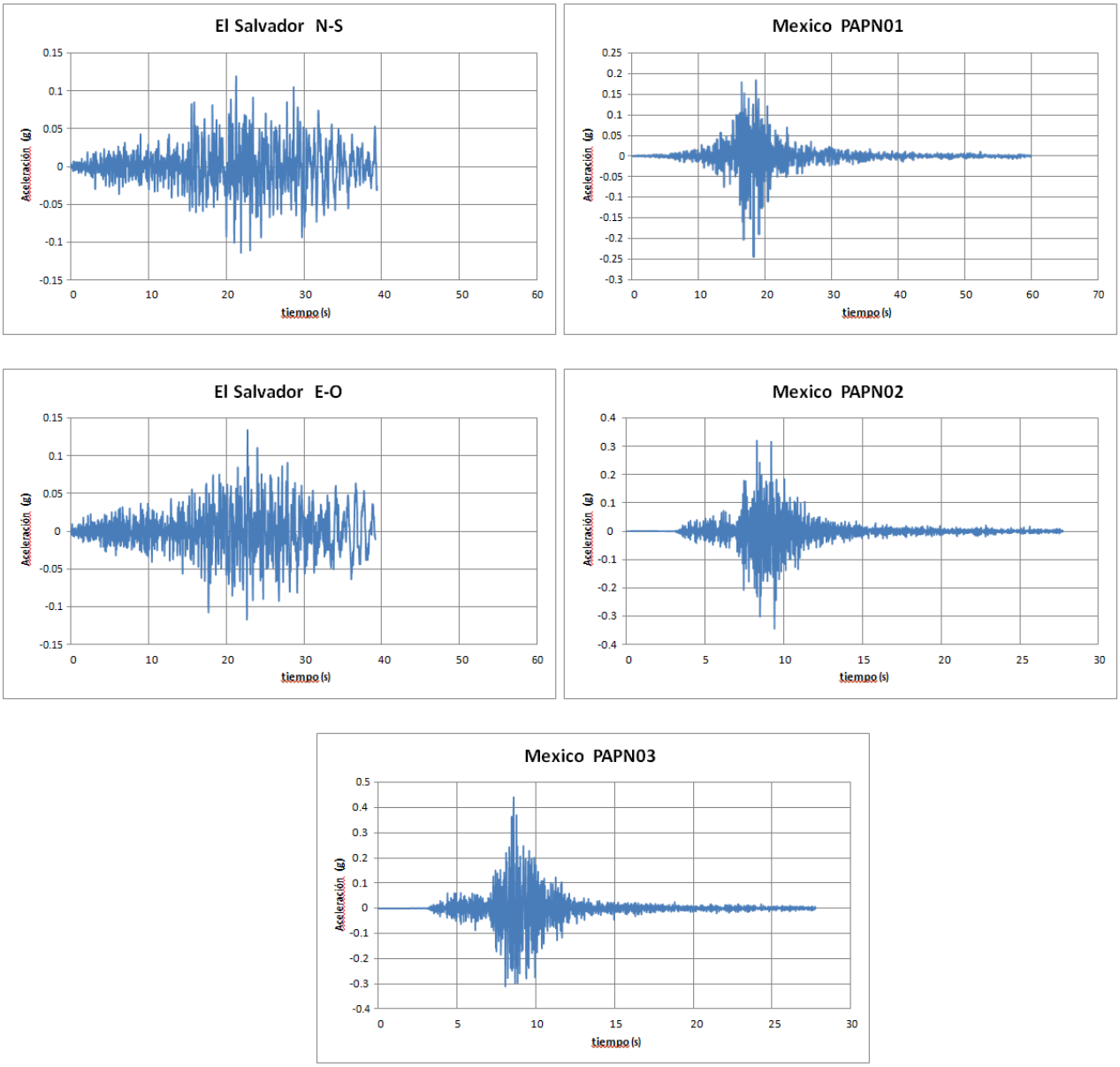


Figure 3. Accelerometers of earthquakes used from a nearby source.

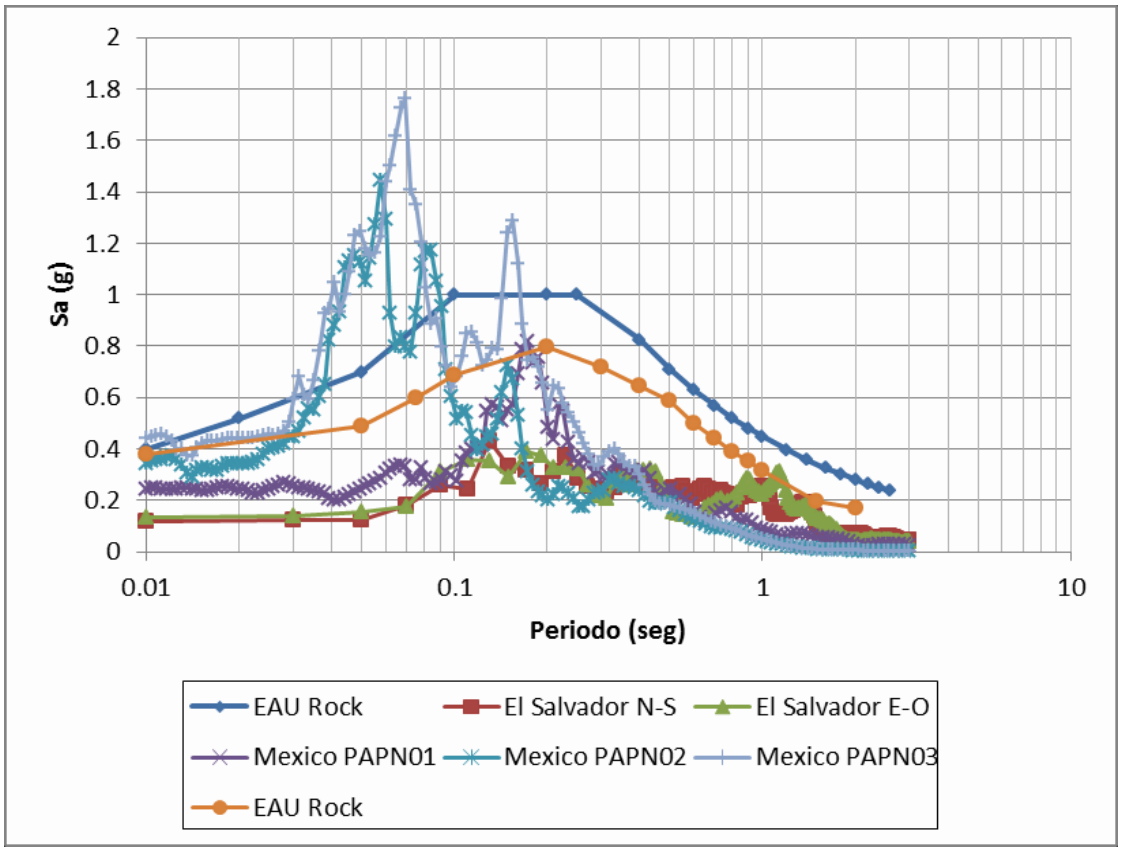


Figure 4. Response spectrum of earthquakes selected from a nearby source caculated by a coefficient of 5%

3. RESPONSE ANALYSIS

3.1. INTRODUCTION

The effects of an earthquake on existing buildings depend primarily on the response of the site being studied, i.e. The effect of the geotechnical and dynamic properties of the stratigraphic profile considered on the propagation of the seismic movement. This chapter presents the results of the exploration of the sub-soil and the test, which together with the information available from other studies were used to define the geotechnical profile of the site.

Once the rock-level accelerograms that may affect the project site (see Chapter 2) are defined, a response analysis is required to determine the effect of the subsurface on the signal input and produce an acceleration record in the surface.

This chapter contains the response analysis for each of the accelerograms defined in the chapter 2, as well as the geotechnical and dynamic characterization of the subsoil.

3.2. SOIL CHARACTERIZATION

In order to characterize the soil profile of the studied site, the information of six (6) perforations is available, three of them reached 60 meters deep (No. 1, No. 2 and No. 3), and the remaining three reached the 30 m (No. 4, No. 5 and No. 6), made between July and August of 2013. In one of these wells, an Underground Test was performed and a seismic line was interpreted using surface scattering waves (MASW). There was also a lithological column being drilled up to 121.9 m depth for a water well exploitation. In addition, the client provided some results of laboratory tests done on samples from perforation 1 and 4 (particle size and consistency limits). The following discusses each of the relevant aspects for the characterization of the study of the seismic response.

3.2.1. Stratigraphy of the Site

The results of the test show that in the area there are, at least up to the depth of the exploration, volcanic and alluvial deposits (tuffs, sands and agglomerations). These materials are of very good mechanical competence and show high values of Vs, which classifies the soil as a site of firm ground and soft rock.

From the perforation samples, basic information tests were performed. Figure 5 presents the content of materials that are identified in depth as a function of gradation. It is observed that in general, the materials identified in the soil profile are predominantly sand containing clay and limes and gravels varying between 5 and 30%. Superficially, they have a high content of good materials but these decrease with depth.

Additionally, consistency limits were made on the detailed fraction of recovered materials in the first 12 m. Plastic limit values varying between 30% and 37%, as well as values of liquid limits vary between 40% and 50%. A detailed fraction of the materials has an IP average of not less than 15%.

Some data were recorded for the SPT values from the perforation registers. Very few seconds are observed due to the high rigidity of the identified materials. The values on the surface start with 4 planes on feet and rapidly increment at rejection values of 8.0 m depth maximum. Note that in some perforations, rejection is recorded from 2.0 m depth.

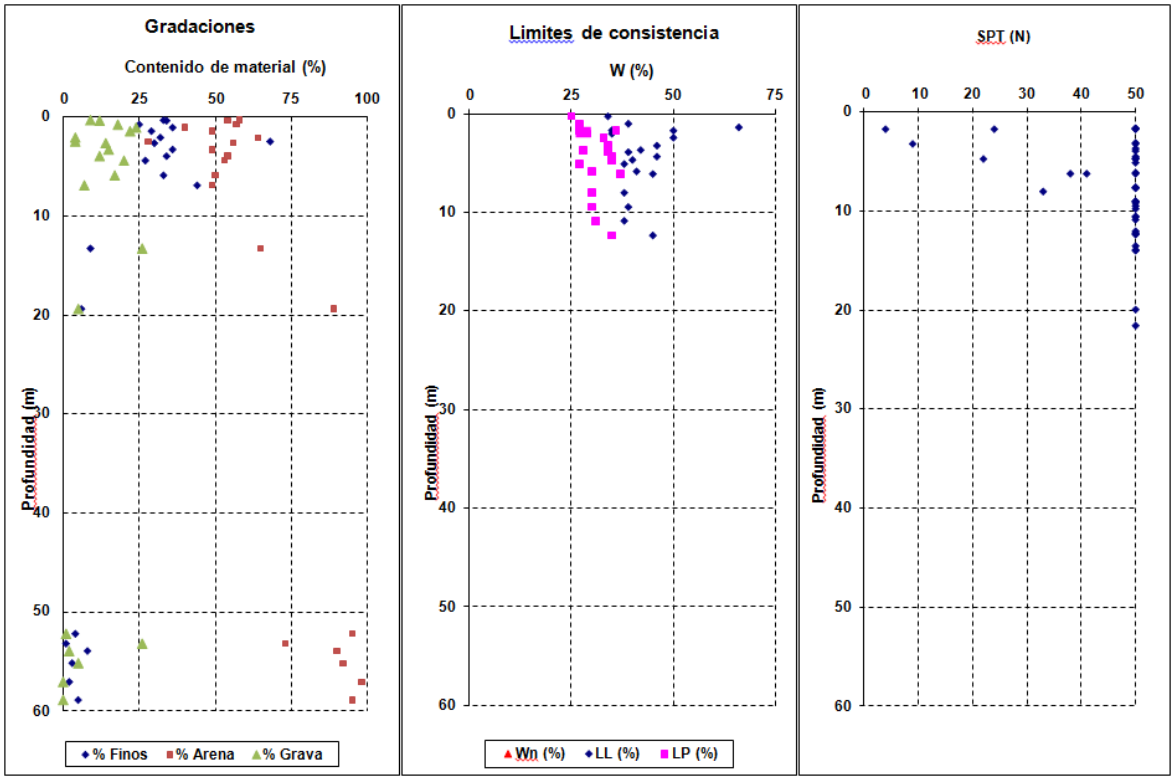


Figure 5, test conducted in the exploration campaign.

In addition to the drilling logs, a lithologic column of a deep water well is available for the extraction of water from the studied area (see Figure 6). This information shows that in the area, there are more than 120 m of volcanic deposits (tuffs) with three intertwined alluvial deposits.

COLUMNA LITOLOGICA
POZO No.ß CEPA, ACAJUTLA
DEPARTAMENTO DE SONSONATE

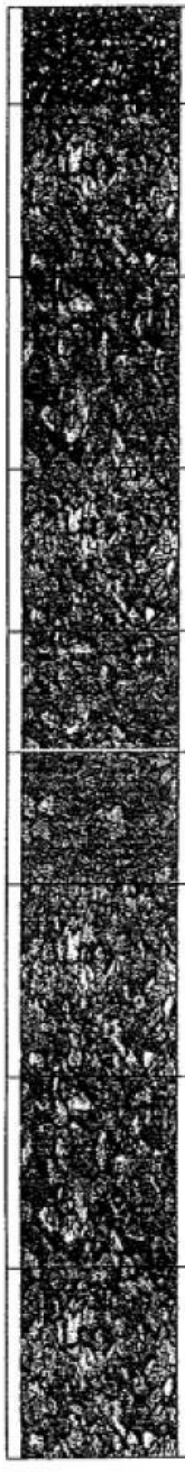
	0.00 - 3.05 m Toba color café: piroclásticos finos a medios andesíticos mezclados con lapillis medio de pómez, cementados con una matriz de polvo volcánico color café claro.
	3.05 - 36.58 m Piroclásticos retrabajados: arenas finas a medias andesíticas con inclusión de lapillis grueso a medio de pómez e intercalación de estratos delgados de polvo volcánico color café, textura granular. Porosidad buena, permeabilidad alta a media.
	36.58 - 54.86 m Sedimentos aluvionales: cantos rodados, gravas y arenas gruesas a medias andesíticas color gris claro, textura granular con intercalación de estratos delgados de limos color rojizo baja plasticidad. Porosidad buena, permeabilidad alta a media.
	54.86 - 60.96 m Piroclásticos retrabajados: arenas finas a medias andesíticas con inclusión de lapillis grueso de pómez e intercalación de estratos delgados de polvo volcánico color café, textura granular. Porosidad buena, permeabilidad alta a media.
	60.96 - 64.00 m Sedimentos aluvionales: cantos rodados, gravas y arenas gruesas a medias andesíticas color gris claro, textura granular con intercalación de estratos delgados de limos Porosidad buena, permeabilidad alta a media.
	64.0 - 70.10 m Toba aglomerática: piroclástos gruesos sub-redondeados de diferentes tamaños, andesíticos, cementados con una matriz de polvo volcánico color café claro. Porosidad baja, permeabilidad baja a nula.
	70.10 - 88.39 m Piroclásticos retrabajados: arenas gruesas a medias andesíticas-basálticas color gris oscuro con inclusión de arenas finas de silice y depósitos marinos o conchas, e intercalación de estratos delgados de polvo volcánico color café, textura granular, Porosidad buena, permeabilidad alta a media.
	88.39 - 109.73 m Sedimentos aluvionales: cantos rodados, gravas y arenas gruesas a medias andesíticas-basálticas color gris oscuro, textura granular con intercalación de estratos delgados de limos Porosidad buena, permeabilidad alta a media.
	109.73 - 121.92 m Piroclásticos retrabajados: arenas gruesas a medias andesíticas-basálticas color gris claro con intercalación de estratos delgados de polvo volcánico color café, textura granular, Porosidad buena, permeabilidad alta a media.

Figure 5, test conducted in the exploration campaign

***Figure 5 Translation**

0.0 – 3.05 m – Brown tuff: Thin pyroclastic to andesitic media mixed with lapillis medium of pumice, cemented in a matrix of light brown volcanic dust.

3.05 – 36.58 m – Reworked pyroclastics: thin and half-spherical sands with thick lapillis in the middle of pumice and intercalation of thin strata of volcanic brown-colored dust, granular texture. Good porosity, high to medium permeability.

36.58 – 54.86 m – Alluvial sediments: boulders, gravel and coarse sand. Light gray andesitic, granular texture with intercalation of thin layers of reddish silts. Low plasticity. Good porosity, high to medium permeability.

54.86 – 60.96 m – Retracted pyroclastics: thin and half-spherical sands with thick lapillis of pumice and intercalation of thin strata of volcanic brown-colored dust, granular texture. Good porosity, high to medium permeability.

60.96 – 64.00 m –Alluvial sediments: boulders, gravel and coarse sand. Light gray andesitic, granular texture with intercalation of thin layers of reddish silts. Low plasticity. Good porosity, high to medium permeability.

64.00 – 70.10 m – Agglomerate tuff: thick, sub-rounded pyroclasts of different sizes, andesitic, cemented with a matrix of light brown volcanic dust. Low porosity, high to medium permeability.

70.10 – 88.39 m – Refracted pyroclastic: coarse sandy andesitic-basaltic dark gray sand with inclusion of fine silica sand and marine deposits or shells, and intercalation of thin strata of volcanic coffee color, granular texture, good porosity, high to medium permeability.

88.39 m – 109.73 m – Alluvial sediments: Boulders, gravel and coarse sand andesitic-basaltic dark gray, granular texture with intercalation of thin layers of limes. Good porosity, high to medium permeability.

109.73 – 121.92 m – Refracted pyroclastic: coarse sand andesitic-basaltic gray light with intercalation of thin strata of brown volcanic dust, granular texture, good porosity, high to medium permeability.

3.2.2. Deposit Thickness

From deep well drilling, it can be observed that the maximum depth of 121.9 m is still identified as volcanic pyroplastic deposits. The total rigidity of these deposits is unknown and there is not enough information to estimate the depth of contact with the rock, but according to the seismic measurements, the wave cut rates of the deposits found below 120 m depth are Greater than 1,000 m/s, and are not considered to have a significant influence on the response to the site or to have a non-linearity that has significant effects. For the present study, a depth of 120 m of deposit was assumed.

3.2.3. Wave Cut Velocity Profile

Para Two geophysical tests were performed in the studied area to estimate the wave cut rate profile. In the S-03 perforation, an Underground Test was performed up to a depth of 60 m and, additionally, the seismic line interpreted by the wave surface dispersion (MASW) was performed and reached a depth penetration of 90 m. Figure 7 presents the measurement data. The red and green are the data of the measurement, and in blue it establishes the profile of established design.

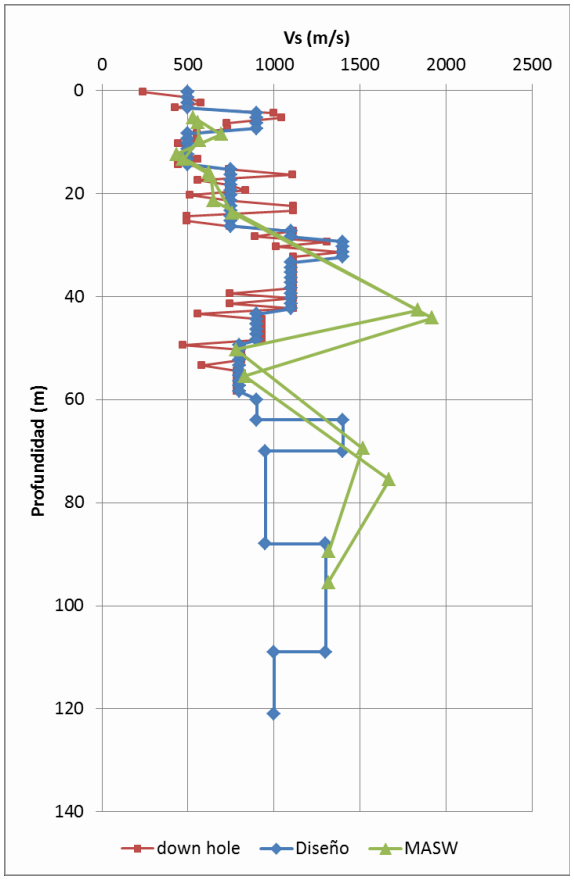


Figure 7. Wave cut velocity profiles in the soil profile.

3.3. DYNAMIC STRATA CHARACTERISTICS

Response analyzes were performed with equivalent linear models, which is why it is necessary to define the dynamic profile curves. Due to the difficulty of extracting the samples without damages of the materials, curves of the modulus of the cut stiffness and the curves of the damping coefficient reported in the literature were used for the sandy materials that are predominant in the profile.

Although the nonlinear effects are not expected to be of great relevance in the deposit response, considering the high rigidity of the profile, the maximum ranges of the dynamic sand curves reported by Seed and Idriss (1970) were used. The figure shows the dynamic curves used in the profile.

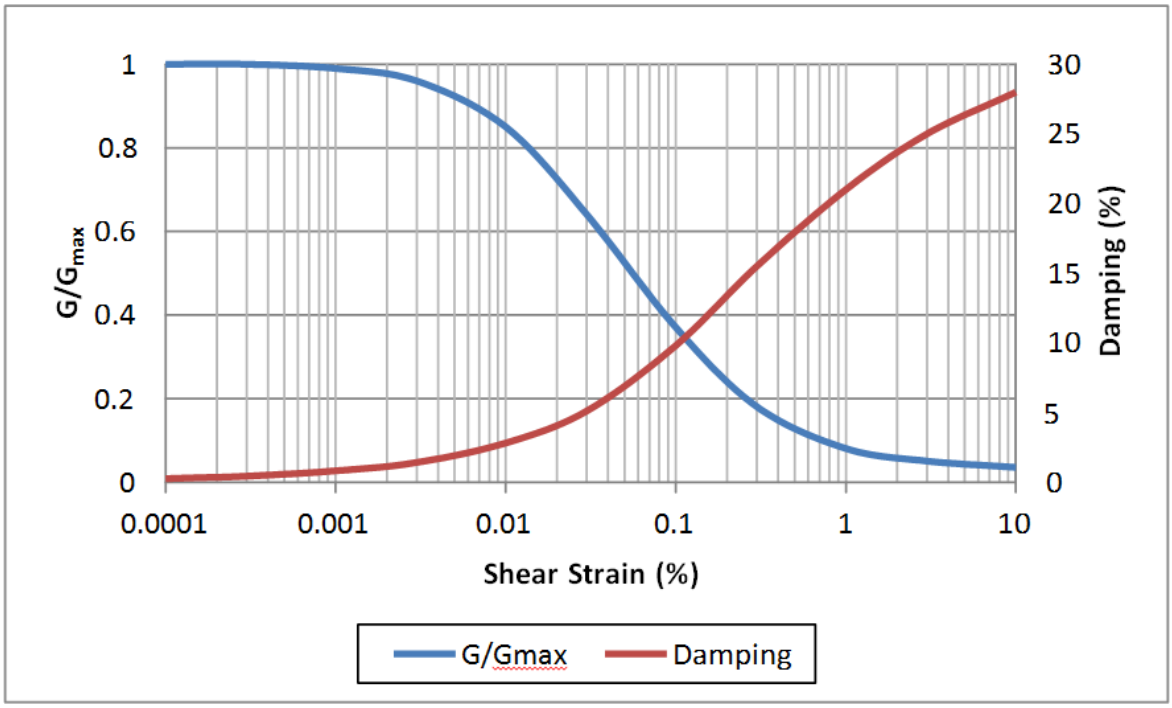


Figure 8. Curvas dinámicas utilizadas en las capas del perfil

3.4. RESPONSE ANALYSIS

The one-dimensional analyzes were performed with the software DeepSoil (Deep Soil) V5.3 (Hashash, Y, Musgrove, M. 2011) for the identified soil profile. This software performs a one-dimensional analysis of the propagation of the horizontal wave cuts with an equivalent linear method to consider the variations in the damping coefficient and in the shear modulus with the deformation in the soil profile. The software is essentially the same as the software Shake91 (Idriss & Sun, 1992), but with a more modern and convenient implementation for its use.

In Figure 9, the modeling profile of the soils for the one-dimensional analysis is presented. In each layer, the dynamic curves presented in figure 8 were used..

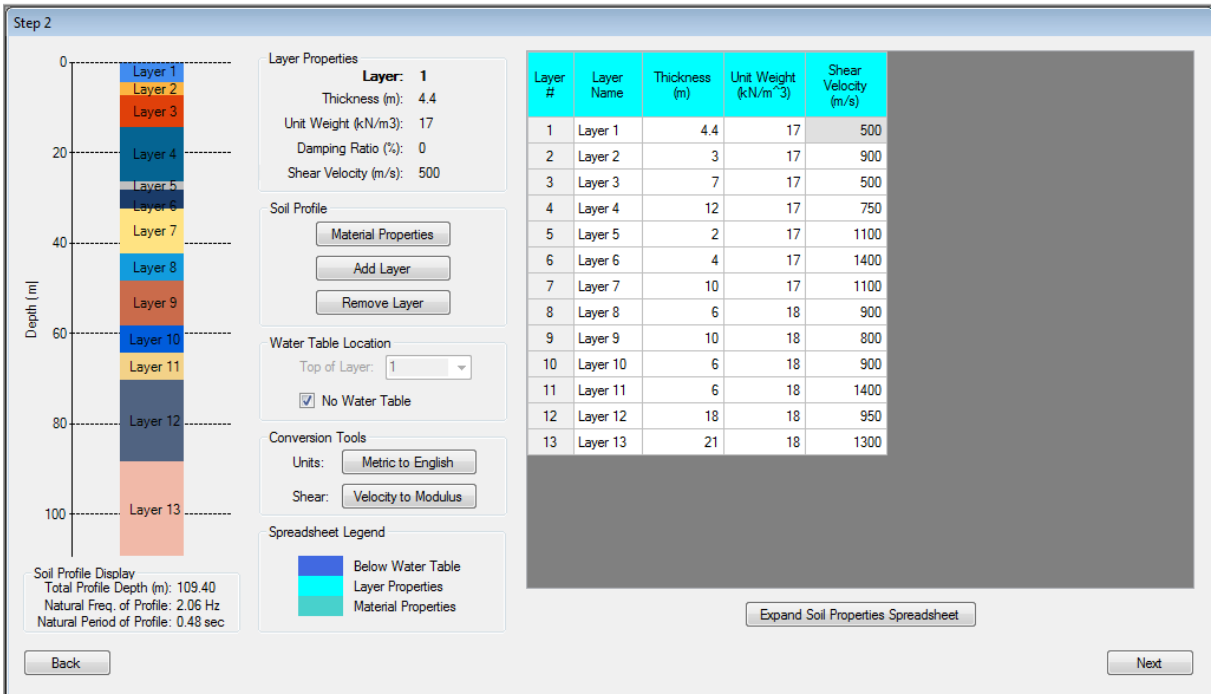


Figure 9, Analysis Profile used in the calculation of the one-dimensional response.

Figure 10 shows the results of the analysis of the local response that was performed for the site, along with the proposed design spectrum. It can be observed that due to the soil profile of the site, there is a considerable amplification of the accelerations in short periods of time (less than 0.25 s), above that predicted by the subduction earthquake code. For longer periods at 0.50s, the response is controlled by local earthquakes. It can be observed that for periods shorter than 0.25 s, the recommended values are higher than those in the code, with a maximum soil acceleration of 0.45g. Again, it can be seen that amplification effects are important for periods between 1.0 s and 1.5 s.

3.5. SPECTRUM RESPONSE DESIGN

Below we present the spectrum response designs in a tabulated table (see Table 3)

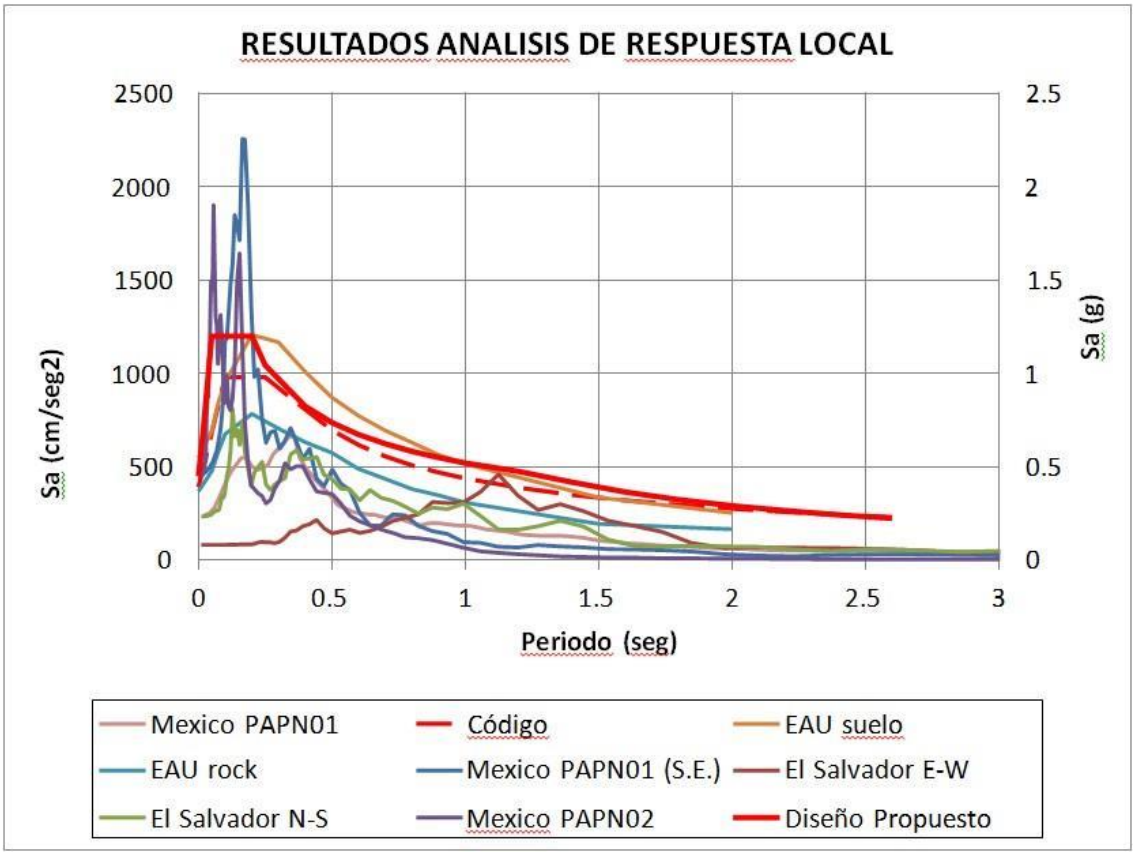


Figure 10. Cumulative Spectrum Response of the One-Dimensional Analysis, Uniform Theats Spectra (Uniform Threats of Spectrum or USA) in rock and soil and the spectrum recommended by the seismic code of El Salvador.

Table 3, Recommended Spectrum Design

Period (s)	Sa (g)
0	0.45
0.02	0.73
0.05	1.2
0.1	1.2
0.2	1.2
0.25	1.04
0.4	0.83
0.5	0.74
0.6	0.67
0.7	0.62
0.8	0.58

Period (s)	Sa (g)
0.9	0.55
1	0.52
1.2	0.48
1.4	0.42
1.6	0.37
1.8	0.33
2	0.29
2.2	0.27
2.4	0.24
2.6	0.23
2.7	0.22

4. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The Power Station at the Port of Acajutla in Acajutla, Department of Sonsonate in El Salvador performed a seismic hazard assessment and a dynamic response analysis.

The seismic events considered are those that are identified as the most important for the seismic hazard of the site. For each of the sources identified, rock-level accelerograms of real earthquakes were available. The following sources were taken into account:

- Subduction earthquakes with magnitudes of about 7.5
- Local earthquakes with magnitudes close to 7.5

Based on the analysis, the surface spectrum response of each of these earthquakes was calculated. The spectrum obtained was compared with the Salvadoran seismic spectrum code corresponding to Zone 1 and with the danger of uniform spectrum in the rock and on firm ground. **The analysis shows that there is an important response in the deposit for lower periods at 0.25 s whose heights are higher than what is established by the subduction earthquake code. For periods greater than 0.5 s, the response is controlled by local earthquakes..**

From the results obtained in terms of the spectrum accelerations (Sa), the recommended spectrum design is presented in Table 3 of this report. It can be observed that the recommended spectrum has higher values in the spectrum coordinates than in the standard spectrum for this site.

5. REFERENCES

- ABS Consulting (2002). Evaluación de la peligrosidad sísmica del sitio Planta Hidroeléctrica Arizona, Puerto San José, Guatemala. Consulting Report.
- Ministerio de Obras Públicas (1997). Norma Técnica para Diseño por Sismo y sus Comentarios, República de El Salvador.
- Universidad Politecnica de Madrid (2009). Evaluación Regional de la Amenaza Sísmica en Centroamérica AL09-PID-23. Informe Final.
- Hashash, Y., Park, D., Philips, C., Tsai, C., & Groholski, D. (2013). 1D wave propagation analysis program for geotechnical site response analysis of deep soil deposit, DEEPSOIL V5.1.
- Agostini, S., Corti, G., Doglioni, C., Carminati, E., Innocentli, F., Tonarini, S. Manetti, P. Di Vincenzo, G. & Montanari, D. Tectonic and magnetic evolution of the active volcanic fron in El Salvador: insight inte the Berlín and Ahuachapán geothermal areas. Geothermics, Vol 35, Issue 4, pp 368-408.
- Pacheco, J.F., Sykes, L.R., & Scholtz, C.H. (1993). Nature of seismic coupling along simple plate boundaries of the subduction type. Journal of Geophysical Research, Vol 98, pp. 14,133 – 14,159.
- Dewey J.W., and Suarez, G. (1991). Seismotectonics of Middle America. Neotectonics of North America. Geological Society of America Decade Map Volume, pp. 309-321.
- Ligorria, J.P, Lindholm, C., Bungum, H. & Dahle, A. (1995). Seismic hazard for Guatemala. NORSAR (The Research Council Of Norway) Technical Report No 2-21.
- Carr, M.J., Rose, W.I., & Stolber, R.B. (1982). Regional distribution and character of active andesitic volcanis, Central America. In Thorpe, R.S. ed., Andesities; Orogenic Andesites and Related Rocks: New York, John Wiley, pp. 149-166.
- Seed, H.B., Idriss, I.M. (1970). Soil moduli and damping factors for dynamic analysis. Report No. EERC-70-10, University of California, Berkeley.
- Idriss, I. M. and Sun, J. I. (1992) “User’s Manual for SHAKE91, A Computer Program for Conducting Equivalent Linear Seismic Response Analyses of Horizontally Layered Soil Deposits”

Appendix 5G–
Hydrologic Study

Energía del Pacífico

Project: LNG to Power
Appendix 5G: Hydrological Report

December 2016 – 16-3489

ECO INGENIEROS
LÍDERES EN CONSULTORÍA AMBIENTAL

DILLON CONSULTING

Project: LNG to Power
Appendix 5G: Hydrological report

December 2016
Ref Proyecto: 16-3489

Prepared for:
ENERGÍA DEL PACÍFICO, S.A. DE C.V.
El Salvador

Prepared by:
DILLON CONSULTING LIMITED
Canada

ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.
El Salvador

Responsible Consultants:

JOSÉ RODOLFO MONTUFAR _____
Signature

This report has been prepared by Dillon Consulting Limited, with all reasonable skill, care and diligence within the terms of the Contract with the client, incorporating our Terms and Conditions of Business and taking into account of the resources devoted to it by agreement with the client.

We disclaim any responsibility to the client and others in respect of any matters outside the scope of the above. This report is confidential to the client and we accept no responsibility to third parties to whom this report, or any part thereof, is made known. Any such party relies on the report at their own risk. This proposal is provided solely for the purposes set out in it and may not, in whole or in part, be used for any other purpose without Dillon's prior written consent. This proposal may not, in whole or in part, be reproduced without Dillon's prior written consent.

TABLE OF CONTENTS

1.0 HYDROLOGICAL REPORT 1

1.1 Generalities 1
1.1.1 Project Objectives 1
1.1.2 Objectives 3
1.1.3 Methodology 3
1.2 Hydrological Characterization 4
1.2.1 Land Use 4
1.2.2 Slopes 4
1.2.3 Types of soils 4
1.2.4 Geology 5
1.2.5 Climate 16
1.3 Theoretical Framework 19
1.3.1 Rational Formula 19
1.3.2 Manning's Formula 20
1.3.3 Continuity Equation 20
1.4 Results 21
1.4.1 Runoff Coefficient Calculation 21
1.4.2 Determination of Concentration Time 21
1.4.3 Calculation of Maximum Rain Intensities 22
1.4.4 Dimensioning of detention works with Salvadoran regulations 25
1.4.5 Flow Calculation 25
1.4.6 Dimensioning of detention works 26
1.4.7 Dimensioning of Detention Works with US Regulations 28
1.4.8 Flow Calculation 31
1.4.9 Dimensioning of Detention Works with International Regulations 32
1.4.10 Pumping System Design 34
1.5 Hydraulic Study for Review of CEPA channel 38
1.5.1 Calculation of the Runoff Coefficient 39
1.5.2 Calculation of Maximum Rainfall Intensities 41
1.5.3 Flow Calculation 42
1.5.4 Review of the Hydraulic Capacity of the Mother Channel 43
1.6 Conclusions & Recommendations 47
1.6.1 Conclusions 47
1.6.2 Recommendations 48

Lista de Figuras

Figura 1.1 – Acceso al terreno del proyecto 1
Figura 1.2 – Ubicación potencial de lagunas de detención, en el terreno 2
Figura 1.3 – Uso de suelo 6
Figura 1.4 – Pendientes 8
Figura 1.5 – Tipos de suelo 10
Figura 1.6 – Mapa geológico 15
Figura 1.7 – Mapa de Ubicación de estaciones pluviométricas 18

Figura 1.8 – Ajuste Curvas IDF para la estación meteorológica Acajutla (T-6) 24
Figura 1.9 – Lluvia máxima (mm) para una duración de 24 horas en la Estación Acajutla (T-6) 30
Figura 1.10 – Esquema típico de Bombas sumergibles....35
Figura 1.11 – Curvas características de las bombas hidráulicas 36
Figura 1.12 – Bomba sumergible para aguas residuales....38
Figura 1.13 – Cálculo hidráulico de la sección del canal madre para el caudal SIN proyecto 44
Figura 1.14 – Cálculo hidráulico de la sección del túnel para el caudal SIN proyecto 45
Figura 1.15 – Túnel Canal Madre (Drenajes de agua hacia el mar) 46

Lista de Fotografías

Fotografía 1-1 – Canaleta de revestimiento natural conduce aguas hacia túnel canal madre 46

Lista de Tablas

Table 1.1 – Promedios mensuales de variables climáticas registradas en la Estación Acajutla 16
Tabla 1.2– Intensidades máximas de lluvia (mm/min) para diferentes duraciones (min) de tormentas. Estación Acajutla (T-6).....17
Tabla 1.3 – Coeficientes de escorrentía de áreas urbanas....19
Tabla 1.4 – Valor de C para el terreno con proyecto 21
Tabla 1.5 – Valor de Q para el terreno con proyecto 26
Tabla 1.6 – Valor de Q para el terreno antes y después del proyecto....26
Tabla 1.7 – Datos Históricos de Lluvia Diaria Máxima en mm. Estación Acajutla (T-6) 28
Tabla 1.8 – Calculo de caudales terreno con proyecto....31
Tabla 1.9 – Cálculo del coeficiente de escorrentía del terreno del proyecto construido 39
Tabla 1.10 – Cálculo del coeficiente de escorrentía del terreno del proyecto actualmente....40
Tabla 1.11 –Coeficientes de escorrentía para diferentes usos de suelo, pendientes y período de retorno 41

1.0 HYDROLOGICAL REPORT

1.1 Generalities

1.1.1 Project Objectives

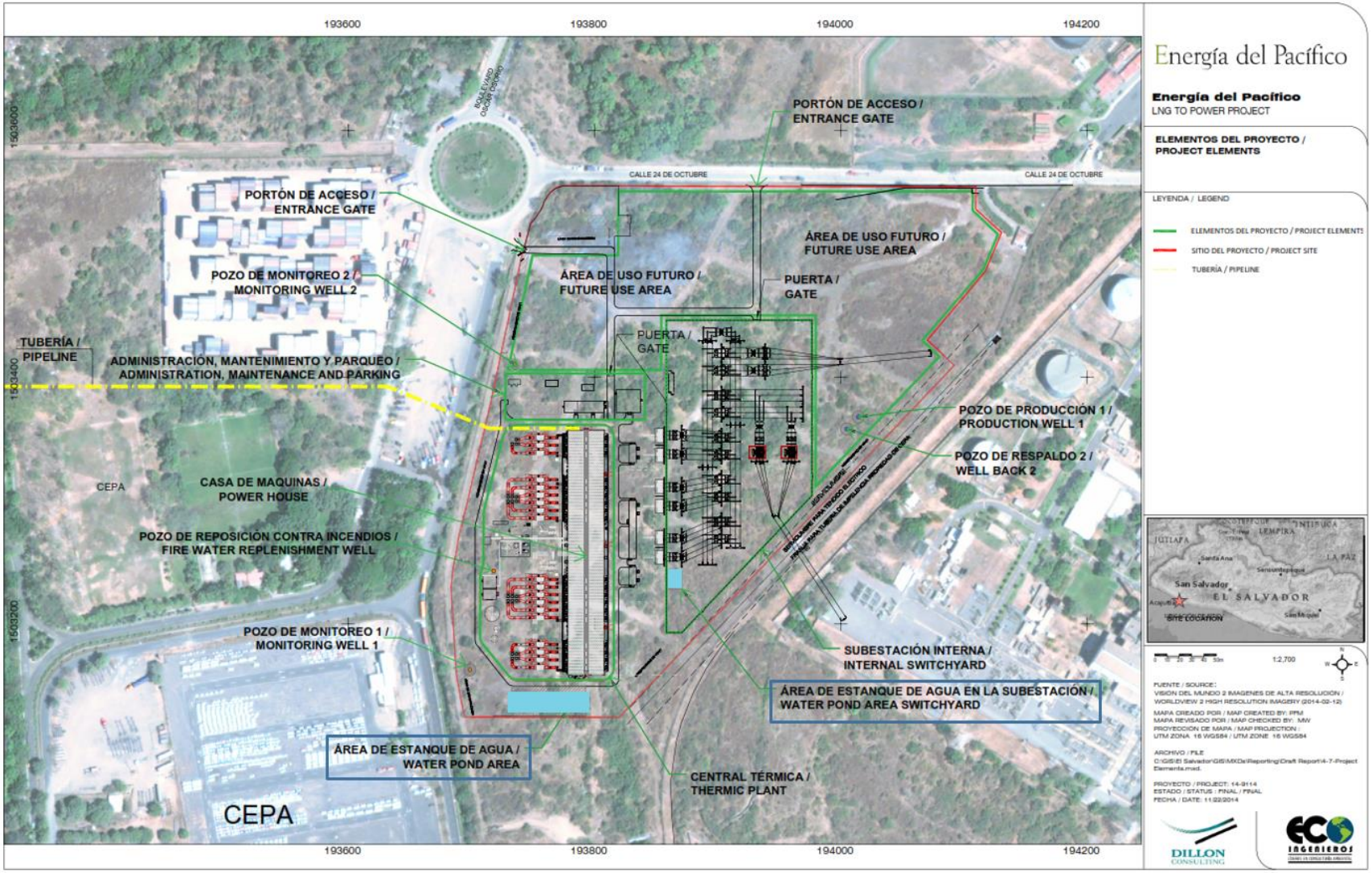
This study has been prepared for the development of the Thermal Power Plant Project of EDP S.A. DE C.V., to be located in the CEPA Complex, within the Municipality of Acajutla, Department of Sonsonate, in the metric coordinates of the Lambert Conformal Conic projection: 273,839.25 N, and 410,376.01 E, elevation 26.25 m. See Location Map

The access is made by the paved road CA-12, which leads to the Port of Acajutla, passing the Obelisk, which is at the main entrance of Acajutla, approximately 250 meters crossing to the right, and approximately 650 meters in front of the community Colonia Obrera, and redondel No.1, is the land where the Thermal Power Plant will be located. (See Figures 1.1 and 1.2)

Figure 1-1 – Access to project site

Source: Google Earth, 07/Sep/2016.

Figure 1-2– Potential Location for detention ponds, within the property



The project consists of an electricity generation plant based on natural gas. The land where the project will be built is in the industrial area of Acajutla and this property is unused.

1.1.2 Objectives

As a general objective, the elaboration of the technical description and calculations for the design of the plant's and electrical substation's rainwater drainage detention and pumping system, have been considered, with discharge to the CEPA channel.

The specific objectives of the present work are the calculation of the flows that are generated at the site, in natural form without project, as well as the superficial runoff flows that will be generated by the development of the project, and the proposal of works of detention for the generated runoff, with zero hydrological impact (IHC).

Additionally, the general objective is to carry out the conceptual design of the major works for drainage of rainwater from the site in which the EDP Thermal Power Plant project, will be developed. Also, the evaluation of the hydraulic capacity of the mother channel of CEPA.

In addition, the analysis of the hydraulic capacity of the CEPA rainwater drainage mother channel, with and without project, will be carried out to determine if it has sufficient hydraulic capacity or, if not, propose the necessary works for the proper functioning of the general rainwater drainage system.

1.1.3 Methodology

The present work includes the design of the rainwater detention system, necessary to comply with national and US standards, with point of discharge in the channel of CEPA, located on Coronel Oscar Osorio Boulevard. For the calculation of the maximum instantaneous flow, the rational equation was used:

Q = CIA / 60.

In which:

- Q: Flow in L/s
- C: Runoff Coefficient with values between 0.1 y 1.0
- A: Tributary Area in m^2
- I: Rain Intensity in mm/min, for the selected return period and duration.

The runoff coefficients (C) used in the rational equation, according to the land use conditions, are based on the Regulation to the Law of Development and Territorial Planning of the Metropolitan Area of San Salvador

(AMSS) and the bordering Municipalities, corresponding to the Planning Office of the Metropolitan Area of San Salvador (OPAMSS), as well as technical texts related to hydrology and hydraulics.

The regulations contained in that regulation, although they govern for the AMSS, can be used in the rest of the country, since they are more developed conceptually. For detention systems, a return period of 10 years is established and the duration of the storm to be used is usually 5 minutes, or that resulting from the calculation of the concentration time.

The calculations will also be based on US regulations, which establish a 100-year return period for a 24-hour storm duration (http://udfcd.org/).

1.2 Hydrological Characterization

1.2.1 Land Use

There are three predominant land uses in the area, “Natural Pastures” cover most of the land, the other uses are “Continuous Urban Structure” and “Port Zones”, as indicated by the Land Use Map in Figure 1.3.

1.2.2 Slopes

In general, the land, as can be seen in the Map of Slopes, has a predominant distribution of slopes between 2 and 7%. In the middle and lower part of the land there are predominant slopes in the range of 2 to 7%, and the upper part of 0 and 2% slopes See figure 1.4.

1.2.3 Types of soils

The type of soil present in the land, corresponds to Regosols and Halomorphic, varying its texture and depth depending on the terrain relief; The units are described below and displayed on the Soil Types Map.

They are old plains of foot of mountain, almost without dissection and with very low relief. The predominant slopes are less than 5%. The lower layers consist of tuffs, conglomerates and hard “talpetates”[1], and of low permeability.

[1] American Spanish tepetate, talpetate, from Nahuatl tepetatl, from tetl stone + petatl mat.

The soils have clayish, somewhat stony, surface soils, of black or very dark gray colors, over clayish and clay loam soils, with light colors. Usually less than 1 meter are the hard layers composed of tuffs, conglomerates and talpetates. They are low permeability soils very sticky, plastic, compact and crack when dry. The latter have clayey loamy soils, dark reddish brown on clayey subsoils, strongly structured in reddish brown blocks. At depths, not greater than 80 cm are found tuffs and little weathered conglomerates. These are soils of somewhat slow permeability, sticky, plastic, moderately fertile and somewhat stony.

In general, they have a somewhat restricted drainage. In the dry season, they are very arid and crack.

There are a number of parcels dedicated to family food crops, but most are dedicated to low-yielding grasses, mixed with bushy vegetation.

Only in a small percentage of the area it is possible to use agricultural machinery. Because of their low position, these areas can be irrigated, but prior to this it is necessary to determine which crop is the most appropriate and the most effective methods and practices. See figure 1.5.

1.2.4 Geology

The surface geology produced by the numerous volcanic eruptions that originated in the Miocene or Upper Tertiary is represented in the area by the Formation El Bálsamo, belonging to the Miocene-Pliocene. See figure 1.6.

“El Bálsamo” Formation

It has its origin in the Tertiary era (Miocene-Pliocene period). The materials that make up the Balsamo Formation, are volcanic epiclasts and pyroclastites; Locally effusive basic intermediate interleaved. See the Geological Map.

193000
194000
195000
1504000
1503000
1502000

OCÉANO PACÍFICO / PACIFIC OCEAN

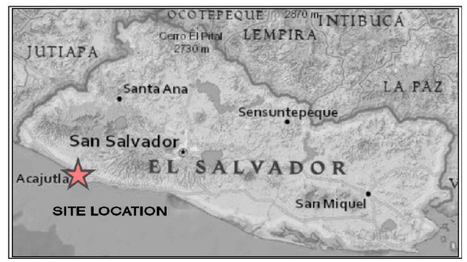
ENERGÍA DEL PACÍFICO

LNG TO POWER PROJECT

USO DE SUELO / LAND USE

FIGURA 1.3 / FIGURE 1.3

- CANALETA / CHANNEL
- QUEBRADAS / STREAMS
- CARRETERA / ROAD
- SUBCUENCA / SUBWATERSHED
- MICROCUENCAS / MICROWATERSHEDS
- SITIO DEL PROYECTO / PROJECT SITE
- TEJIDO URBANO CONTINUO / CONTINUOUS URBAN AREAS
- PASTOS NATURALES / NATURAL PASTURES
- ZONAS PORTUARIAS / PORT AREAS
- GRANOS BÁSICOS / BASIC GRAINS



0 100 200 400 m 1:10,000

N
W E
S

ELABORACIÓN PROPIA / OWN ELABORATION
DATOS SIG DEL MARN ESCALA 1:25,000 /
DATA GIS OF MARN SCALE 1:25,000

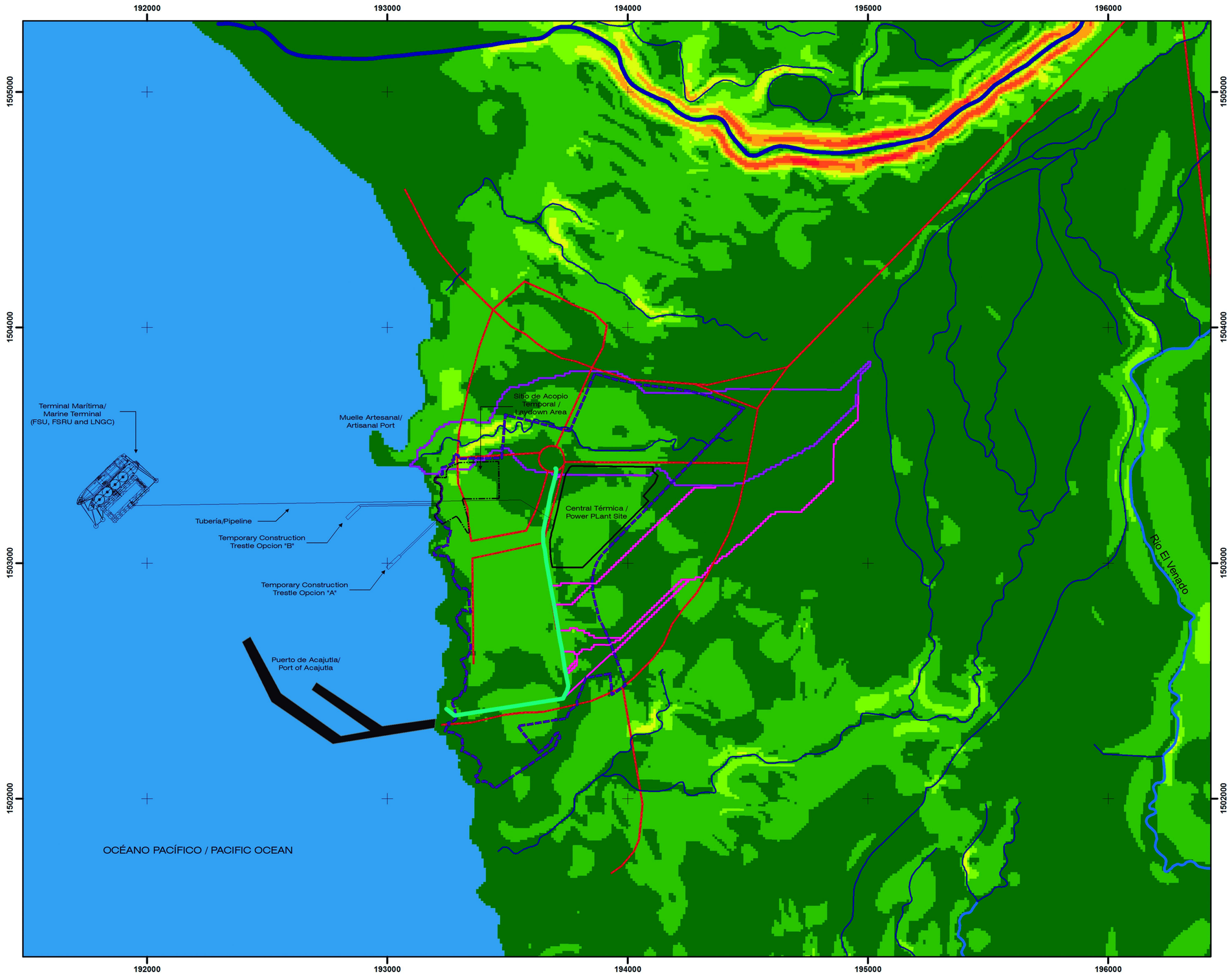
MAPA CREADO POR / MAP CREATED BY: NSCH
MAPA REVISADO POR / MAP CHECKED BY: JMGR
PROYECCIÓN DE MAPA / MAP PROJECTION: UTM ZONA 16 WGS84

FILE / ARCHIVO:
C:\ESTUDIO HIDROLÓGICO,ECO, DIBUJO 1, EL SALVADOR\ ECO INGENIEROS
C:\HYDROLOGICAL STUDY,ECO, DRAWING 1, EL SALVADOR\ ECO INGENIEROS

PROYECTO / PROJECT: 14-9114
ESTADO / STATUS: FINAL
FECHA / DATE: 20/09/2014

DILLON CONSULTING

ECO INGENIEROS
LÍDERES EN CONSULTORÍA AMBIENTAL



Energía del Pacífico

ENERGÍA DEL PACÍFICO

LNG TO POWER PROJECT

PENDIENTES / SLOPES

FIGURA 1.4 / FIGURE 1.4

- CANALETA / CHANNEL
- QUEBRADAS / STREAMS
- CARRETERA / ROAD
- SUBCUENCA / SUBWATERSHED
- MICROCUENCAS / MICROWATERSHEDS
- SITIO DEL PROYECTO / PROJECT SITE
- TERRENO PROPIEDAD DE CEPA / CEPA PROPERTY
- SITIO DE ACOPIO TEMPORAL / TEMPORARY LAYDOWN SITE

PORCENTAJE DE PENDIENTE / PERCENT SLOPE

- 0 - 2 %
- 2 - 7 %
- 7 - 15 %
- > 15 %

0 100 200 400 m

1:16,000

ELABORACIÓN PROPIA / OWN ELABORATION
DATOS SIG DEL MARN ESCALA 1:25,000 /
DATA GIS OF MARN SCALE 1:25,000

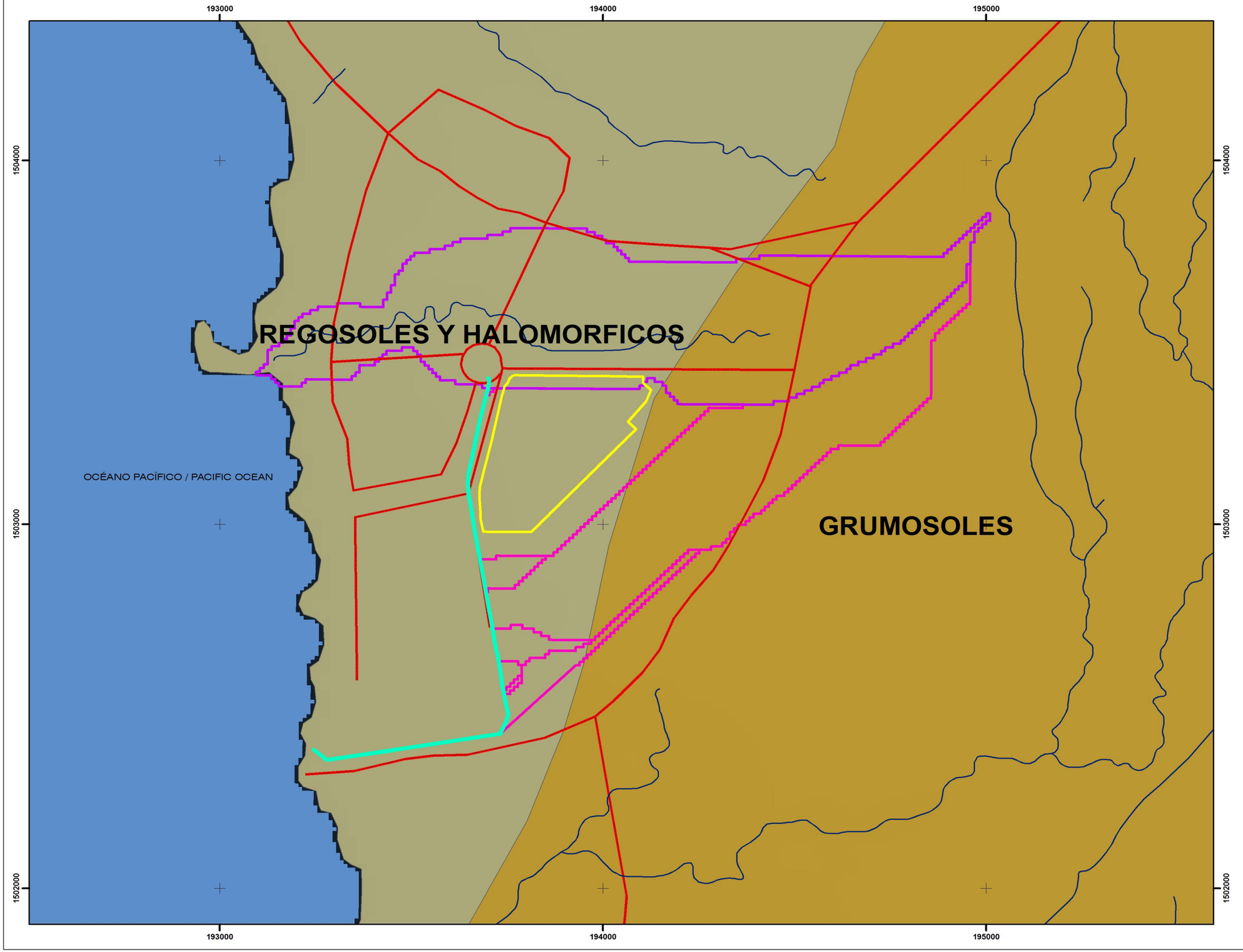
MAPA CREADO POR / MAP CREATED BY: NSCH
MAPA REVISADO POR / MAP CHECKED BY: JMGR
PROYECCIÓN DE MAPA / MAP PROJECTION: UTM ZONA 16 WGS84

FILE / ARCHIVO:
C:/ESTUDIO HIDROLÓGICO,ECO, DIBUJO 1, EL SALVADOR/ ECO INGENIEROS
C:/HYDROLOGICAL STUDY,ECO, DRAWING 1, EL SALVADOR/ ECO INGENIEROS

PROYECTO / PROJECT: 14-9114
ESTADO / STATUS: FINAL
FECHA / DATE: 3/12/2016

DILLON CONSULTING

ECO INGENIEROS
LÍDERES EN CONSULTORÍA AMBIENTAL



ENERGÍA DEL PACÍFICO

LNG TO POWER PROJECT

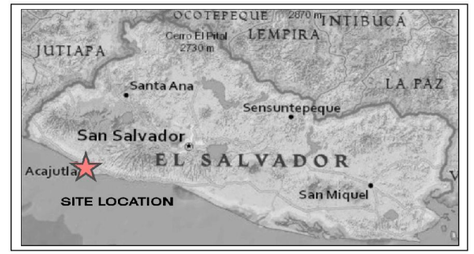
TIPOS DE SUELO / SOIL TYPES

FIGURA 1.5 / FIGURE 1.5

- CANALETA / CHANNEL
- QUEBRADAS / STREAMS
- CARRETERA / ROAD
- SUBCUENCA / SUBWATERSHED
- MICROCUENCAS / MICROWATERSHEDS
- SITIO DEL PROYECTO / PROJECT SITE

TIPOS DE SUELO / SOIL TYPES

- GRUMOSOLES
- REGOSOLES Y HALOMORFICOS



0 100 200 400 m 1:10,000

N W E S

ELABORACIÓN PROPIA / OWN ELABORATION
DATOS SIG DEL MARN ESCALA 1:25,000 /
DATA GIS OF MARN SCALE 1:25,000

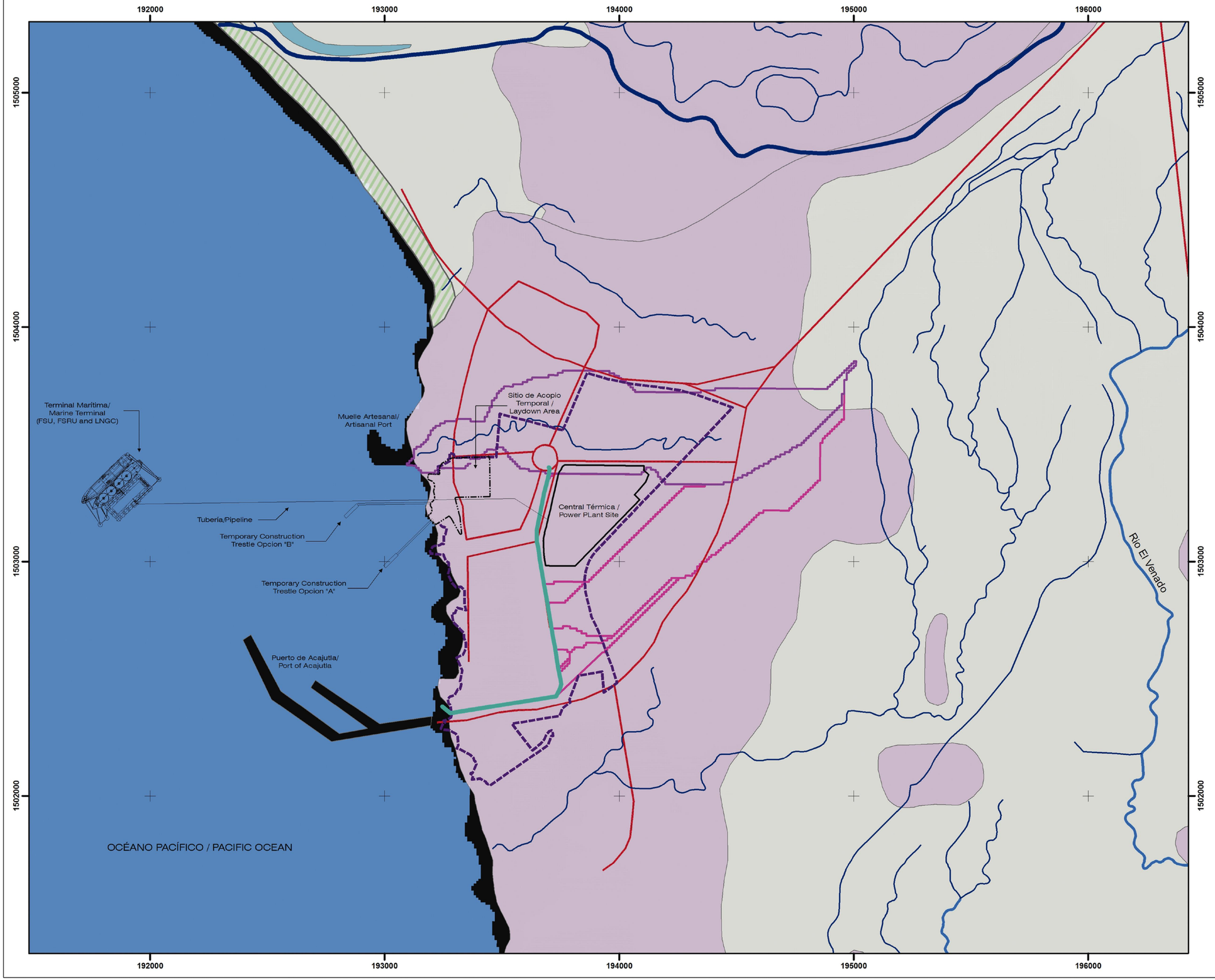
MAPA CREADO POR / MAP CREATED BY: NSCH
MAPA REVISADO POR / MAP CHECKED BY: JMGR
PROYECCIÓN DE MAPA / MAP PROJECTION: UTM ZONA 16 WGS84

FILE / ARCHIVO:
C:\ESTUDIO HIDROLÓGICO,ECO, DIBUJO 1, EL SALVADOR/ ECO INGENIEROS
C:\HYDROLOGICAL STUDY,ECO, DRAWING 1, EL SALVADOR/ ECO INGENIEROS

PROYECTO / PROJECT: 14-9114
ESTADO / STATUS: FINAL
FECHA / DATE: 20/09/2014

DILLON CONSULTING

ECO INGENIEROS
LÍDERES EN CONSULTORÍA AMBIENTAL



Energía del Pacífico

ENERGÍA DEL PACÍFICO

LNG TO POWER PROJECT

MAPA GEOLOGICO / GEOLOGICAL MAP

FIGURA 1.6 / FIGURE 1.6

- CANALETA / CHANNEL
- QUEBRADAS / STREAMS
- CARRETERA / ROAD
- SUBCUENCA / SUBWATERSHED
- MICROCUENCAS / MICROWATERSHEDS
- SITIO DEL PROYECTO / PROJECT SITE
- TERRENO PROPIEDAD DE CEPA / CEPA PROPERTY
- SITIO DE ACOPIO TEMPORAL / TEMPORARY LAYDOWN SITE

GEOLOGÍA / GEOLOGICAL

- EL BÁLSAMO; EPICLASTITAS VOLCÁNICAS Y PIROCLASTITAS; LOCALMENTE EFUSIVAS BÁSICAS, INTERMEDIAS INTERCALADAS.
- SAN SALVADOR, DEPÓSITOS SEDIMENTARIOS DEL CUATERNARIO.

0 100 200 400 m

1:16,000

N
W E
S

ELABORACIÓN PROPIA / OWN ELABORATION
DATOS SIG DEL MARN ESCALA 1:25,000 /
DATA GIS OF MARN SCALE 1:25,000

MAPA CREADO POR / MAP CREATED BY: NSCH
MAPA REVISADO POR / MAP CHECKED BY: JMGR
PROYECCIÓN DE MAPA / MAP PROJECTION: UTM ZONA 16 WGS84

FILE / ARCHIVO:
C:/ESTUDIO HIDROLÓGICO,ECO, DIBUJO 1, EL SALVADOR/ECO INGENIEROS
C:/HYDROLOGICAL STUDY,ECO, DRAWING 1, EL SALVADOR/ ECO INGENIEROS

PROYECTO / PROJECT: 14-9114
ESTADO / STATUS: FINAL
FECHA / DATE: 3/12/2016

DILLON CONSULTING

ECO INGENIEROS
LÍDERES EN CONSULTORÍA AMBIENTAL

1.2.5 Climate

The station of Acajutla is located near the facilities of the port; the coastal zone of the western region of the country, is characterized by flat lands, sandy and silty soils, with annual crops, for example: maize.

The region where the station is located is climatically zonified according to Koppen, Sapper and Laurer as Hot Tropical Sabana or “Tierra Caliente” (0 - 800 masl) the elevation is determinant (15 masl). Considering the Holdridge climatic regionalization, the area of interest is classified as "Subtropical Humid Forest” (with biotemperature <24 ° C, but with air temperature, mean annual> 24 ° C).

Wind directions are predominant from the Northeast, during the dry season, and East during the rainy season, the sea breeze occurs after noon, being replaced after sunset, by a land-sea circulation (North/Northeast course). The average annual speed is 10.6 km/h. See Table 1.1, which presents a summary table of monthly averages of the most important variables.

The data are from the Acajutla station, years 1959-2001 at 15 m.a.s.l.

Table 1.1 – Monthly averages of climatic variables recorded at Acajutla Station

PARAMETERS / MONTH	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Average Temperature °C	26.2	26.7	27.7	28.5	28.3	27.5	27.3	27.2	26.7	26.8	26.9	26.5
Minimum Average Temperature °C	22.1	22.5	23.5	24.4	24.5	23.8	23.3	23.4	23.3	23.3	22.8	22.5
Maximum Average Temperature °C	32.3	32.6	32.9	33.1	32.7	32.0	32.4	32.3	31.6	32.0	32.5	32.5
Relative Humidity %	69	69	70	73	77	80	78	79	82	80	73	70
Precipitation mm	1.8	0.9	10.0	52.9	155.0	292.5	279.8	299.0	380.8	204.5	64.3	5.9

Source: National Service of Territorial Studies, National Meteorological Service, CIAGRO.

1.2.5.1 Rainfall Data

For the calculation of the flows that need to be drained, the rainfall data corresponding to the Acajutla Pluviometric Station (T-6) have been used, which is the station with data of maximum rain intensities closest to the project area.

The historical data of rain intensities of the Acajutla Pluviometric Station (T-6) are shown in Table 1.2 and its location in Figure 1.7.

The return period to be used in the calculation of flow rates is 10 years, based on Article V.14 of the OPAMSS Regulations.

Considering the dimensions of the land area, which is small, a concentration time of 5 minutes will be used, which is the smallest concentration time from which data exist.

Table 1.2– Maximum rainfall intensities (mm / min) for different durations (min) of storms. Acajutla Station (T-6).

YEAR	5	10	15	20	30	45	60	90	120	150	180	240	360
1959	2.18	2.07	2.01	2.01	1.55	1.16	0.75	0.67	0.29	0.36	0.35	0.23	0.17
1960	3.26	2.38	1.61	1.47	1.06	0.73	0.70	0.43	0.34	0.33	0.30	0.25	0.21
1961	3.12	2.44	1.99	1.80	1.62	1.47	1.28	0.92	0.69	0.57	0.51	0.49	0.42
1962	3.56	3.00	2.72	2.47	2.16	1.62	1.23	0.79	0.65	0.49	0.45	0.39	0.24
1963	3.30	2.63	2.55	2.29	1.57	1.37	1.16	0.86	0.82	0.32	0.23	0.28	0.15
1964	2.64	2.39	1.96	1.70	1.27	1.16	1.03	0.77	0.62	0.50	0.46	0.23	0.21
1965	2.20	2.00	1.90	1.77	1.35	1.04	0.80	0.69	0.47	0.22	0.17	0.18	0.11
1966	2.00	1.69	1.58	1.53	1.37	1.02	0.89	0.73	0.52	0.39	0.37	0.10	0.10
1967	2.66	1.95	1.57	1.50	1.54	1.46	1.28	0.90	0.71	0.43	0.37	0.30	0.27
1968	2.22	2.00	1.77	1.56	1.26	1.13	0.98	0.71	0.64	0.33	0.29	0.23	0.16
1969	3.18	2.46	2.21	2.08	1.44	1.33	1.11	0.84	0.65	0.56	0.52	0.47	0.16
1970	3.84	2.76	2.13	1.95	1.55	1.41	1.29	1.17	1.17	1.01	0.86	0.66	0.54
1971	2.10	1.95	1.95	1.94	1.69	1.57	1.26	0.86	0.65	0.58	0.32	0.26	0.19
1972	3.86	3.29	3.09	2.83	2.57	1.93	1.50	1.02	0.77	0.63	0.53	0.41	0.30
1973	2.48	2.21	2.09	1.93	1.54	1.15	1.05	0.78	0.63	0.53	0.40	0.26	0.24
1974	2.10	1.96	1.77	1.95	1.62	1.22	0.95	0.68	0.53	0.45	0.41	0.26	0.17
1975	2.00	1.96	1.75	1.83	1.48	1.23	1.28	0.91	0.61	0.56	0.47	0.39	0.19
1976	2.82	2.65	2.33	2.11	1.85	1.41	1.11	0.84	0.36	0.32	0.25	0.23	0.14
1977	3.14	0.79	0.40	2.96	2.63	2.12	1.74	1.20	0.90	0.73	0.62	0.47	0.36
1978	3.08	2.24	2.24	2.22	1.84	1.33	1.03	0.67	0.52	0.42	0.37	0.29	0.21
1979	2.96	2.60	2.05	1.28	1.47	1.12	0.97	0.73	0.61	0.64	0.60	0.29	0.41
1980	2.40	2.26	2.07	1.61	1.45	1.27	1.17	0.96	0.74	0.60	0.50	0.38	0.25
1983	2.10	2.00	2.00	2.00	2.00	1.45	1.14	0.86	0.58	0.56	0.47	0.37	0.25

Source: SNET, 2012.

190000
200000
210000
1510000
1500000

NAHULINGO
SONSONATE
T09
T15
T14
ACAJUTLA
T06
OCÉANO PACÍFICO /
PACIFIC OCEAN

ENERGÍA DEL PACÍFICO

LNG TO POWER PROJECT

UBICACIÓN DE ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS / LOCATION OF RAINFALL STATIONS

FIGURA #5.5 / FIGURE #5.5

LEYENDA / LEGEND

- Estaciones Pluviométricas / Rain Fall Stations
- Área del Proyecto / Proyect Site
- Cuenca Río El Almendro / El Almendro River Watershed
- Polígonos de Thiessen / Thiessen Polygons
- Áreas Urbanas / Urban Areas
- Ríos Principales / Main Rivers
- Ríos Secundarios / SecondaryRivers

0 500 1,000 2,000 m

1:75,000

N
W
E
S

FUENTE / REFERENCE
DATOS SIG MARN / GIS DATA MARN

MAPA CREADO POR / MAP CREATED BY: NSCH
MAPA REVISADO POR / MAP CHECKED BY: JMGR
PROYECCIÓN DE MAPA / MAP PROJECTION: UTM ZONE 16 WGS84

FILE / ARCHIVO:
C:\ESTUDIO HIDROGEOLOGICO, ARC GIS, ECO, DIBUJO 1, EL SALVADOR\ECO INGENIEROS
/HYDROGEOLOGICAL STUDY, ARC GIS, ECO, DRAWING 1, EL SALVADOR\ECO INGENIEROS

PROYECTO / PROJECT: 14-9114
ESTADO / STATUS: FINAL / FINAL
FECHA / DATE: 20/09/2014

DILLON CONSULTING

ECO INGENIEROS
LÍDERES EN CONSULTORÍA AMBIENTAL

1.3 Theoretical Framework

1.3.1 Rational Formula

For the calculation of maximum flow, the rational method is used, whose formula is:
Q = 16.67 C.I.A (Eq. 1)

In which:

Q: Flow in m^3/s
C: Runoff Coefficient with values between 0.1 y 1.0
A: Tributary Area in Km^2
I: Rain Intensity in mm/min, for the selected return period and duration time.

The equation (2) can be rewritten as follows:

Q = C.I.A/60 (Eq. 2)

In which:

Q: Flow in L/s
C: Runoff Coefficient with values between 0.1 y 1.0
A: Tributary Area in m^2
I: Rain Intensity in mm/min, for the selected return period and duration time.

The values of C used for the condition without project are those proposed in Art. V.14 Works for the Control of Rainfall from the Regulation of the OPAMSS, p. 109. Table 1.3 shows the data taken from the OPAMSS Regulation.

Table 1.3 – Runoff Coefficients for urban areas

Area Description	Runoff Coefficients
Market	0.70-0.95
Residential, high density	0.65-0.80
Residential, medium density	0.40-0.60
Residential, low density	0.30-0.50
Industrial more than 70% impermeable	0.60-0.90
Industrial up to 70% impermeable	0.50-0.80
Parks and Cemeteries	0.10-0.25
Concrete Parking Lots	0.70-0.95

Table 1.3 – Runoff Coefficients for urban areas	
Area Description	**Runoff Coefficients**
Asphalt Parking Lots	0.80-0.95
Pedestrian Areas	0.75-0.85
Roofs	0.75-0.95

Source: OPAMSS, 2010

1.3.2 Manning's Formula

Para el diseño de conductos que no trabajan a presión, como el cauce de las quebradas o tuberías de aguas lluvias, se utiliza la fórmula de Manning:

The design of pipes that do not work under pressure, such as river courses or rainwater pipes, uses Manning's formula:

$$V = 1/n\ R^{2/3}\ S^{1/2} \quad \textbf{(Ec. 3)}$$

In which:

V: Velocity
R: Hydraulic Radius = Ah/Pm
S: Pipe Inclination
Ah: Hydraulic Area
Pm: Wet perimeter
n: Roughness coefficient

Another expression of Manning's formula:

$$Q = 1/n\ A\ R2/3\ S1/2 \quad \text{(Ec. 4)}$$

1.3.3 Continuity Equation

$$Q = A \times V \quad \text{(Ec. 5)}$$

In which:

Q: Flow
A: Normal section to flow direction
V: Velocity

1.4 Results

1.4.1 Runoff Coefficient Calculation

The runoff coefficient (C) for the land without a project was determined based on the C values proposed in the OPAMSS Regulation (Table 1.4), which is in function of the land use and the return period, which is 10 years, according to the same Regulation, p. 108. (OPAMSS, 2010).

The value of C to be used for green areas is 0.25, for concrete and roof areas 0.80 and asphalt parking and roadways of 0.90. The area of the lagoons would have a coefficient of runoff of 1.00, since nothing could infiltrate, because the objective is to retain the volume generated.

The value of C for the land without project has been estimated at 0.50, considering that there are no buildings and that the soil covers very sparse vegetation.

In Table 1.4, the value of C for each part of the project is shown.

Table 1.4 – C Value for the land with project

Description	Area (m^2)	%	C
Electrical Substation	23,602.61	18.67	0.75
Main Building	21,019.53	16.63	0.80
Parking Lot	702.39	0.56	0.90
Various Structures	1,819.26	1.44	0.75
Streets	5,700.26	4.51	0.90
Area for Wells	314.60	0.25	0.80
Retention Ponds (approximate, calculation pending)	2,217.99	1.75	1.00
Green Area	21,717.42	17.18	0.25
Area for Future Use	49,337.03	39.02	0.50
Totals	126,431.09	100%	

Source: Own elaboration, 2016.

1.4.2 Determination of Concentration Time

One of the parameters of greater incidence in the estimation of Instantaneous Maximum Flows is the Concentration Time, since the hydrometeorological methods commonly used, consider that the duration of the storm of design is equal to the concentration time, and is in that time where the entire basin or area under study, contributes to surface runoff generated by an extreme weather event.

This parameter is mainly influenced by the study area, the length of the course and the difference of elevation from the point of analysis and the highest point of the basin. The formula is as follows:

$Tc = (0.87\ L^3 / H)0.385$ (Ec. 6)

In which:

Tc = Concentration Time in Hours
L = Length of the longest course, in Km.
H = Difference of topographic elevations between the highest point of the basin and the point of departure of the same, in m.

Then, the value of the concentration time for the project land is:

$Tc = [0.87 * 0.68^3 / (10)] 0.385$
Tc = 0.25 hours
Tc = 15 minutes

The length of the route is approximately 680 m, from the highest point of the ground (29 m) to the lowest site (19 m), where it would discharge in the CEPA channel.

1.4.3 Calculation of Maximum Rain Intensities

The procedure for the calculation of the maximum rainfall intensity in the micro-basin of the study area is as follows: An adjustment of the rainfall intensity data of the Acajutla Station (T-6) was performed for the probabilistic distribution of Maximum intensities using the Gumbel method.

This report has used a return period of 10 years for the analysis of the land, which is the recommended for this type of project, according to Art. V.14 of the Regulation to the Law of Development and Territorial Planning of the Metropolitan Area of San Salvador (AMSS) and the surrounding municipalities (OPAMSS, 2010). The return period of 10 years equals a probability of 90%.

In Figure 4.1, the IDF curves generated for the Acajutla Station (T-6) are shown.

It can be seen that the maximum intensities curves have been plotted for return periods of 2, 5, 10, 15, 25 and 50 years. The durations can be selected between 5 and 360 minutes, since that is the range of historical records.

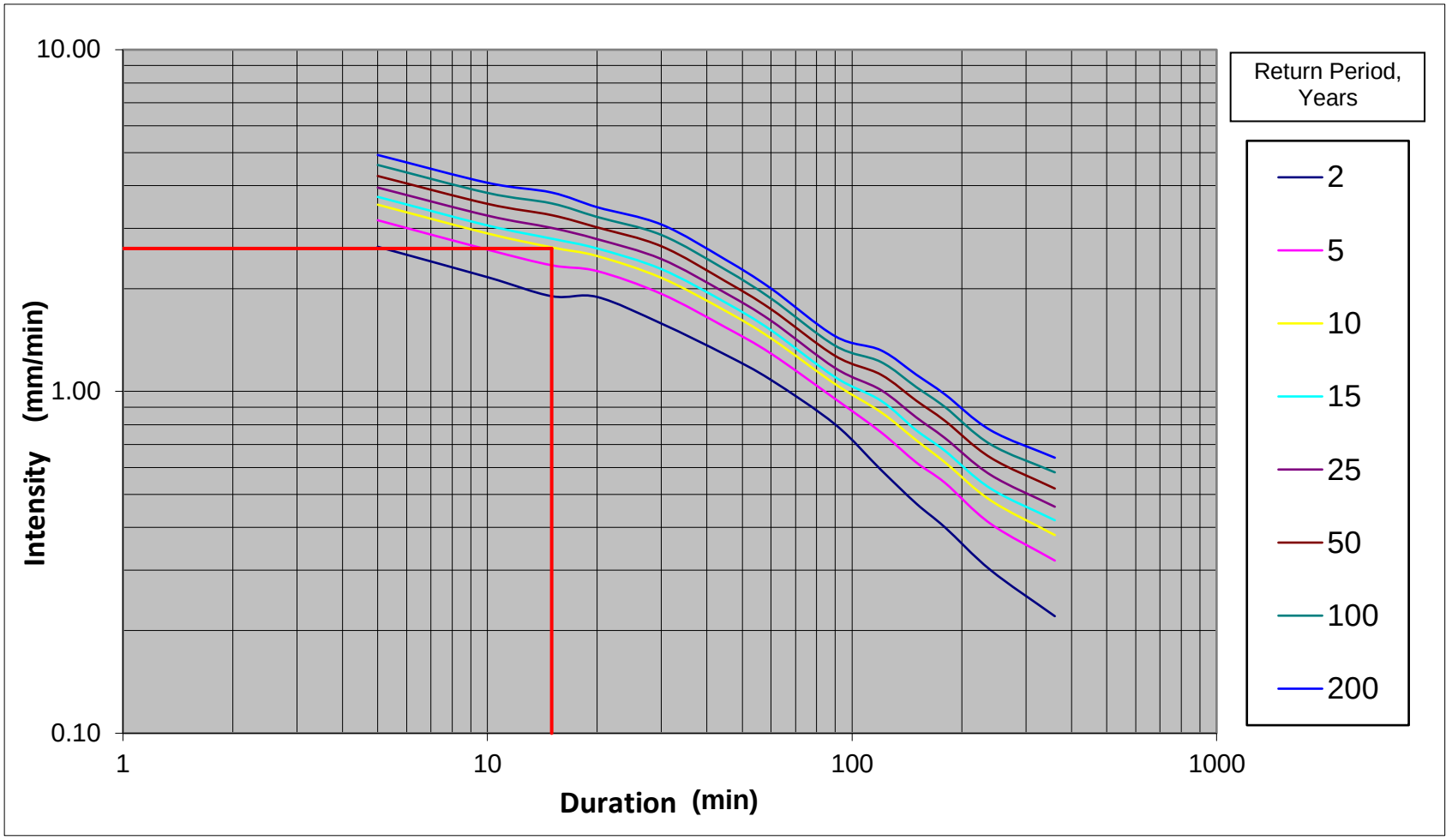
The duration of storm for the drainage design of an urban project or housing parcelling, is in function of the time it would take the water to cross the project, from the highest part to the lowest, similar to the concentration time. Concentration time taken for these types of projects is usually 5 minutes, being the

smallest storm duration for which maximum rainfall intensities are available. However, the concentration time for the project is 15 minutes, due to the distance of travel that is quite long.

The maximum rainfall intensity for a 15-minute storm duration and a 10-year return period was determined based on the IDF curves, see Figure 1.8.

The rain intensity for a duration of 15 minutes and a return period of 10 years is 2.62 mm/min.

Figure 1.4 –Adjust IDF Curves for the Acajutla weather station (T-6)



Source: Own Elaboration, 2016.

1.4.4 Dimensioning of detention works with Salvadoran regulations

In order to reduce the hydrological impact by the generating flows in the project area, it is necessary to build detention works with the capacity to store the additional volume to the conditions without project.

According to OPAMSS regulations for development and land use planning, any project that generates impermeable surfaces and is located in areas where there is a lack of capacity in the infrastructure for rainwater drainage, must have a device to control rainfall runoff water, such as detention or retention systems, that guarantee the status of Zero Hydrological Impact (ZHI). These devices shall be installed within the project grounds as part of their drainage system, prior to discharge points to the public rainwater or storm drainage system and shall be designed for storms with a minimum return period of ten years. In addition, in order to comply with the ZHI status, the project owner must consider the reuse of the rainwater, as well as devices that include infiltration, the latter provided that, the conditions of existing materials in the property allow it, so that it is necessary to investigate the hydrogeological conditions and to carry out tests of infiltration of the site, taking into account the quality of the waters that are intended to infiltrate.

Responsibility for the maintenance of storm drain control devices, shall be the responsibility of the project owners.

1.4.5 Flow Calculation

The flow generated on the land was calculated without project, using the rational formula for a return period of 10 years and a storm duration of 15 minutes; The land was rustic and with little vegetation, but within the industrial zone of Acajutla, reason why a value of 0.50 for C was used. The maximum rainfall intensity is 2.62 mm/min. The results are shown below:

Land without project

$Q = CIA/60$

$Q = (0.50)\ (2.62\ mm/min)\ (126{,}431.09\ m^2)\ /60$

$Q = 2{,}760.41\ L/s$

$Q = 2.76\ m3/s$

The flow rates for the land with the project, will be calculated for a rainfall duration of 15 minutes, with a maximum rainfall intensity of 2.62 mm/min, corresponding to a 10-year return period. See Table 1.5 and 1.6.

Land with Project:

Table 1.5 – Q Value for Land with Project					
Description	**Area, m^2**	**C**	**i, mm/min**	**Q, L/s**	**Q, m^3/s**
Electrical Substation	23,602.61	0.75	2.62	772.98	0.77
Main Building	21,019.53	0.80	2.62	643.57	0.64
Parking Lot	702.39	0.90	2.62	196.50	0.20
Various Structures	1,819.26	0.75	2.62	266.42	0.27
Streets	5,700.26	0.90	2.62	288.90	0.29
Area for Wells	314.60	0.80	2.62	77.96	0.08
Retention Ponds (approximate, calculation pending)	2,217.99	1.00	2.62	305.67	0.31
Green Area	21,717.42	0.25	2.62	597.008	0.597
Area for Future Use	49,337.03	0.50	2.62	1077.19	1.07
Totals:	126,431.09			3240	3.24

Source: Own Elaboration, 2016.

From the previous we obtain:
Flow with project = 3.24 m3/s
Flow without project = 2.76 m3/s
Difference = 0.48 m3/s

Table 1.6 – Q Value Before and After the Project			
Flows	**Before Project**	**After Project**	**Difference**
Electrical Substation	0.51 m^3/s	0.77 m^3/s	0.26 m^3/s
Rest of the land without considering the substation	2.25 m^3/s	2.47 m^3/s	0.22 $^3/s$

source: Own Elaboration, 2016.

1.4.6 Dimensioning of detention works

Calculation of the minimum volume of the pond for the electrical substation

For the volume calculation, a rainfall time of 15 minutes was estimated. Thus:

Vstore= QStore*t
Vstore= Volume to Store (m3)
Qstore= Storage Flow (m3/s)
t = Duration Time (min)
Vstore = 0.26 m3/s * 15 min * 60 s/min
Vstore = 234 m^3

Depth Calculation

With the selected area and the volume to be stored, the pond depth (h) was calculated without taking into account the free edge.

$$h_{Store} = \frac{V_{Store}}{A_{selected}}$$

$A_{selected}$: Selected Area

V_{Store}: Volume of storage (m^3)

This depth may vary according to the geometric design of the tank and the structural design conditions, or if only part of the selected area is to be used. An initial area of 10 x 20 m has been considered.

$$h_{Store} = \frac{234\ m^3}{200\ m^2}$$

h_{Store}= 1.17 m

Pond Dimensioning

For the electrical substation, the holding pond would have a total retention capacity of 234 m^3, with internal dimensions of the rectangular pond 10 x 20 m at the base x 1.17 m height. This can be made of reinforced concrete with HoFo circular cover of inspection for its maintenance, and will be located in the lowest part, to the south of the land.

Calculation of the minimum volume of the pond for the rest of the land without the electrical substation

For the volume calculation, a rainfall time of 15 minutes was estimated. Thus:

$V_{store} = Q_{store} * t$

V_{store}= Volume to store (m^3)

Q_{store}= Caudal de almacenamiento (m^3/s)

T= Time of duration (min)

V_{store} = 0.22 m^3/s * 15 min * 60 s/min

V_{store} = 198 m^3

Depth Calculation

With the selected area and the volume to be stored, the pond depth (h) was calculated without taking into account the free edge.

$$h_{store} = \frac{V_{store}}{A_{selected}}$$

$A_{selected}$: Selected Area

V_{store}: Storage Volume (m^3)

This depth may vary according to the geometric design of the tank and the structural design conditions, or if only part of the selected area is to be used. An initial area of 10 x 10 m has been considered.

$$H_{store} = \frac{198\ m^3}{100\ m^2}$$

H_{store}= 1.98 m

Pond Dimensioning

For the rest of the terrain not counting the electrical substation, the detention tank would have a total retention capacity of 198m^3, with internal dimensions of the rectangular pool of 10 x 10 m in the base x 1.98 m in height. This can be made of reinforced concrete with HoFo circular cover of inspection for its maintenance, and will be located in the lowest part, to the south of the land.

1.4.7 Dimensioning of Detention Works with US Regulations

US regulations require calculating peak flows with maximum daily rainfall data for a 100-year return period (UDFCD.org). The daily rainfall data of the Acajutla Station (T-6) were analyzed, with a series of historical daily rainfall data of 41 years. See Table 1.7.

Table 1.7 – Historical Data of Maximum Daily Rainfall in mm. Acajutla Station (T-6)

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	MAX. ANNUAL
1971	2.4	0.0	0.6	0.9	44.2	39.7	64.4	84.7	85.6	61.7	64.0	5.6	85.6
1972	0.2	6.1	1.3	22.0	47.4	33.5	95.3	128.2	97.8	80.1	47.8	36.5	128.2
1973	0.0		0.0		55.5		95.6	170.6	96.7	39.0	15.6	0.5	170.6
1974	0.3	0.0	23.7	12.7	52.7	58.2	35.3	23.6	162.4	28.0	0.0	0.0	162.4
1975	23.0	2.8	0.0	0.2	9.2	27.0	14.8	52.1	92.1	86.2	65.0	0.0	92.1
1976	0.0	0.0	0.7		42.4	78.0	46.2	46.7	69.2	33.8	25.3	0.0	78.0
1977		0.0	0.0	37.2	36.1	126.0	36.9	34.2	46.9	49.1	42.1	0.6	126.0
1978		0.0	1.9	37.8	33.6	166.4	66.3	77.6	84.4	11.7	5.9	16.7	166.4
1979	0.0	0.0	36.2	57.8	21.7	38.0	54.0	56.8	179.1	0.0	17.2	0.1	179.1
1980	18.2	0.0	0.0	9.3	67.6	82.4	98.5	105.1	62.5	62.4	0.0	0.0	105.1
1981	0.0	0.0	58.0	10.7	38.6	109.1	56.1	102.2	51.2	59.0	10.0	1.6	109.1

Table 1.7 – Historical Data of Maximum Daily Rainfall in mm. Acajutla Station (T-6)													
YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	MAX. ANNUAL
1982	0.0	0.5	4.3	26.1	75.6	88.5	47.5	60.3	173.5	128.0	18.6	1.1	173.5
1983	0.0	6.0	17.4	16.0	87.0	45.5	41.3	25.8	94.5	39.2	33.5	15.5	94.5
1984	0.0	1.2	0.0	14.2	109.8	80.3	47.8	51.1	112.8	38.2	0.0	0.0	112.8
1985	0.0	0.0	67.2	31.7	82.8	32.4	56.6	58.4	95.1	54.0	181.5	0.0	181.5
1986	0.0				171.3	76.7	45.3		44.0	52.4	22.8	0.4	171.3
1987	0.0	0.0									2.3		
1988	0.0		0.1	4.5	120.0	56.9	75.8	97.3	84.9	217.5	0.0		217.5
1989	0.7		0.0	6.4	83.7	71.6	90.1	62.0	106.4	34.5	4.9	0.7	106.4
1990	6.4	0.0	9.6	108.9	26.8	73.3	43.4	166.9	38.8	66.3			166.9
1991	0.0	0.0	6.6	30.3	19.7	85.3	42.0	33.6	82.5			39.5	85.3
1992	0.5	0.0	4.6	27.4	27.5	25.7	56.4	26.4	54.0	23.0	19.8	13.0	56.4
1993	0.8	0.0	0.7	40.4	35.0	116.8	91.0	29.6	243.0	45.7	7.8	0.0	243.0
1994	0.1	0.2	0.8	5.7	74.4	32.2	30.3	66.1	52.8	91.0	5.2	0.0	91.0
1995	0.0	0.0	1.6	115.3	24.5	153.5	56.8	67.0	85.7	55.3	1.3	6.3	153.5
1996	2.3	0.0	0.0	54.9	76.2	22.0	192.7	59.0	103.1	94.0	18.7	0.0	192.7
1997	0.0	0.2	0.4	11.2	42.8	72.5	43.6	41.6	114.3	144.4	58.7	2.0	144.4
1998	0.0	0.6	0.0	0.0	61.9	30.9	117.0	28.2	69.3	142.5	236.7	2.9	236.7
1999	1.5	1.0	6.4	11.6	48.8	57.3	64.5	64.5	110.3	64.5	9.9	5.3	110.3
2000	0.0	0.0	0.7	38.9	55.8	42.1	62.4	47.7	55.2	131.4	54.0	0.0	131.4
2001	2.5	0.0	0.1	7.3	43.9	101.0	45.9	96.3	144.0	19.6	1.2	9.4	144.0
2002	0.0	0.0	0.0	21.8	72.4	92.0	70.6	70.4	75.2	25.1	35.1	0.0	92.0
2003	0.0	0.0	3.7	17.6	45.5	190.6	55.2	21.0	28.5		0.0	12.7	190.6
2004	0.0	6.5	3.5	82.2	43.4	40.0	55.6	67.8	50.1	21.4	21.7	0.0	82.2
2005	0.0	0.0	1.3	5.0	65.3	104.7	75.4	47.4	102.8	170.1	4.1	0.1	170.1
2006	0.5	0.0	0.0	95.6	61.3	101.2	61.5	39.7	57.5	77.1	43.3	22.9	101.2
2007	0.0	0.0	33.8	16.4	80.9	31.5	86.5	57.4	61.5	131.2	20.1	0.0	131.2
2008	0.4	31.0	13.7	7.4	70.0	183.7	65.6	52.6	86.4	46.2	0.0	0.0	183.7
2009	1.2	0.0	0.0	6.0	59.9	69.9	57.2	33.8	26.2	17.3	53.3	8.8	69.9
2010	0.0	0.3	0.0	33.6	144.9	162.6	97.7	56.5	107.7	5.5	1.6	0.0	162.6
2011	0.3	1.0	3.5	13.0	25.1	97.5	97.4	48.7	61.4	236.9	2.1	0.0	236.9

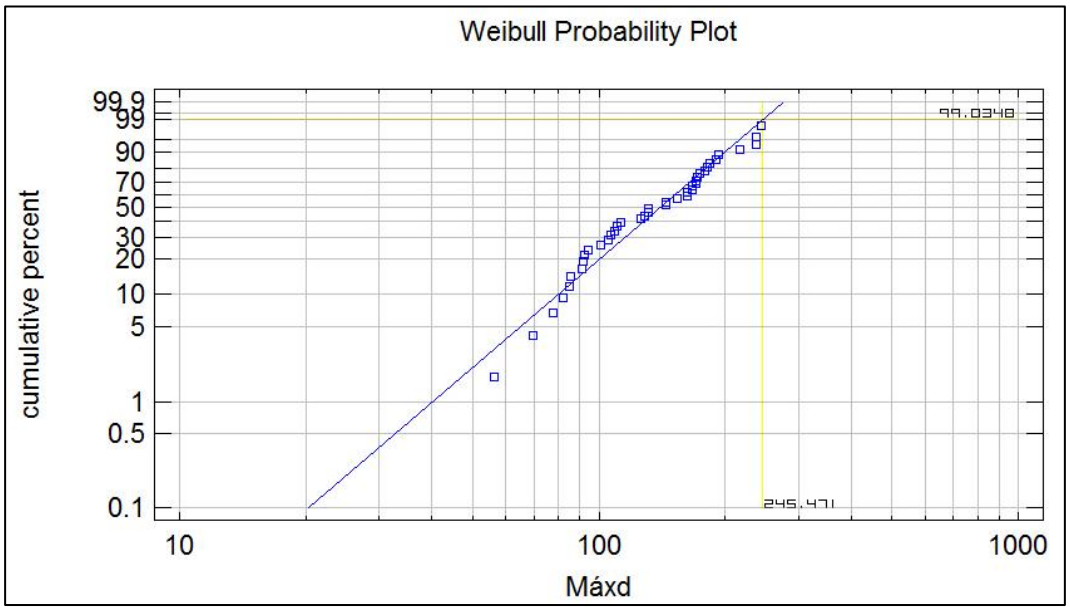
Source: MARN, 2012.

The data of maximum rainfall of 24 hours were treated with Statgraphics software, to find the frequency law that best describes its behavior, being determined that the probabilistic law that best describes the data is the Weibull Distribution, the other laws analyzed were the following: Normal, Lognormal, Extreme Value, Exponential and Logistic.

The return period of 100 years corresponds to a probability of 99%. Figure 1.9 shows the graph of adjustment of the daily maximum precipitation data, as well as the value corresponding to a probability of 99%.

In this case, we have worked with quantity rainfall data, but the intensity can be obtained by dividing the amount of rainfall between the storm duration considered, ie between 24 hours or 1440 minutes.

Figure 1.5 – Maximum rainfall (mm) for a duration of 24 hours at Acajutla Station (T-6)



Return Period: T = 100 years. (Source: Own Elaboration, 2016).

The amount of maximum daily rainfall (24 hours) for a return period of 100 years (Probability = 99%) is 245.47 mm.

The methodology used for the dimensioning of the detention works requires that we work with values of maximum intensity in mm/min, so the amount of rain expressed as rainfall intensity is obtained as follows:

$$Imax.d = Pmax.d/D$$

Where:

Imax.d: Maximum Daily Rain Intensity, mm/min
Pmax.d: Maximum Daily Rain Quantity, mm
D: Storm Duration, min.

Imax.d = 245.47 mm/1440 min = 0.17 mm/min.

1.4.8 Flow Calculation

The flow generated on the land, without project, was calculated using the rational formula for a 100-year return period and a 24-hour storm duration; The land was rustic and with little vegetation, but within the industrial zone of Acajutla, reason why a value of 0.50 for C, was used. The maximum rainfall intensity is 0.17 mm/min. The results are shown below:

Land Without Project

Q = CIA/60
Q = (0.50) (0.17 mm/min) (126,431.09 m^2) /60
Q = 179.11 L/s
Q = 0.179 m3/s

Flow rates for land with the project, will be calculated for the same 24-hour rainfall duration, with a maximum rainfall intensity of 0.17 mm/min, corresponding to a 100-year return period.

Land with Project

Table 1.9 presents the calculation of the land with project included

Table 1.8 – Calculation of flows with project

Description	Area, m^2	C	i, mm/min	Q, L/s	Q, m^3/s
Electrical Substation	23,602.61	0.75	0.17	50.16	0.050
Main Building	21,019.53	0.80	0.17	47.64	0.048
Parking Lot	702.39	0.90	0.17	1.79	0.002
Various Structures	1,819.26	0.75	0.17	3.87	0.004
Streets	5,700.26	0.90	0.17	14.54	0.015
Area for Wells	314.6	0.80	0.17	0.71	0.001
Retention Ponds (approximate, calculation pending)	2,217.99	1.00	0.17	6.28	0.006
Green Area	21,717.42	0.25	0.17	15.38	0.015
Area for Future Use	49,337.03	0.50	0.17	69.89	0.070
Totals	126,431.09			210.27	0.210

Source: Own Elaboration, 2016.

From the previous, we obtain:

Flow with project = 0.210 m3/s
Flow without project= 0.179 m3/s
Difference = 0.031 m3/s

1.4.9 Dimensioning of Detention Works with International Regulations

In order to reduce the hydrological impact by generating flows in the project area, it is necessary to build detention works with the capacity to store the additional volume to the conditions without project.

The holding tank or pond shall be dimensioned for a flow rate Q = 0.031 m^3 / s.

Calculation of the minimum volume of the pond

For the volume calculation, a rainfall time of 15 minutes was estimated. Thus:

Vstore= Qstore*t
Vstore= Volume to store (m^3)
Qstore= Flow storage (m^3/s)
T= Duration time (min)
Vstore= 0.031 m3/s * 1440 min * 60 s/min
Vstore = 2,678.40 m^3

Depth Calcullation:

With the selected area and the volume to be stored, the pond's depth (h) was calculated without taking into account the free edge.

$$hStore = \frac{VStore}{Aselected}$$

Aselected: Selected Area
VStore: Storage Volume (m^3)

This depth may vary according to the geometric design of thepond and the structural design conditions, or if only part of the selected area is to be used. An initial area of 30 m x 55 m has been considered.

$$hStore = \frac{2{,}678.40\ m^3}{1{,}650\ m^2}$$

hStore= 1.62 m

Pond Dimensioning:

The holding tank or pond would have a total retention capacity of at least 1,987.2 m^3, with internal dimensions of the rectangular pond of 30 m x 55 m at the base, and 1.62 m height. This structure is quite large, so it is not recommended that it be concrete, it is preferable that it be rather a lagoon excavated in

the ground, with sloping walls, whose angle will depend on the angle of internal friction that is determined in geotechnical studies, and will be located in the lowest part, to the south of the land.

It is proven that this detention structure would exceed the requirements of national regulations, so that it will be definitively dimensioned to comply with US regulations.

Due to the very flat topography of the land, any rainwater holding structure will require pumping to discharge the flows in a controlled manner to the CEPA drainage system, in order to meet the Zero Hydrological Impact criterion.

For practical conditions, for the maintenance of the structure, the total depth should not be greater than 2.50 m. In addition, to ensure retention of the volume previously calculated, the pumping must be automated to start with a column height of water to be determined.

The pond shall have a solids retention chamber of the following measures: 0.60 x 35.00 m of base (ie. across pond width) and a depth of 0.60 m, which shall be located just below the inlet pipe to the pond, this will ensure that large solids are retained in the trap.

For practical operational requirements, **the area of the electrical substation will be independent**, meaning that, the dimensions of the tank or detention pond for that area will be determined. The volume so determined shall be subtracted from the total calculated volume of 2,678.40 m^3.

Substation site without project

Q = CIA/60
Q = (0.50) (0.17 mm/min) (23,602.61 m^2) /60
Q = 33.44 L/s
Q = 0.033 m^3/s

Substation site with project

Q = CIA/60
Q = (0.75) (0.17 mm/min) (23,602.61 m^2) /60
Q = 50.16 L/s
Q = 0.050 m^3/s

From the previous we obtain:

- Substation site flow, with project = 0.050 m^3/s
- Substation site flow, without project= 0.033 m^3/s

In the condition with project, the area of the substation contributes 24% to the total flow, while in the condition without project, it contributes 18% to the total flow, from which it it can be concluded, that the area of the electric substation contributes with 6% in the increase of the flow due to the development of the project.

In order for the zero-hydrological impact measure to be on the safety side, 5% of the total volume of the project's pond will be subtracted, while the pond that will regulate flows from the substation's site, will be determined at 10% total volume, leaving the overall dimensions as follows: Volume of pond for the rest of the project = 2,544.48 m^3.

Volume of substation's pond = 267.84 m^3.

Las dimensiones de las lagunas serían entonces: Laguna del proyecto con dimensiones efectivas de 24 m x 60 m en la base y una altura de 1.80 m; Laguna de la subestación con dimensiones efectivas de 10 m x 15 m en la base y una altura de 1.80 m.

The dimensions of the ponds would then be: Project pond with effective dimensions of 24 m x 60 m at the base and a height of 1.80 m; pond for substation with effective dimensions of 10 m x 15 m at the base and a height of 1.80 m.

1.4.10 Pumping System Design

The pump required by the project may be of the submersible type, due to the operating conditions and its location within the detention structure.

Submersible pumps

They are equipment that have the pump and motor coupled in compact form, so that both work submerged in the point of capture.

These pumps have the disadvantage of having relatively low efficiencies, so that, although their cost may be relatively low, the cost of operation is high because of their high-energy consumption (see Figure 1.10).

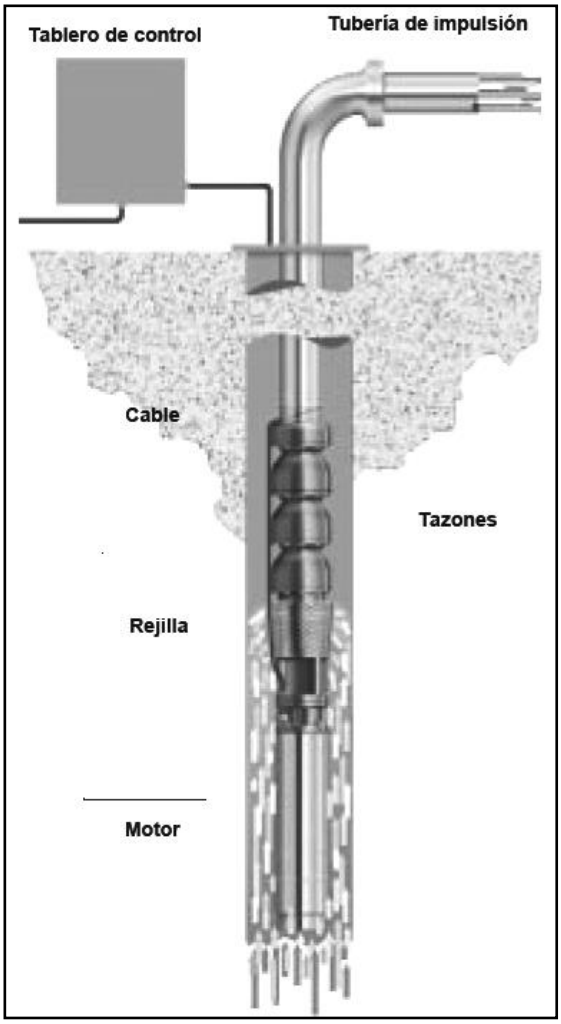
Another disadvantage is that, because the engine and pump are submerged, there is no way to reach them when they are installed, in other words, the unit is not susceptible to maintenance without paralyzing the pump.

The submersible motors are designed with high operating speeds and are very rigid with respect to the same, it is not feasible to make adjustments during operation to vary the speed.

Determining the System Curve

With the information obtained in the data collection stage, it is necessary to consult the characteristic curve of the system, which will represent the height of the total load that must be overcome by the pumps operating at the various flows of the project. The system curve is the graphical representation of the sum of the static height, the frictional losses and the unique losses of the system with respect to the flow.

Figure 1.6 – Typical Scheme of Submersible pumps



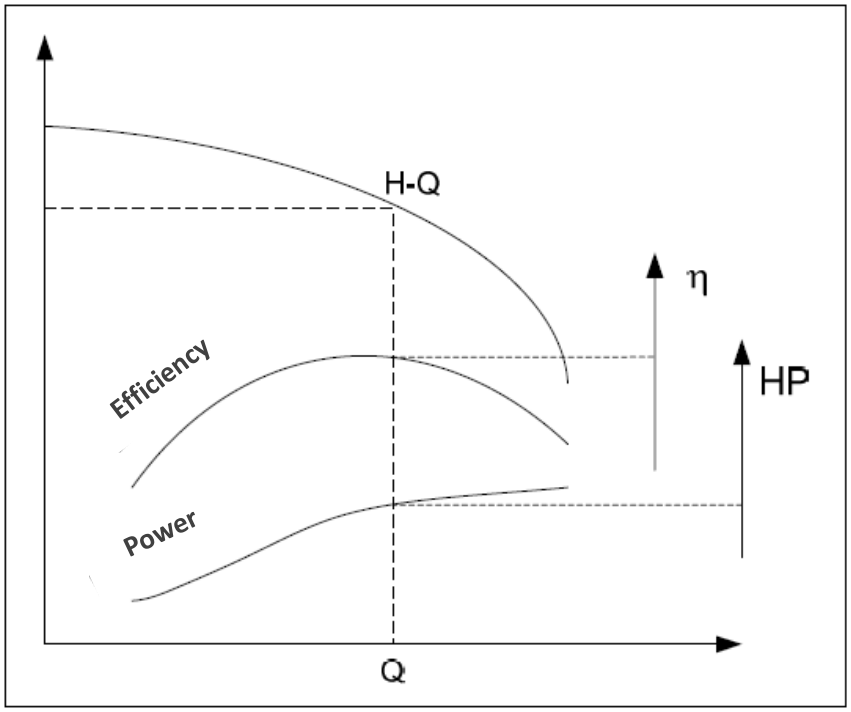
Source: Guide for the design of potable water facilities, OPS

Characteristic curves of hydraulic pumps

The operating characteristics of a centrifugal pump are represented by a series of curves in a flow-height coordinate graph (Q-H); Flow pressure (Q-P) and flow-efficiency (Q-η). At any point Qx a value corresponds to the coordinates Hx, Px and ηx (see Figure 1.11).

Each curve corresponds to a given rotation speed and a drive diameter. The characteristic curve represents the behavior of the pump under different working conditions, which are defined by the total height of the system against which it is working, ie by the point of intersection of the curves of the pump and the system.

Figure 1.7 – Characteristic curves of hydraulic pumps



Source: Guide for the design of potable water facilities, OPS

Power of pumping equipment

The calculation of the power of the pump and the motor must be made with the following formula:

$$Pb = \frac{Qb\ Hb}{76\eta}$$

Where:

Pb = Power of the pump and motor (HP).

Qb = Pumping flow (l/s).

Hb = Total gauge height (m).

η = Pumping system efficiency, η=ηmotor * ηpump

The required data are: discharge flow and total dynamic height. The inlet flow rate is 23 L/s, so the output flow could be defined as 11.5 L/s, or half, whereby the emptying time would double (48 hours); The total dynamic height is obtained by the difference of topographic dimensions from the lowest point of suction to the point of delivery or discharge of the flow, which has been estimated at 5meters maximum, including friction losses.

Then the required power, considering an efficiency of 70% would be:

$$Pb = \frac{11.5\ L/s * 5\ m}{76 * 0.70} = 1.08\ HP \approx 1.1\ HP$$

The supplier or manufacturer should be consulted on the characteristic curves of each pump and motor to know their actual capacities and performance. The selected pump must boost the water volume for the desired dynamic height, with an efficiency (η) greater than 70%.

Number of pumping units: 2
It depends on the pump flow and its variations, in addition, the need to have backup equipment to deal with emergency situations. In situations where only one pumping equipment is required, it is advisable to install an identical one for reserve, establishing a safety coefficient of 200%.

Type of pump
Pump quotations were requested for the conditions of operation of the rainwater holding system, several of the suppliers recommend submersible wastewater pumps (see Figure 1.12), since they are capable of handling 1 "to 2" solids. The power varies depending on the model, the one that provides greater efficiency should be chosen, to reduce operating costs. The discharge pipe will be of the same diameter of the pump, 2 "or 3", depending on which is selected. This pipeline will extend from the detention ponds to the CEPA channel, on the Boulevard Colonel Oscar Osorio.

Figure 1.8 – Submersible pump wastewater

Source: http://www.guimun.com/ecuador/negocios/2349/incopartes-sa-bombas-de-agua-industriales-guayaquil

1.5 Hydraulic Study for Review of CEPA channel

To determine the duration of the storm to be used in the calculations of flows, the Kirpich method was used, which is applied to small and medium basins, to determine the time of concentration, that is the time that the rain takes in its route from the farthest point of the basin to the project area.

For the calculation of the time of concentration, the data of maximum and minimum height of the main channel of the micro-basins, as well as its length, are required. The data of the two larger micro-basins that drain into the mother channel are noted below:

Micro-basin passing by project area:

Minimum height: 19.19
Maximum height: 31.94 m
Length of the course: 810.42 m
Area: 195550.39 m^2
Tc: 16.7 minutes
A duration of 15 minutes will be used

Larger Micro-basin

Minimum height: 18.32 m
Maximum height: 37.12 m
Length of the course: 1,688.65 m
Area: 314287.67 m^2
Tc: 33.6 minutes
A duration of 30 minutes will be used

In the case of the land and the smaller micro-basins, having a very small area, a maximum storm duration of 5 minutes will be used for maximum flow calculations.

1.5.1 Calculation of the Runoff Coefficient

The runoff coefficient (C) for the site (Table 1.10) was determined based on the values of C proposed by Ven Te Chow (Table 1.12), which is in function of land use, area, slopes and return period.

Table 1.9 – Calculation of the runoff coefficient for the site with a built project

Land Use	Area m^2	Area %	Area by Slope Ranges			C1	C2	C3	∑ [Ci x Ai]
			0 - 2 %	2 - 7 %	> 7 %	(0-2%)	(2-7%)	(>7%)	
Built Areas	30,300.66	23.97%	30300.66	0.00	0.00	0.83	0.83	0.83	25,149.55
Circulation Areas	11,390.74	9.01%	11390.74	0.00	0.00	0.81	0.81	0.81	9,226.50
Green Areas	84,739.69	67.02%	84739.69	0.00	0.00	0.34	0.34	0.34	28,811.49
TOTALS	**126,431.09**	**100.00%**	**126431.09**	**0.00**	**0.00**				**63,187.54**

Source: Own Elaboration.

The value of C is weighted according to the areas as follows:

$C = \sum (C_i * A_i) / \sum A_i$
$\sum A_i$ = 126,431.09 m^2
C = 63,187.54 / 126,431.09 = **0.50**
C = 0.50

The coefficient of runoff (C) for the area of micro-basins with project (Table 1.11) was determined based on the values of C proposed by Ven Te Chow (Table 1.12), which is a function of land use, area, slopes, and the return period. See Drainage Maps, Land Uses and Slopes.

Table 1.10 – Calculation of the runoff coefficient for the site's current conditions									
Land Use	Area m^2	Area %	Area by Slope Ranges			C1	C2	C3	∑ [Ci x Ai]
			0 - 2 %	2 - 7 %	> 7 %	(0-2%)	(2-7%)	(>7%)	
Natural Pastures	99,743.63	78.89%	19636.79	80106.84	0.00	0.30	0.38	0.42	36,331.64
Continuous Urban Structure	9,433.90	7.46%	5259.514	4174.389	0.00	0.83	0.83	0.83	7,830.14
Port Zone	17,253.56	13.65%	8697.915	8555.643	0.00	0.81	0.81	0.81	13,975.38
TOTALES	**126,431.09**	**100.00%**	**33594.22**	**92836.87**	**0.00**				**58,137.16**

Source: Own Elaboration.

The value of C is weighted according to the areas as follows:

$C = \sum (C_i * A_i) / \sum A_i$

$\sum A_i = 126{,}431.09\ m^2$

C = 58,137.16 / 126,431.09 = 0.46

C = 0.46

For the calculation of the flows in the project, the coefficient of 0.46 will be applied for the calculation of the site without project, considering that the detention ponds will be installed. The calculation of the flows in the condition without project will be made with the coefficient of 0.59 for the total area of the micro-basins that pass through the study area.

Table 1.11 – Runoff Coefficients for different land uses, slopes and return period

Característica de la superficie	Periodo de retorno (años) 2	5	10	25	50	100	500
Áreas desarrolladas							
Asfáltico	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto/techo	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)							
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano, 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio, 2-7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente, superior a 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Condición promedio (cubierta de pasto del 50 al 75% del área)							
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente, superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75% del área)							
Plano, 0-2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio, 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Pendiente, superior a 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
Áreas no desarrolladas							
Área de cultivos							
Plano, 0-2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Promedio, 2-7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Pendiente, superior a 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Pastizales							
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente, superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Bosques							
Plano, 0-2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio, 2-7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Pendiente, superior a 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Source: Ven Te Chow, 1994

1.5.2 Calculation of Maximum Rainfall Intensities

The procedure for calculating the maximum rainfall intensity in the study area is as follows: An adjustment of the rainfall data of the Acajutla station (T-6) was performed. For the probabilistic distribution of frequencies of maximum intensities using the Gumbel method.

This report has used a return period of 10 years, which is equivalent to a probability of 90%, considering the importance of the type of project to be developed.

The rain intensity for a duration of 5 minutes and a return period of 10 years is 3.52 mm/min, for all the land and micro-basins of very small areas.

The rain intensity for a duration of 15 minutes and a return period of 10 years is 2.62 mm/min, for the micro basin that contains the project area.

The intensity of rain for a duration of 30 minutes and a return period of 10 years is 2.12 mm/min, for the larger micro-basin.

Figure 1.7 shows the IDF curves generated for the Acajutla station (T-6).

It can be seen that the maximum intensity curves have been plotted for return periods of 2, 3, 5, 10, 25, 50, and 100 years. Durations can be selected between 2 and 360 minutes, since that is the range of historical records.

1.5.3 Flow Calculation

Land without project

The maximum flows, generated within the land without project, were calculated by the rational formula for a return period of 10 years, the results are shown below:

Q = CIA/60
= (0.46 x 3.52 x 126,431.09)/60 = 3,411.95 L/s
= 3.41 m^3/s

The area of land is currently mostly port, urban and pastures use, there for, the areas impermeabilized by the project will not generate a very large runoff. The additional flow generated by the project is 0.30 m^3/s.

Micro-basin without project

Next, the maximum flows, generated within the micro-basins without the project, were calculated using the rational formula for a return period of 10 years:

Micro-basin that contains the project
= (0.59 x 2.62 x 195,550.39)/60 = 5038.03 L/s = 5.038 m^3/s

Larger Micro-basin
= (0.59 x 2.12 x 314,287.67)/60 = 6551.85 L/s = 6.552 m^3/s

Smaller Micro-basins

= (0.59 x 3.52 x 70,056.86)/60 = 2,424.90 L/s = 2.425 m^3/s

All the micro-basins that drain to the mother channel, without project, generate a flow of 14,015 m^3/s.

Knowing the maximum flow rate, it is possible to calculate the hydraulic section necessary to transit this flow, knowing the slope of the channel and the roughness coefficient, using the Manning equation.

$Q = 1/n\ A\ R^{2/3}\ S^{1/2}$

Q = 3.71 m^3/s; S = 0.85% (at the project site); n = 0.012 for concrete surfaces; $R = A/P_m$

Then, $AR^{2/3} = Q.n/S^{1/2}$, y $AR^{2/3} = A\sqrt{A^2/P_m^2} = \sqrt{A^5/P_m^2} = A^{5/3}/P_m^{2/3}$

Thus, the hydraulic section of the channel and its wet perimeter would be calculated to satisfy the equation and thus the dimensions of the channel can be known, knowing the topography of the land, which would be obtained by iterations.

Así, $\frac{A^{\frac{5}{3}}}{Pm^{\frac{2}{3}}} = Q.n/S^{1/2} = (3.71\ m^3/s * 0.012)/0.0085^{1/2} \Rightarrow \frac{A^{\frac{5}{3}}}{Pm^{\frac{2}{3}}} = 0.4829$

For the general drainage proposal, the HCANALES version 3.0 program was developed, developed by engineer Máximo Villón Béjar, professor at the Technological Institute of Costa Rica.

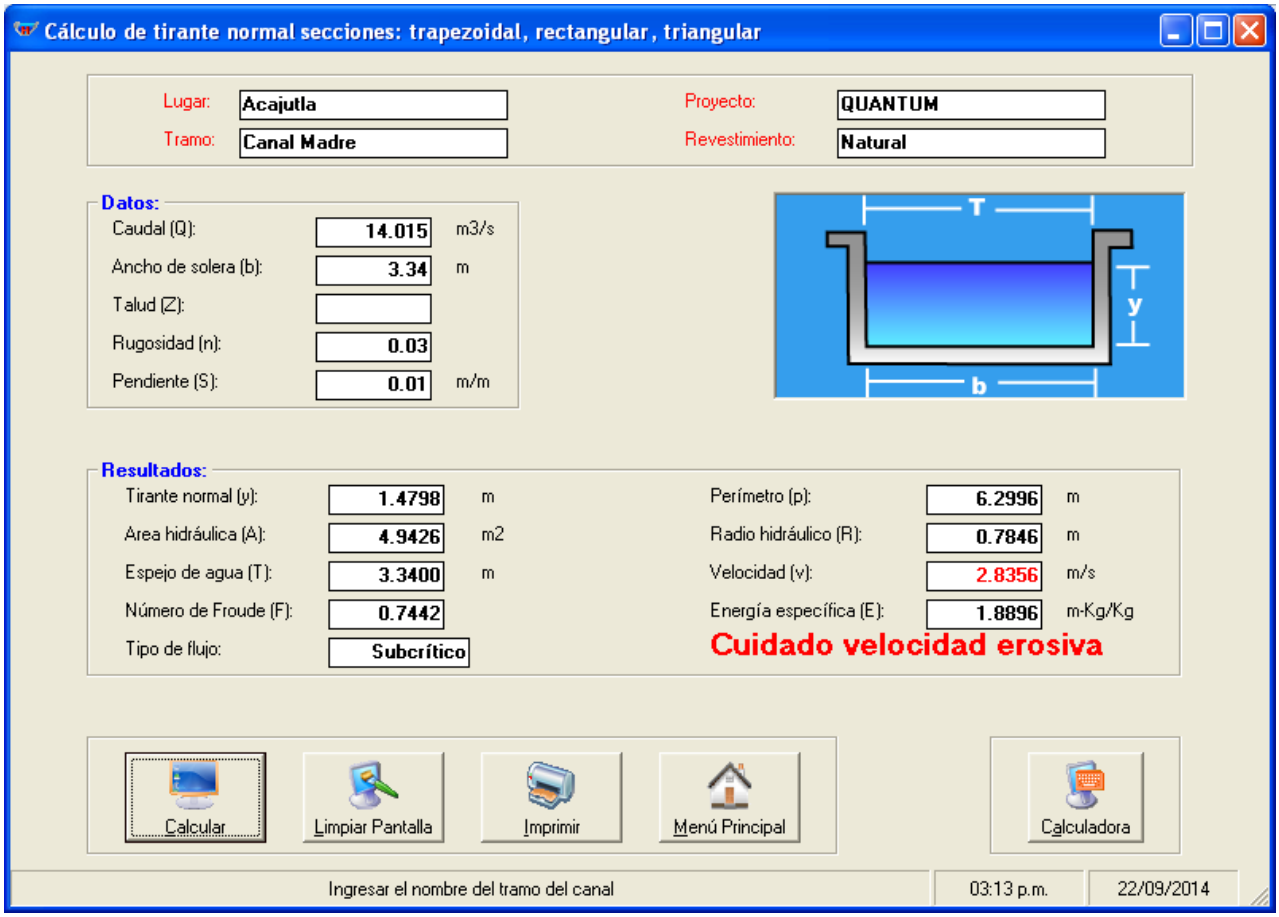
1.5.4 Review of the Hydraulic Capacity of the Mother Channel

The dimensions of the Mother Channel section, located within the Port facilities, as well as the slope, were calculated based on the project's AutoCad drawings. This is the most critical point, because the section is closed, before that point the channel is rectangular, open and uncoated. See Figure 1.15 and Figure 1.1.

Review of the section without project

Figure 1.13 shows the result of the hydraulic calculation of the section of the mother channel considering a flow of 14,015 m^3/s, generated by all the micro-basins that drain to the channel of CEPA. The channel that reaches the Tunnel has a base equal to 3.34 m of natural covering channel, which results in a maximum tie of 1.48 m.

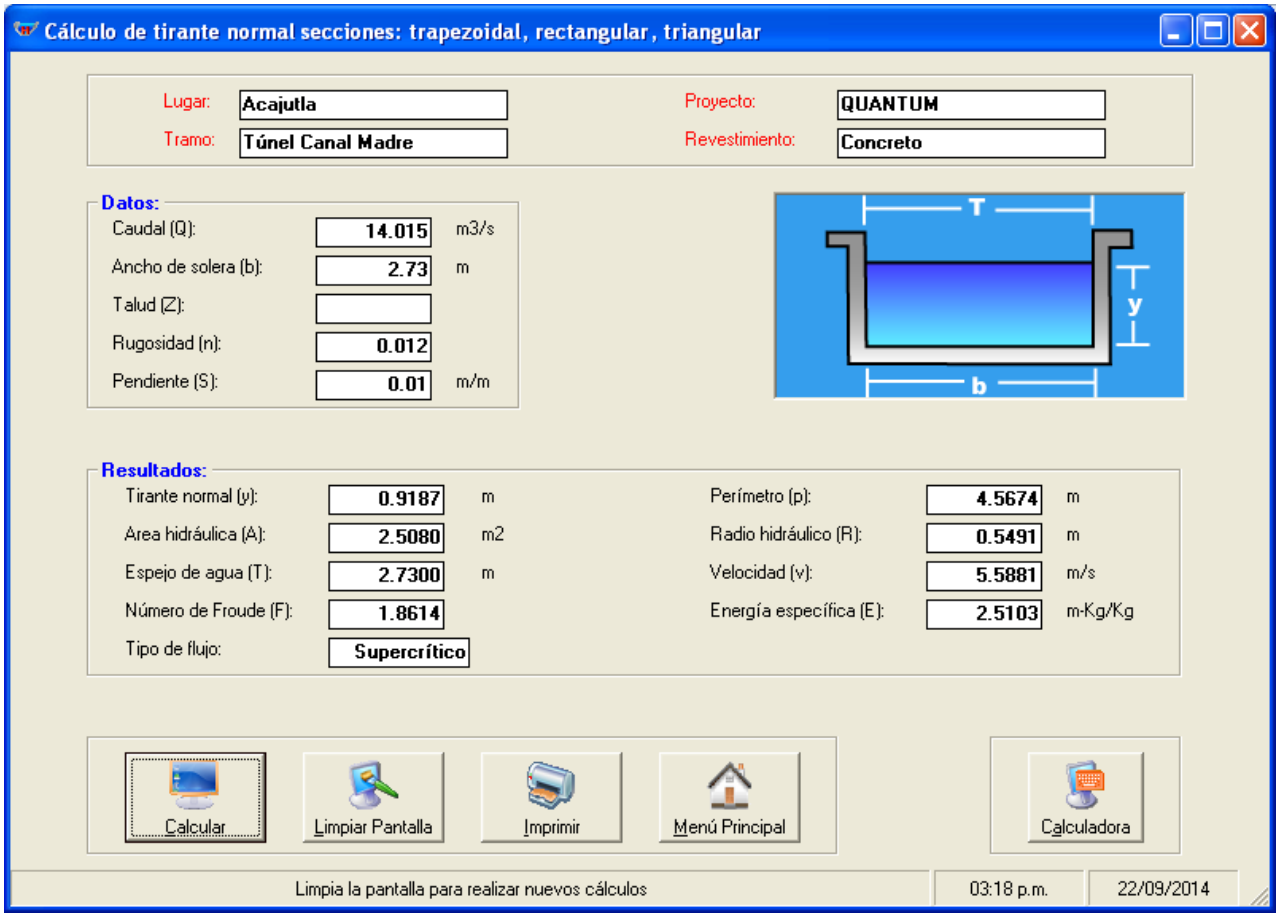
Figure 1.9 – Hydraulic calculation of the mother channel section for the flow without project



Source: Own Elaboration

The mother channel reaches the 2.73 m wide and 1.49 m height tunnel. The structure is concrete, so the roughness coefficient considered is n = 0.012, obtaining a tie of 0.92 m; However, it is clarified that the length of the structure is not sufficient to drastically reduce the section of the water sheet leading the channel, so that the closest section in the structure would be between 1.48 for the channel and 0.92 forthe tunnel . The hydraulic calculation of the tunnel section is shown in Figure 1.14.

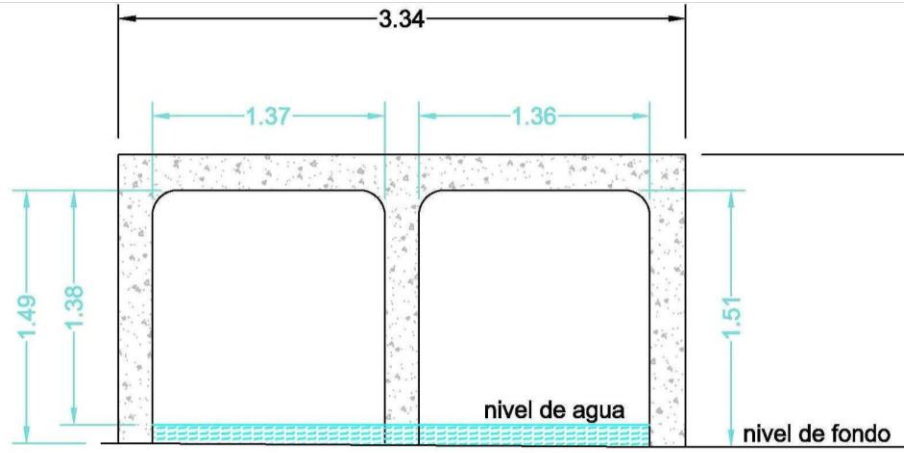
Figure 1.10 –Hydraulic calculation of the tunnel section for the flow without project



Source: Own Elaboration.

The section of the tunnel has sufficient hydraulic capacity to pass through the flow for a return period of 10 years, 14,015 m^3/s. On the other hand, CEPA staff reported that the channel has been filled during extreme events, although it has never been overflowed.

Figure 1.11 – Mother Channel Tunnel (Drainage towards the sea)



Source: Own Elaboration.

Photo 1-1 –Natural cladding channel leads waters to mother channel tunnel

Source: Image taken in 2014

1.6 Conclusions & Recommendations

1.6.1 Conclusions

The calculated flow rate for the land without project, generated by the maximum rainfall intensity, 0.17 mm/min, for a 100-year return period is 179 L/s. The storm duration used is 24 hours.

Within the project area, a total flow of 210 L/s is generated with project. The difference in flow rates between the conditions with and without project is 0.033 m^3/sec for the substation area and 0.16m^3/sec for the rest of the land. The maximum rainfall intensity used in both cases is 0.17 mm/min, corresponding to a 100-year return period and a 24-hour storm duration.

The maximum daily rainfall data used in this study corresponding to the Acajutla rainfall station, are from the period 1971-2011 (41 years). No more recent data; However, the period analyzed includes catastrophic weather events, such as IDA (2009), AGHATA (2010) and 12E (2011).

Two detention tanks consisting of ponds and a pumping system are proposed, since the point of discharge is in a higher level, in the channel of CEPA, on the Coronel Oscar Osorio Boulevard.

The retention pond for the rest of the land without the electrical substation has a minimum dimension of 24 x 60 meters at the base and 1.8 meters in height, having a capacity of 2,544.48 m^3. The emptying time of the tank will be the double of filling, so that the criterion of zero hydrological impact is fulfilled.

The retention pond for the electrical substation, has dimensions of 15 x 10 meters of base and 1.8 meters of height, with capacity for 267.84 m^3.

The recommended pumping equipment is submersible, as it will be submerged inside the pond, its characteristics have not been yet fully defined, as it shall be consulted with the manufacturer or local authorized distributors. However, due to the low flow rate and the small hydraulic load to be overcome, a required power of 1.1 HP has been estimated.

The maximum flow rates and dimensioning of the detention works were also calculated under the national regulations, proving that the dimensions are much lower compared to those obtained under the requirements of the US regulations, so that the latter will be used, because the regulations of El Salvador are fulfilled.

Considering all the flows discharged to the mother channel, on the Coronel Oscar Osorio Boulevard, the section of the tunnel in the mother channel of CEPA, would have the hydraulic capacity to allow transit of that flow in condition without project, that is to say as it is now.

1.6.2 Recommendations

It is recommended to build two retention ponds of the following dimensions: One of 24 m x 60 m at the base and 2.50 m maximum depth (recommended 1.8 m), for the rest of the land area without the substation; And another pond of 15 x 10 meters and 2.50 m of maximum depth (recommended 1.8 m) for the rest of the land. The emptying time of the tank will be at least 48 hours, through 3 inches in diameter discharge pipe under pressure, the same as the discharge of the pump to be installed.

It is recommended to install submersible pumping equipment, as they will be submerged inside the ponds, having to discharge to the channel of CEPA through 3 inch pipe. Due to the low flow rate and the small hydraulic load to be overcome, a required power of 1.1 HP has been estimated. The diameter of the discharge will depend on the characteristics of the equipment provided by the local manufacturer or distributor. It is advisable to have an additional equipment, which will be installed and will be driven only in case of emergency.

It is recommended to install a solids trap in the entrance of rainwater to the retention ponds, in order to prevent large solids from damaging the pump, it is recommended to use a submersible pump for wastewater, since these have capacity to handle solid particles up to 2 inches in diameter.

It is recommended to periodically inspect the pond to verify that there are no obstructions or excessive sedimentation therein. The person responsible for the maintenance and operation of the retention and pumping system will be the owner of the project or property. The inspection should be daily during the rainy season, cleaning or removing litter and sediment when necessary.

Appendix 5H–
CEPA Channel Analysis

UNIDAD DE MEDIO AMBIENTE

INFORME DE ANÁLISIS EN AGUA RESIDUAL

MUESTRA 130302276-01

DATOS GENERALES

Muestra: AGUA RESIDUAL CANALETA DE CONVERGENCIA COMPLEJO CEPA ACAJUTLA
Solicitante: ECO INGENIEROS S.A DE C.V
Responsable: ING.RAFAEL KLEE
Dirección: PASEO GENERAL ESACALON #5272
Teléfono: 2264-0211 Fax : Correo Electronico: @gmail.com

FECHAS

Recibido :	20/03/2013
Análisis :	20/03/2013
Reporte :	22/04/2013

ANÁLISIS

	DETERMINACIÓN	RESULTADOS	Unidades	NORMA***		MÉTODO	REFERENCIA*
A001	**pH	7.98		5.5-9	*2	Método Electrométrico	4500-H+
A010	Cloruros	69.91	mg/L	S.R.D.		Método Argentométrico	4500-CL-B
A017	Manganeso	N.D.	mg/L	2		Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A022	**Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	1.70	mg/L	100		Prueba de 5 días	5210-B
A023	**Demanda Química de Oxígeno (DQO)	N.D.	mg/L	300		Reflujo cerrado	5220-D
A024	**Grasa y Aceites	< 6.3	mg/L	30		Partición Gravimetrica	5520 B
A025	**Sólidos Suspendidos	4.00	mg/L	100		Secados a 103-105°C	2540-D
A027	Níquel	0.01	mg/L	0.2		Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A033	Selenio	N.D.	mg/L	0.05		Espectrof. Abs. Atómica	3113-B
A038	Silicio	31.22	mg/L	S.R.D.		Espectrof. Abs. Atómica	3111-D
A039	Arsénico	0.01	mg/L	0.1		Espectrof. Abs. Atómica	3113-B
A041	Mercurio	N.D.	mg/L	0.01		Espectrof. Abs. Atómica	3112
A051	Cadmio en Horno de Grafito	N.D.	mg/L	0.1		Espectrof. Abs. Atómica	3113-B
A052	Cromo en Horno de Grafito	N.D.	mg/L	1		Espectrof. Abs. Atómica	3113-B
A055	Plomo en Horno de Grafito	N.D.	mg/L	0.4		Espectrof. Abs. Atómica	3113-B
A059	Aluminio en Horno de Grafito	0.02	mg/L	5		Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A064	**Sólidos Sedimentables	N.D.	mL/L	15		Cono Imhoff	2540-F

Urb. y Blvd. Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador, C. A. e-mail: laboratorio@fusades.org
Tel. (503) 2248-5681 Fax: (503) 2248-5669, sitio web: www.fusades.org o www.fusadeslab.org

UNIDAD DE MEDIO AMBIENTE

INFORME DE ANÁLISIS EN AGUA RESIDUAL

MUESTRA 130302276-01

*SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22 th edition, 2012. mg:miligramos L:litro µmhos:micromhos cm:centímetros °C:grados centígrados UNT:unidades nefelométricas de turbidez N.D.: No Detectado UnidadesCo-Pt:Unidades Cobalto platino mL:mililitro S.R.D.: Sin Rango Definido *1:Efluente líquido no deberá incrementar color visible al cuerpo recepto. *2:El valor de pH 5.5 - 9.0 aplica para descargas de aguas limnicas. *3: En todo caso la temperatura del agua de descarga al cuerpo recepto. *4:No se incrementa en 5 unidades la turbidez del cuerpo receptor. *5:Siempre y cuando el cuerpo receptor lo permita. **Acreditado bajo NSR ISO/IEC 17025:05.
***NSO.13.49.01:09 "Aguas residuales descargadas a un cuerpo receptor"

OBSERVACIONES

Arsénico 0.0056 mg/L Niquel 0.0057 mg/L, Aluminio 0.0184 mg/L

Lic. Morena López de Cárcamo
Gerente Unidad de Medio Ambiente

MEDIO AMBIENTE

Nota: Esta muestra fue tomada o remitida por LCI

El informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación escrita del Laboratorio.
Los resultados corresponden solamente a la muestra analizada en el Laboratorio.
No se recibirán quejas después de 45 días del ingreso de la muestra.

Urb. y Blvd. Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador, C. A. e-mail: laboratorio@fusades.org
Tel. (503) 2248-5681 Fax: (503) 2248-5669, sitio web: www.fusades.org o www.fusadeslab.org

Appendix 5I–
Hydrogeological Study

Energía del Pacífico

LNG to Power Project
Appendix 5I: Hydrogeological Report

Diciembre 2016 – 16-3489

ECO INGENIEROS
LÍDERES EN CONSULTORÍA AMBIENTAL

DILLON CONSULTING

LNG to Power Project
Appendix 5I: Hydrogeological Report

December 2016
Project Reference: 16-3489

Prepared for:
ENERGÍA DEL PACÍFICO, S.A. DE C.V.
El Salvador

Prepared by:
DILLON CONSULTING LIMITED
Canadá

ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.
El Salvador

Consultants:
JOSÉ RODOLFO MONTUFAR GUARDADO
JOSÉ MARIO GUEVARA RETANA

This report has been prepared by Dillon Consulting Limited, with all reasonable skill, care and diligence within the terms of the Contract with the client, incorporating our Terms and Conditions of Business and taking into account of the resources devoted to it by agreement with the client.

We disclaim any responsibility to the client and others in respect of any matters outside the scope of the above. This report is confidential to the client and we accept no responsibility to third parties to whom this report, or any part thereof, is made known. Any such party relies on the report at their own risk. This proposal is provided solely for the purposes set out in it and may not, in whole or in part, be used for any other purpose without Dillon's prior written consent. This proposal may not, in whole or in part, be reproduced without Dillon's prior written consent.

TABLA DE CONTENIDO

1.0 GENERALITIES 1
1.1 Introduction 1
1.2 General Purpose of the Study 1
1.3 Specific Objectives 1
1.4 Methology used in research 1
1.5 Location and Access 2
1.6 Water Demand 2
2.0 HYDROLOGY 4
2.1 Characteristics of the Basin 4
2.2 Surface Drainage 4
2.3 Climate Data of the Region 6
2.3.1 Climate 6
2.3.2 Temperature 6
2.3.3 Relative Humidity 6
2.3.4 Potential Evapotranspiration 6
2.3.5 Precipitation 7
2.4 Surface Runoff 8
2.4.1 Base Flow 8
2.4.2 Rivers 8
3.0 GEOLOGY 8
3.1 Geomorphology 8
3.2 Historical Geology 9
3.3 Surface Geology 10
3.4 Stratigraphy and Geological Profiles 11
4.0 HYDROGEOLOGY 19
4.1 Hydrogeological Units 19
4.2 Hydraulic Characteristics of Hydrogeological Units 21
5.0 UNDERGROUND EXPLOITATION 23
5.1 Inventory of Wells 23

5.2 Hydraulic characteristics of the aquifer 25
5.2.1 Depth of Groundwater 25
5.2.2 Movement of groundwater. 26
5.2.3 Hydraulic gradient 27
5.2.4 Transmission 27
5.2.5 Storage Coefficient 27
5.3 Calculation of Influence Radius Production and Backup Well 28
5.4 Trace of the catchment area of the well 29
6.0 HYDROLOGICAL BALANCE 31
7.0 WATER QUALITY 35
7.1 Water Quality 35
7.2 Pollution Hazards 38
7.3 Risk of Saline Intrusion 39
7.4 Monitoring Wells 40
8.0 CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS 42
8.1 Conclusions 42
8.2 Recommendations 44

List of Figures

Figure 1.1 – Access to the project site 2
Figure 2.1 – Map of homogeneous hydrographic regions 5
Figure 3.1 y Figure 3.2 – Lithologic columns of wells 11
Figure 3.3 y Figure 3.4 – Lithologic columns of wells 12
Figure 3. 5 y Figure 3. 6 – Lithologic columns of wells 13
Figure 3.7 – Distribution of longitudinal profiles 14
Figure 3.8 – Lithographic Model 15
Figure 3.9 – Aquifer Model 15
Figure 3.10 – Longitudinal profile A-A' 16
Figure 3.11 – Longitudinal profile B-B' 16
Figure 3.12 – Longitudinal profile C-C' 17
Figure 3.13 – Longitudinal profile D-D' 17
Figure 3.14 – Longitudinal profile E-E' 18
Figure 3.15 – Longitudinal profile F-F' 18
Figure 5.1 – Piezometric Curves 26
Figure 5.2 – Well Capture zone 30
Figure 6.1 – Elements of Hydrological Balance 31
Figure 6.2 – Types of soils in the study area 33

Figure 7.1 – Data Logger 40
Figure 7.2 – Longitudinal Profile E-E 'Location of monitoring well No. 1 41

List of Photos

Photo 4.1 – Alluvial sediments 20
Photo 4.2 – Dacitic ashes 20
Photo 4.3 – Pyroclasts and Tertiary tuffs 21

List of Tables

Table 1.1 – Demand of the Thermal Power Plant..... 3

Table 2.1 – Ratio Coefficients Surface Runoff / Precipitation 5
Table 2.2 – Temperature. Acajutla Station (T-6) 6
Table 2.3 – Average Relative Humidity (T-6) 6
Table 2.4 – Potential evapotranspiration, mm. Acajutla Station (T-6) 7
Table 2.5 – Monthly and annual precipitation, in mm. 7
Table 2.6 – Calculation of mean precipitation in the basin, in mm 7
Table 4.1 – Classification of aquifers 22
Table 5.1 – Inventory of Drilled Wells..... 23
Tabla 5.2 – Inventory of Excavated Wells 24
Table 5.3 – Calculation of the radius of influence for each of the wells to be drilled. 28

Table 6.1 – Texture and properties of soil moisture..... 32
Table 6.2 – Soil information of the El Almendro river basin. 33
Table 6.3 – Hydrological balance of the El Almendro basin, in mm. 34
Table 7.1 – Basic Physical-Chemical Parameters.. 36
Table 7.2 – Results of physicochemical analysis of water..... 36

1.0 GENERALITIES

1.1 Introduction

The present study has been elaborated with the purpose of defining the best alternatives of exploitation of the existent underground water resources and to propose the best site and characteristics for the drilling of a deep well, that satisfies the demands of water for the operation and operation of the LNG TO POWER Thermal Power Plant. It also seeks to evaluate the potential environmental impacts of the project on water resources.

1.2 General Purpose of the Study

To evaluate the groundwater resources in the project area and the feasibility of its exploitation as a source of water supply for the operation of the LNG TO POWER Power Plan.

1.3 Specific Objectives

- To evaluate the hydrogeological characteristics of the aquifer that underlies the region where the Thermal Power Plant Project is located, to know the hydraulic parameters: transmissivity, storage coefficient, hydraulic gradient, flow direction and stratigraphy of the area.
- Determine the exploitation characteristics of the deep well(s), likely production and calculate its catch zone, to determine if it will have negative effects on nearby wells owned by ANDA, if they exist in the area, with the purpose of requesting the Non-Allocation Letter.
- Evaluate the possible environmental impacts to be generated by the project.

1.4 Methology used in research

In order to determine the existence of aquifers and make recommendations that allow the exploitation of the water resource through deep wells, an evaluation of the existing technical information has been carried out, of previous studies carried out in nearby areas by government offices and companies Private partnerships, and field investigations were also carried out.

To carry out the present investigation the following aspects have been considered:

a) Delimitation of the study area.
b) Compilation and evaluation of all the hydrogeological information existing in the areas of influence that could be obtained.
c) Geological and hydrogeological recognition throughout the project area and surrounding area.
d) Evaluation of the hydrological and hydrogeological characteristics of the analyzed area, tending to determine the feasibility of using the underground resource through deep wells to cover the demands of the Thermal Power Plant.

1.5 Location and Access.

The area of the Thermal Power Plant Project is located in the Municipality of Acajutla, Department of Sonsonate, at an elevation of 24.55 meters above sea level. See Figure 1.1.

The access is made by the paved road CA-12, which leads to the Port of Acajutla, passing infront of the Obelisco, which is at the main entrance of Acajutla, approximately 250 meters and crosses to the right and approximately 650 meters in front of the Colonia Obrera and round No. 1, is the land where the Thermal Power Station will be. See Figure 1.1 and Figure 1.2.

Figure 1.1 – Access to the project site

Source: Authors based on Google Earth images

1.6 Water Demand

The facilities of the Thermal Power Plant will operate in an approximate area of 100,011.07 m² and consist of areas for industrial use, which will use water as raw material, so demands have been calculated based on the use of well water (or Wells) to drill, for irrigation of green areas, cleaning work in the

facilities of the Thermal Power Plant, human consumption and for industrial use. The flow extracted from the well(s) is exclusive for the previously mentioned uses.

Table 1.1 describes the water demands for each economic activity expected to be installed in the Thermal Power Plant.

Table 1.1 – Demand of the Thermal Power Plant

Description	Water Demand (m^3/h)	Water Demand (m^3/d)	Average flow (l/s)
Water reject water treatment system	7.83	187.92	2.18
Maintenance cooling system	0.07	1.68	0.02
Water for employees	0.21	5.04	0.06
Workshops	0.07	1.68	0.02
Turbo wash	0.00	0.05	0.00
Boiler washing	0.04	0.96	0.01
Steam loss	0.75	18.00	0.21
Purging of boiler	4.53	108.72	1.26
TOTAL	**13.50**	**324.05**	**3.75**
FOR 20 HOURS OF PUMPING	**16.20**	**388.86**	**4.50**

Source: Own Elaboration

For cleaning and irrigation, the rejection water of the water treatment system, 4.90 m^3 / h, shall be used.

The average daily water demand of the Project is 13.5 m^3 / h, equivalent to 324.05 m^3 / d and in turn, equivalent to 3.75 l / s. The water pumping rate (20 hours per day) to cover the demand of the project is obtained by multiplying the average daily flow rate by the factor 1.2, resulting in the following result:

Qb = 3.75 l/s x 1.2 = 4.5 l/s (71.32 GPM), equivalent to 324.05 m^3/d.

In the study area, wells of variable production are observed, from 1.26 to 66.24 L / s, depending on their depth, so it is feasible to obtain this flow with the drilling of a deep well in the zone of maximum production of the aquifer.

It is proposed to build a well and a backup pit, located a few meters from the first one, to ensure the continuous availability of water for the project. In addition, one of these wells will be used only in case of fire to refill the system tank in a maximum period of eight hours as required by the regulations.

2.0 HYDROLOGY

2.1 Characteristics of the Basin

The study area is located within the basin of the El Almendro River, which extends from the road between Sonsonate and Acajutla, at the height of the Canton and Caserío San Julián, to the Pacific Ocean.

The following are the physiographic characteristics of the El Almendro River Basin:

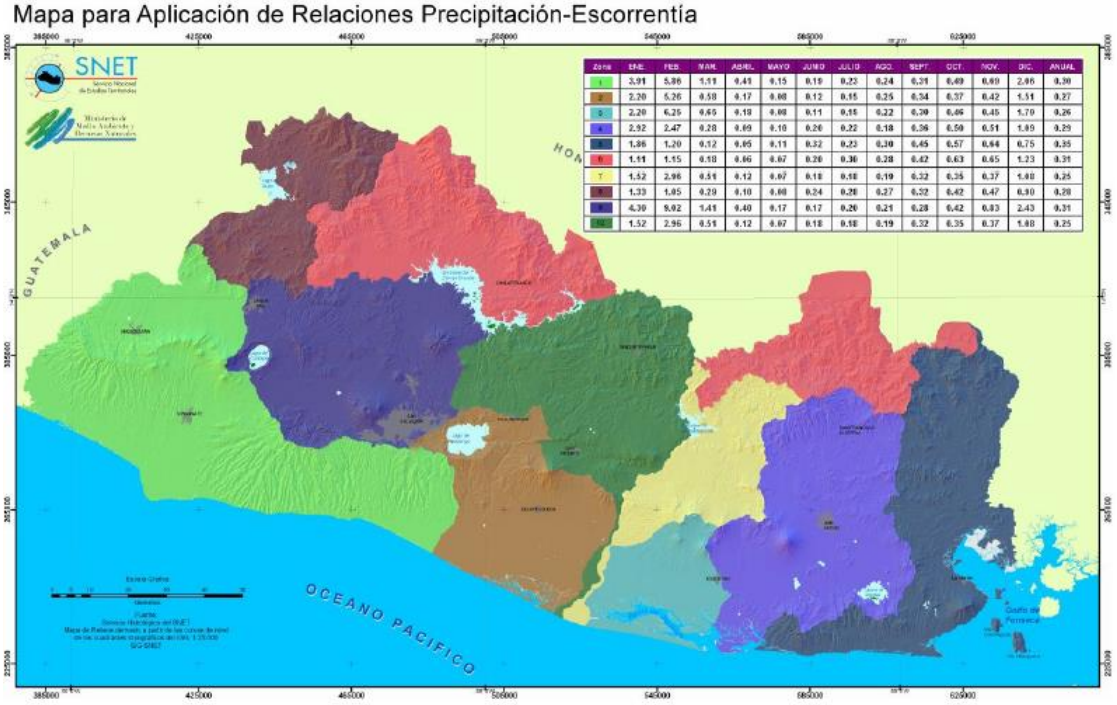
Area:	12.01 Km^2
Perimeter:	23.0 Km.
Maximum Elevation:	67.2 m.s.n.m.
Minimum Elevation:	0.0 m.s.n.m.
Basin lenght:	6.03 Km.
Basin Slope:	1.11 %

2.2 Surface Drainage

The basin under study is drained by the El Almendro river and several ravines, being the most important for its length and tributaries, Quebrada La Ranfla.

The way of estimating underground runoff volumes in an area where no hydrometric stations exist is through indirect methods such as Precipitation-Runoff models, calculation of infiltration rates, calculation of runoff coefficients and by analogies between the study area and other Regions (river basins) where there is continuous monitoring of flows. The method that will be used to determine the surface runoff will be the one proposed by SNET in the Integrated and Dynamic Water Balance of El Salvador, which consists of the Precipitation-Runoff relationship for the homogeneous region No. 1 shown in Figure 2.1.

Figure 2.1 – Map of homogeneous hydrographic regions



** Map for application of precipitation - runoff relations*

Source: SNET, 2005

The distribution values of the surface runoff are obtained from Table 2.1, the values corresponding to the homogeneous hydrographic zone 1, which correspond to Hydrographic Regions B, C, D and E.

Then, the average monthly surface runoff is obtained by multiplying the factors by the corresponding monthly rainfall.

Table 2.1 – Ratio Coefficients Surface Runoff / Precipitation

ZONA	ENE.	FEB.	MAR.	ABRIL	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC	YEARLY
1	3.91	5.86	1.11	0.41	0.15	0.19	0.23	0.24	0.31	0.49	0.69	2.06	0.30
2	2.20	5.26	0.58	0.17	0.08	0.12	0.15	0.25	0.34	0.37	0.42	1.51	0.27
3	2.20	6.25	0.65	0.18	0.08	0.11	0.15	0.22	0.30	0.46	0.45	1.79	0.26
4	2.92	2.47	0.28	0.09	0.10	0.20	0.22	0.18	0.36	0.50	0.51	1.09	0.29
5	1.86	1.20	0.12	0.05	0.11	0.32	0.23	0.30	0.45	0.57	0.64	0.75	0.35
6	1.11	1.15	0.18	0.06	0.07	0.20	0.30	0.28	0.42	0.63	0.65	1.23	0.31
7	1.52	2.96	0.51	0.12	0.07	0.18	0.18	0.19	0.32	0.35	0.37	1.08	0.25
8	1.33	1.05	0.29	0.10	0.08	0.24	0.28	0.27	0.32	0.42	0.47	0.90	0.28
9	4.30	9.02	1.41	0.40	0.17	0.17	0.20	0.21	0.28	0.42	0.83	2.43	0.31
10	1.52	2.96	0.51	0.12	0.07	0.18	0.18	0.19	0.32	0.35	0.37	1.08	0.25

Source: SNET 2002

2.3 Climate Data of the Region

This section describes the predominant climatic characteristics of the region, which influence the occurrence of groundwater.

2.3.1 Climate

According to the climate classification of El Salvador, developed by Köppen, Sapper and Lauer (SNET, 2005), the project area has a climate of Tropical Sabana or Tierra Caliente, because it is located below the quota 800 m.s.n.m. The region is also classified as a subtropical humid forest, characterized by two well defined climatic seasons: summer and winter, each have a duration of about six months.

2.3.2 Temperature

According to information collected in SNET in 2002, the annual average maximum and minimum annual temperature for the Acajutla weather station for a 30-year recording period are shown in Table 2.2.

Table 2.2 – Temperature. Acajutla Station (T-6)

PARAMETER	JAN.	FEB.	MAR.	APRIL	MAY.	JUNE	JULY	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC	YEA
Max Temp °C	32.0	33.4	33.7	34.1	32.2	31.4	32.0	31.7	31.0	31.6	33.4	32.2	31.8
Min Temp °C	22.4	21.9	22.3	24.1	24.2	23.4	23.1	23.1	23.0	23.1	22.4	22.0	22.9
Med Temp °C	25.9	26.5	27.6	28.3	28.1	27.1	27.1	26.9	26.4	26.5	26.6	26.1	26.9

Source: SNET 2002

The maximum and minimum absolute temperatures in the study area are 40.2 ºC (March / 1991) and 15.1 ºC (January / 1956), respectively.

2.3.3 Relative Humidity

According to the information collected in SNET in 2002, the average relative humidity recorded in the Acajutla weather station (T-6), for a 30-year recording period, is shown in Table 2.3.

Table 2.3 – Average Relative Humidity (T-6)

JAN.	FEB.	MAR.	APRIL	MAY.	JUNE	JULY	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	YEA
69.3	68.2	70.7	72.3	77.3	79.2	77.7	78.8	82.0	79.8	73.1	70.1	74.9

Source: SNET 2002

2.3.4 Potential Evapotranspiration

The annual potential evapotranspiration (PET) in the basin has been calculated for the Acajutla (T-6) meteorological station, which is the nearest meteorological station with average temperature and

relative humidity data, parameters required for the calculation of PET, using the Hargreaves method. The mean monthly values of PET are shown in Table 2.4.

Table 2.4 – Potential evapotranspiration, mm. Acajutla Station (T-6)												
JAN.	FEB.	MAR.	APRIL	MAY.	JUNE	JULY	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	YEARLY
146.3	147.8	177.9	179.7	177.8	165.0	173.6	170.5	151.8	151.2	142.8	141.5	1,926.0

Source: SNET 2002

2.3.5 Precipitation

For the calculation of the precipitation in the analyzed basin, the method of the Thiessen polygons was used, considering all the pluviometric stations located inside and near the basin. The mean monthly and annual precipitation values are shown in Table 2.5.

Table 2.5 – Monthly and annual precipitation, in mm.													
STATION	INDEX	JAN.	FEB.	MAR.	APRIL	MAY.	JUNE	JULY	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	YEARLY
ACAJULA, Puerto nvo.	T6	2.5	0.6	12.1	51.5	160.7	286.0	283.1	301.6	382.7	189.1	62.5	6.7	1,739.2
Atalaya Benefice	T14	4.0	0.5	14.8	58.8	156.6	258.7	269.1	265.9	295.1	134.2	50.7	6.9	1,515.4

Source: SNET 2002

The calculation of the average precipitation in the basin is analyzed, using the method of the polygons of Thiessen.

Table 2.6 shows the calculation of mean precipitation in the El Almendro River basin.

Table 2.6 – Calculation of mean precipitation in the basin, in mm															
STATION	JAN.	FEB.	MAR.	APRIL	MAY.	JUNE	JULY	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	YEARLY	AREA M^2	AREA %
Acajutla, Puerto Nuevo	2.5	0.6	12.1	51.5	160.7	286.0	283.1	301.6	382.7	189.1	62.5	6.7	1,739.2	10677,914.8	0.89
Atalaya Benefice	4.0	0.5	14.8	58.8	156.6	258.7	269.1	265.9	295.1	134.2	50.7	6.9	1,515.4	1332,828.7	0.11
Average Precipitation	2.7	0.6	12.4	52.3	160.2	282.9	281.6	297.7	373.0	183.0	61.2	6.7	1,714.4	12010,743.5	1.00

Source: Own Elaboration

2.4 Surface Runoff

In the basin under study there are no historical data on flows, since it is a small basin, not very important, and the river El Almendro is of short-haul.

2.4.1 Base Flow

The base flow of the basin is not known, although there is a flow of groundwater that manifests in part in the flow of the El Almendro river, another part flows into the sea.

2.4.2 Rivers

Within the study basin there is the El Almendro river, as well as several streams that flow directly into the ocean, with predominant North-South direction.

3.0 GEOLOGY

This part of the study is intended to establish the description corresponding to the different geological formations that comprise the study area, referring to the geomorphology and its respective local geology, which serves for the establishment of its interrelation with the identified hydrogeological units which will be discussed in section IV.

3.1 Geomorphology

The drainage area of interest where the facilities of the Thermal Power Plant Project are located is basically influenced by 3 geological structural units that are: the Coastal Plain, the Coastal Chain and the Inner Valley, with the following main features:

- Coastal Plain. It is constituted by two bands, its petrography is varied since materials have been deposited on it by the rivers that cross the region, forming alluvions, as well as deposits of old volcanic eruptions. The land where the Thermal Power Station will be located is located in this geomorphological unit.
- Coastal Chain. Basically it consists of thick and dense agglomerates of the pliocene age, together with the thin layers of andesitic lava, tuff layers and interlayers of ignimbrites.
- Central Valley or Graben. It is limited by escarpments of different heights, its width varies between 10 and 30 km. The petrographic elements that constitute it are: pumice, slag, llapilli, tufa and lava.

The study area is in the geomorphological unit called Coastal Plain, characterizing as expected, by low slopes of the terrain, forming an almost flat topography and constituted by two strips isolated from each.

3.2 Historical Geology

The region where our territory currently sits, during the Miocene and Pliocene periods of the tertiary era, was subjected to intense activity of volcanic origin, among the materials ejected in linear eruptions, through cracks or fissures of great length they are counted: Tuffs, agglomerated tufts, melted, agglomerates of the laharitic type, pyroclastics of various dimensions. The quality of these materials ranges from the andesitic to the basaltic and all of them are arranged in alternate layers of thick thickness. Interposed with them and sometimes covering the series are presented layers of lava also of andesite and basalt.

Subsequent to this activity of the tertiary, a process of tectonic activity began, during which the iron formed by tertiary materials was fractured or dislocated by faults, the main ones being west-northwest orientation. As a result of this diastrophism, raised blocks along with sunken areas or tectonic basins remained. Erosive processes formed mountains in the first and valleys in the lasts. Simultaneously with the major west-northwest faults, there were also other dislocations, but with a north-northeast course that affected the elevated block of the Coastal Mountain, forming a sunken area where the city of Sonsonate is located. It reached its greatest settlement during the development of the Quaternary volcanism of the Central Valley.

Basically, the zone of influence of the project is formed by rocks of volcanic origin, belonging to the tertiary period, covering approximately 95% of this region and 5% covered by materials of sedimentary origin, which is more recent.

It is important to mention that the historical tectonic activity of our territory, greatly influenced the conformation of the Coastal Plain, due to the different transgressions and regressions of the sea during the age of the Pleistocene, which consequently allowed the marine erosion of the raised block (Coastal Mountain), and generated the coastal plain of Acajutla, reaching these materials, thicknesses of up to 30 meters.

3.3 Surface Geology

The surface geology of the study area consists of the Bálsamo and San Salvador formations, see Map Nº 3, which are described below:

BÁLSAMO FORMATION

This formation occurs in an approximate 95% of the area of the micro-basins and has a total influence in the terrain where the Thermal Power Station will be. It corresponds to the Tertiary Era, transitional between the Upper and Lower Miocene, being integrated by the Geological member b1.

Member b1

The geological member b1 of the Geological Formation Bálsamo, is formed by: volcanic epiclastitas and pyroclastitas, locally effusive basal, intermediate intercalated, with incorporations of lapilli of pumice and fluvial volcanic epiclastites, of which it can be said that it constitutes the oldest basement in the Which forms the unit called Bálsamo.

95% of the area of the microbasins analyzed is covered by this formation, however there is a 5% that has been covered by soils of the San Salvador formation. The thickness of this formation is greater than 300 meters. Likewise, the epiclastites and pyroclastites, due to their age, present a degree of intermediate consolidation, which is fundamentally a consequence of a natural diagenetic process.

SAN SALVADOR FORMATION

This formation occurs in approximately 5% of the area of the micro-basins, being the youngest rocks of the area under study, being of Holocene Upper or Quaternary Recent Age, the geological member present in the land area of the Central Project Thermal of the LNG TO POWER project is the Qf.

Qf Member

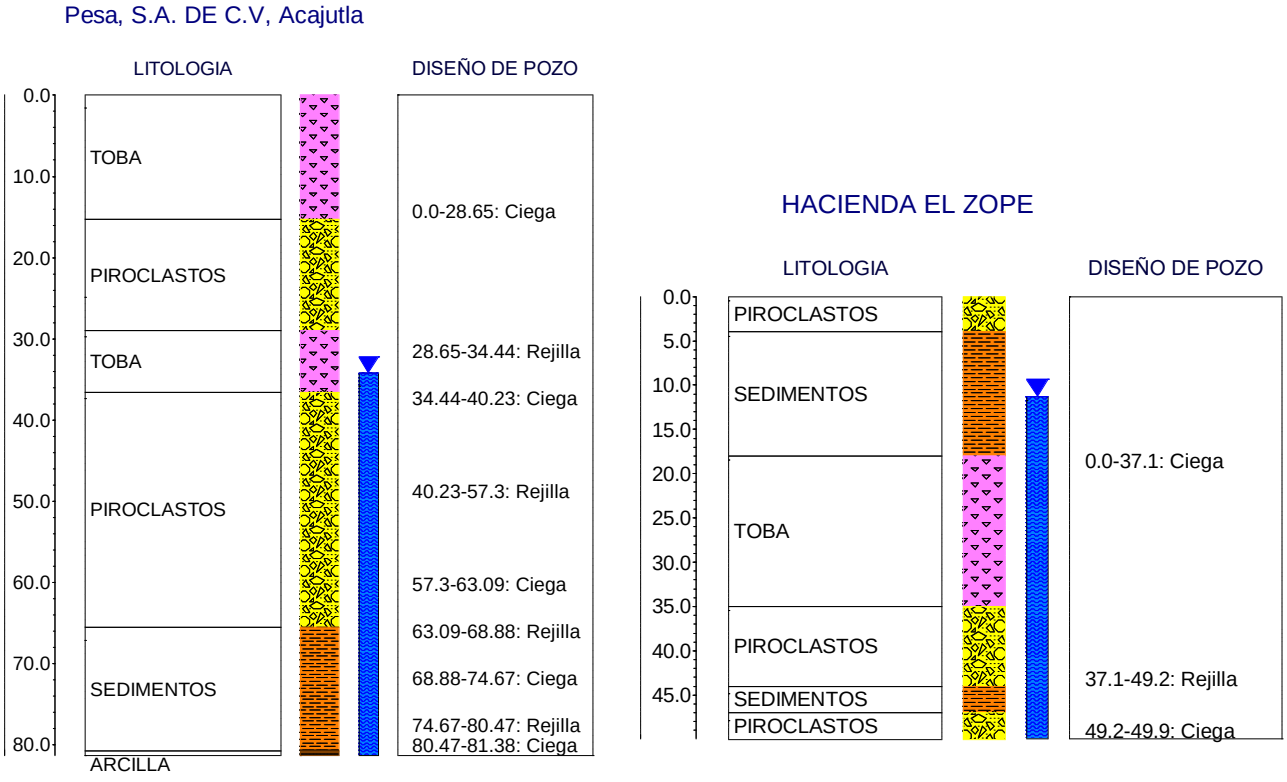
Both Tertiary and Quaternary formations, due to physical and chemical weathering, are strongly vulnerable to erosion and sedimentation processes, leaving products susceptible to erosive processes that are sedimented in the lower part of the terrain, which are retracted by pluvial and fluvial action and causing dejection cones made up of materials that constitute the Quaternary sedimentary deposits. These are constituted, as expected, by aquatic deposits with intercalations of pyroclastites, which are mostly volcanic ash that present a variable granulometry from thin to thick, with lapilli intercalations. These types of volcanic products can be considered as predominant in the San Salvador formation.

3.4 Stratigraphy and Geological Profiles

Based on the inventory of wells and with information on the geological profiles of the wells drilled near the project area where the Thermal Power Station will be located, the nearest ones and those that are representative for the present investigation are mentioned. It can be appreciated that pyroclasts and Alluvial sediments with tuff intercalation predominate.

As a reference to the before mentioned materials, the information of the lithological columns of the drilled wells near the ground under study is incorporated, where the Thermal Power Station will be, which are the most representative of the area. For this purpose, the RockWorks software was used to generate the lithological sections. See figures 3.1, 3.2, 3.3 and 3.4.

Figure 3.1 y Figure 3.2 – Lithologic columns of wells

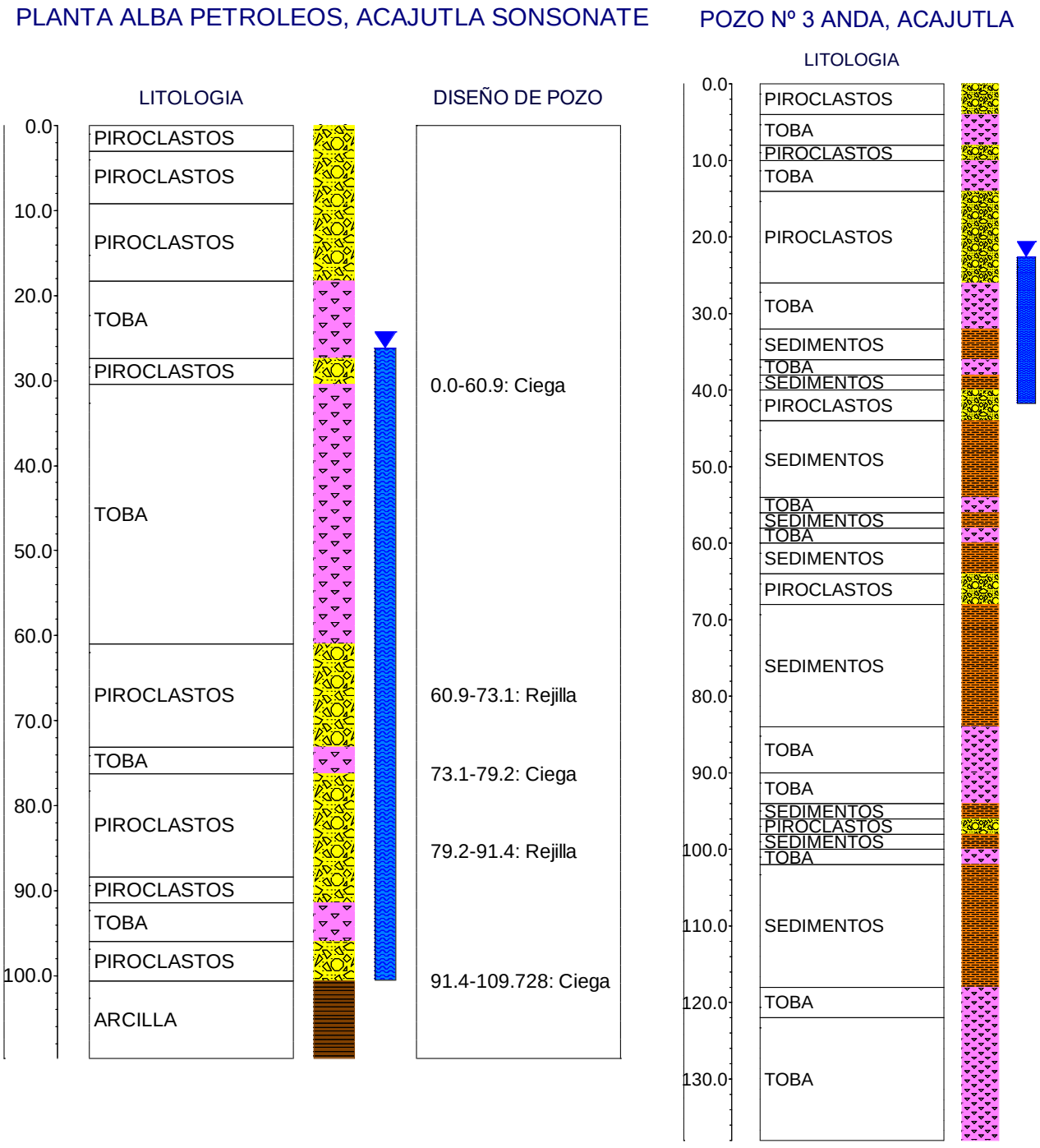


Source: Own Elaboration

The blue bar represents the water column inside the wells. On the other hand, with the location of the grid sections and the type of material above them, it is determined whether the aquifer is free, confined or semi-confined.

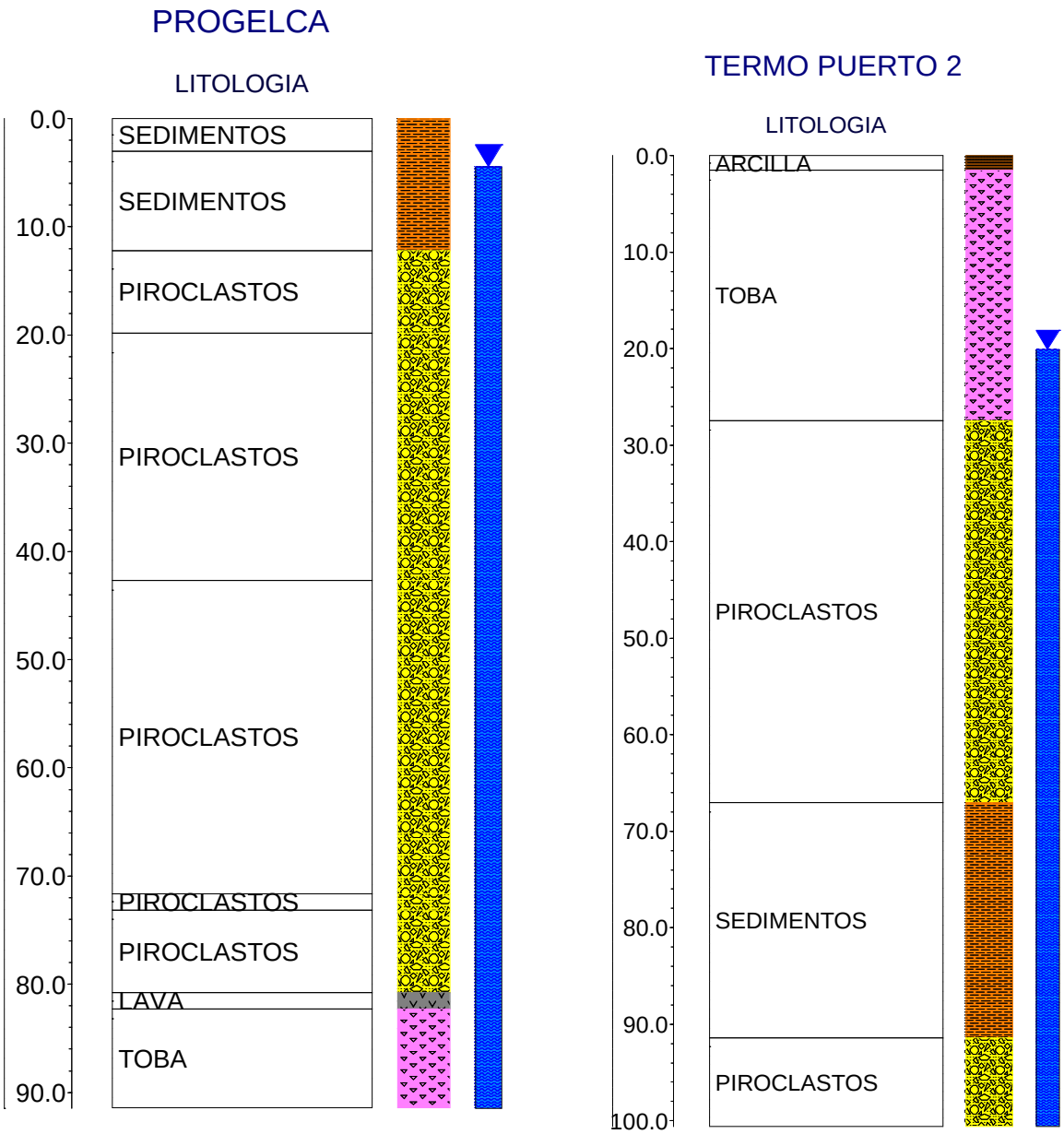
With the available lithology data, longitudinal profiles of the stratigraphy were created in an area that completely contains the ground where the Thermal Power Station will be operating, as shown in the following figures.

Figure 3.3 y Figure 3.4 – Lithologic columns of wells



Source: Own Elaboration

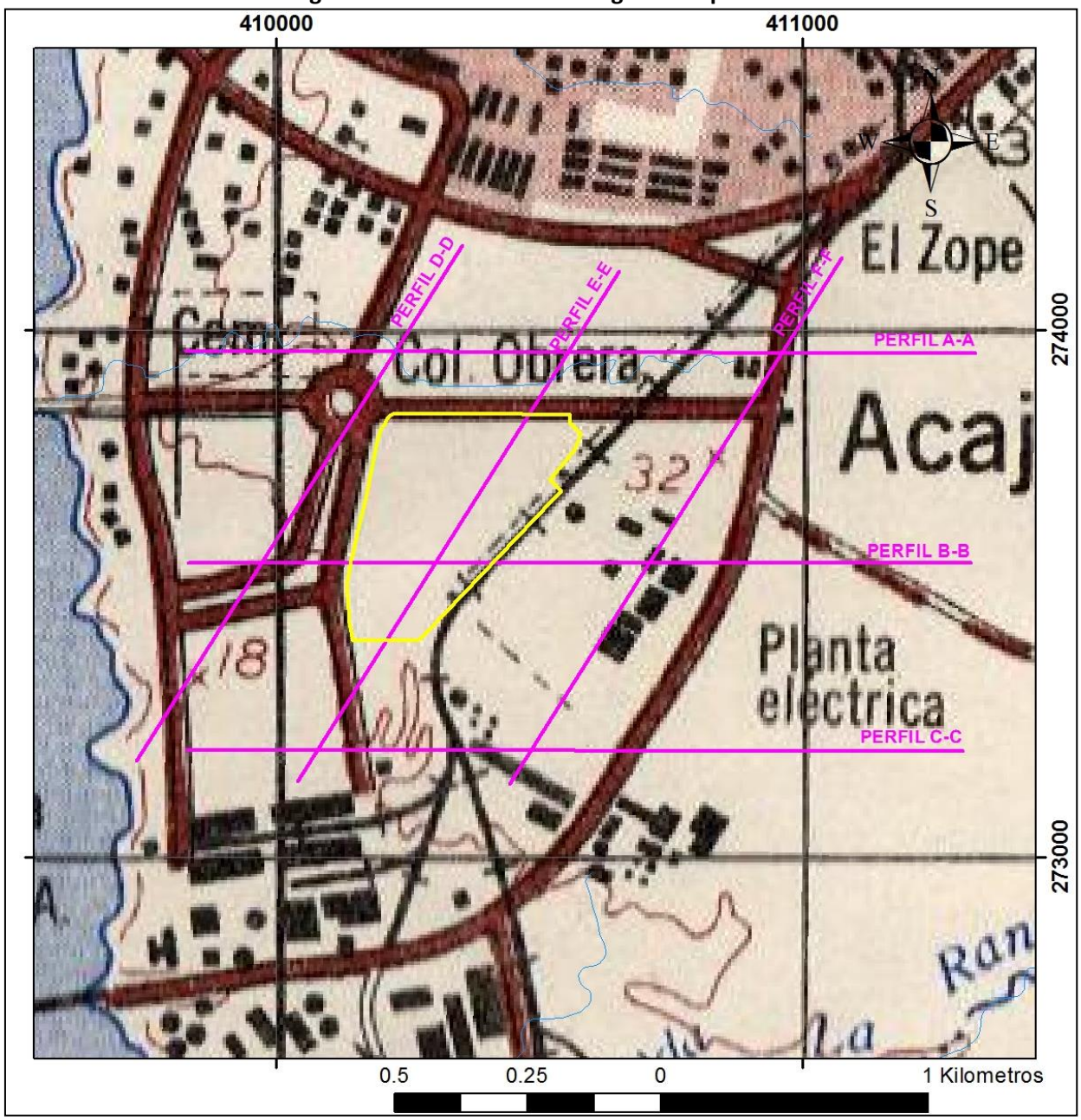
Figure 3. 5 y Figure 3. 6 – Lithologic columns of wells



Source: Own Elaboration

With the available lithology data, longitudinal profiles of the stratigraphy were created in an area that completely contains the land where the Thermal Power Plant will be operating, as shown in Figure 3.7.

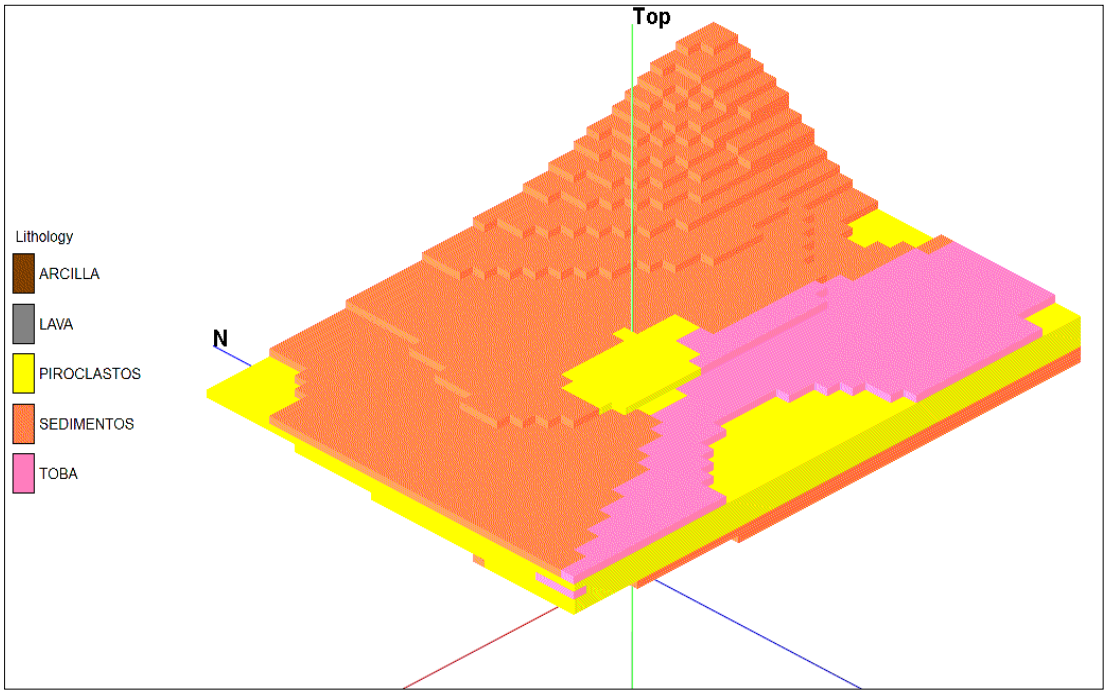
Figure 3.7 – Distribution of longitudinal profiles



Source: Own Elaboration

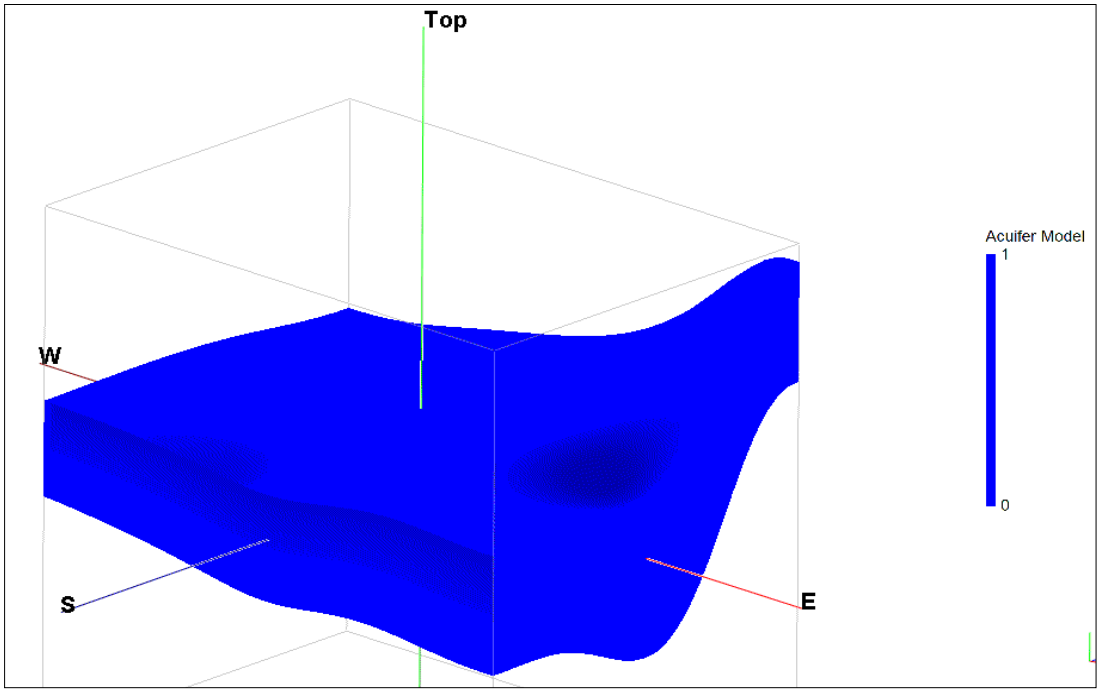
Using the RockWorks software, the lithologic model and the aquifer model were first created by incorporating the area of the Thermal Power Plant, on which the lithological profiles were generated, as shown in Figures 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12 , 3.13, 3.14 and 3.15.

Figure 3.8 – Lithographic Model



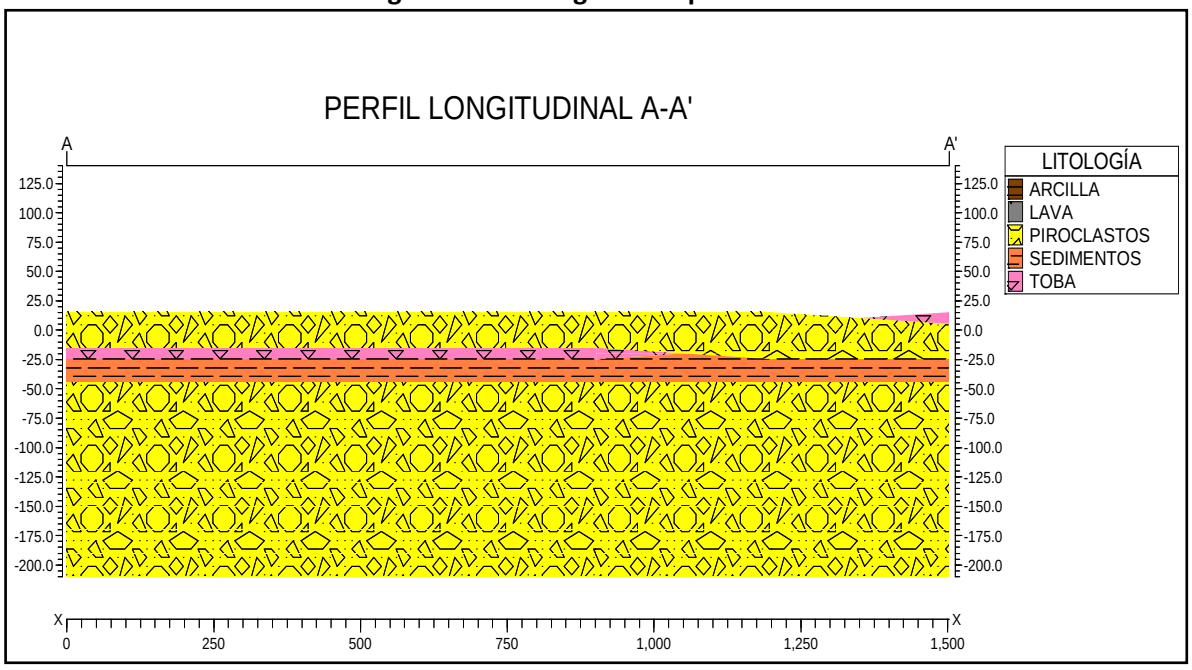
Source: Own Elaboration

Figure 3.9 – Aquifer Model



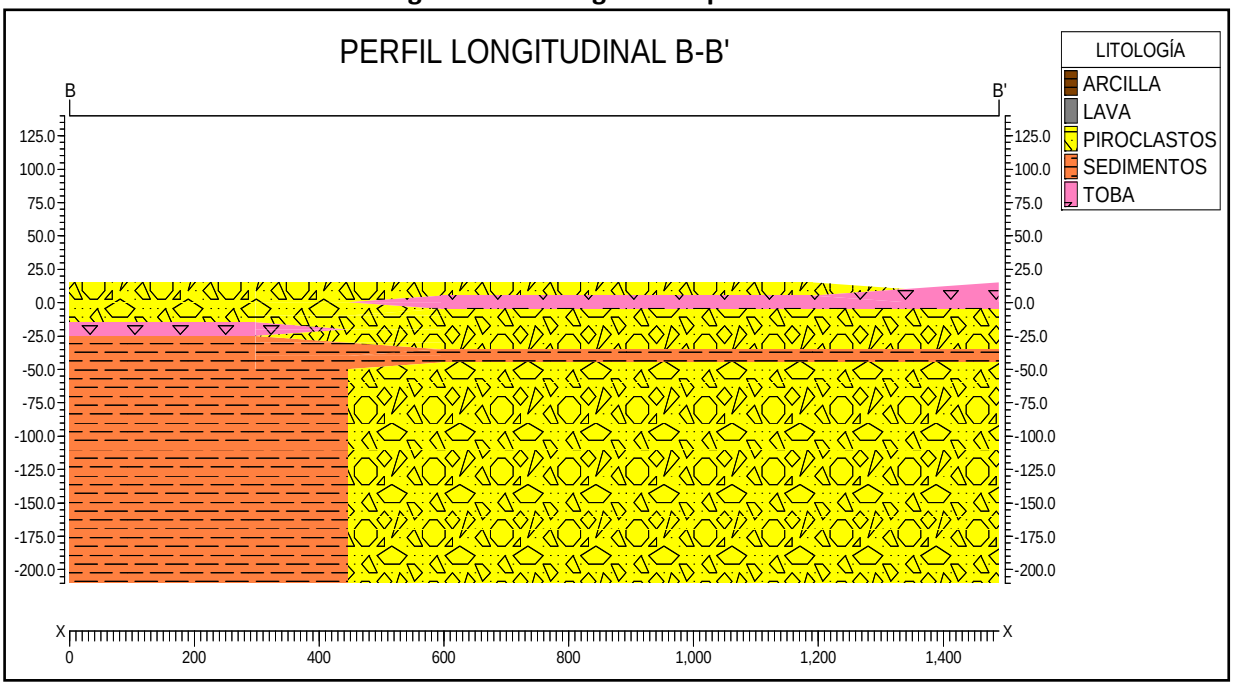
Source: Own Elaboration

Figure 3.10 – Longitudinal profile A-A'



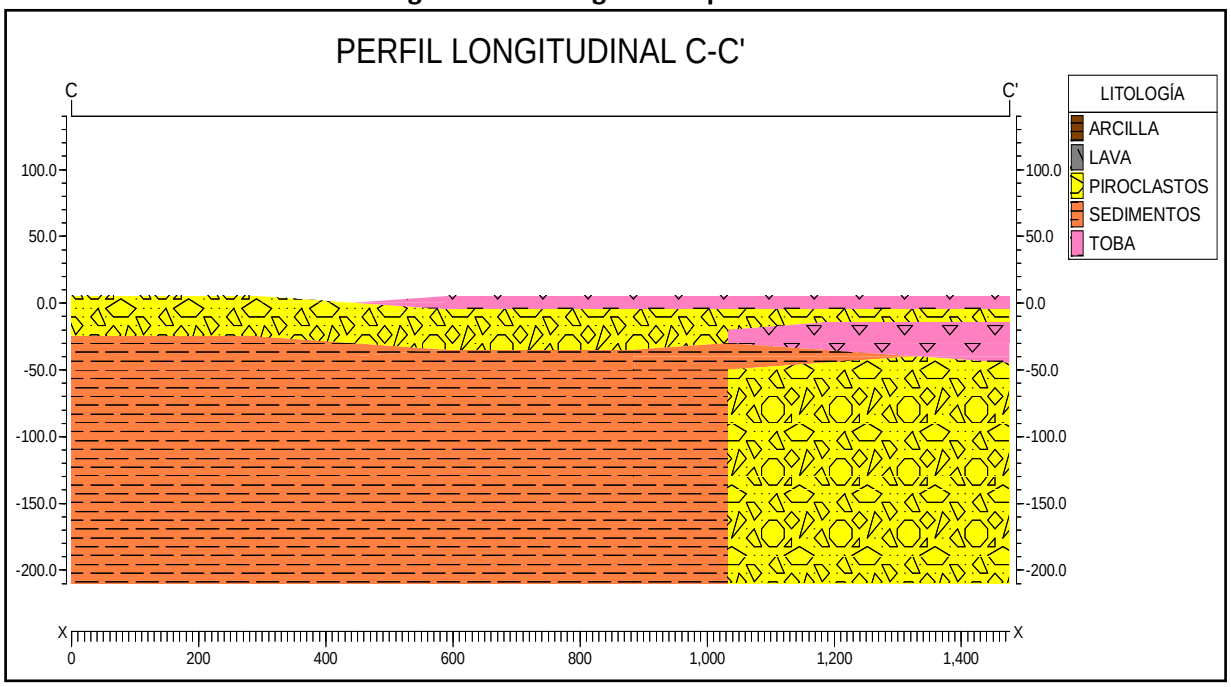
Source: Own Elaboration

Figure 3.11 – Longitudinal profile B-B'



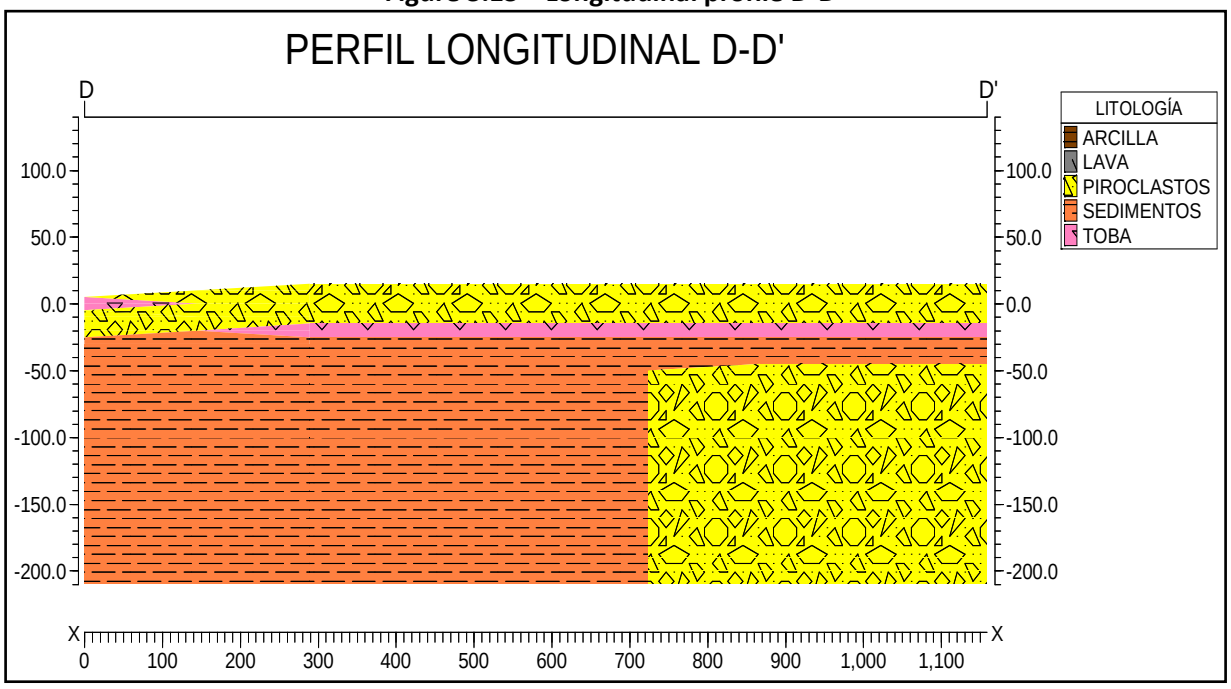
Source: Own Elaboration

Figure 3.12 – Longitudinal profile C-C'



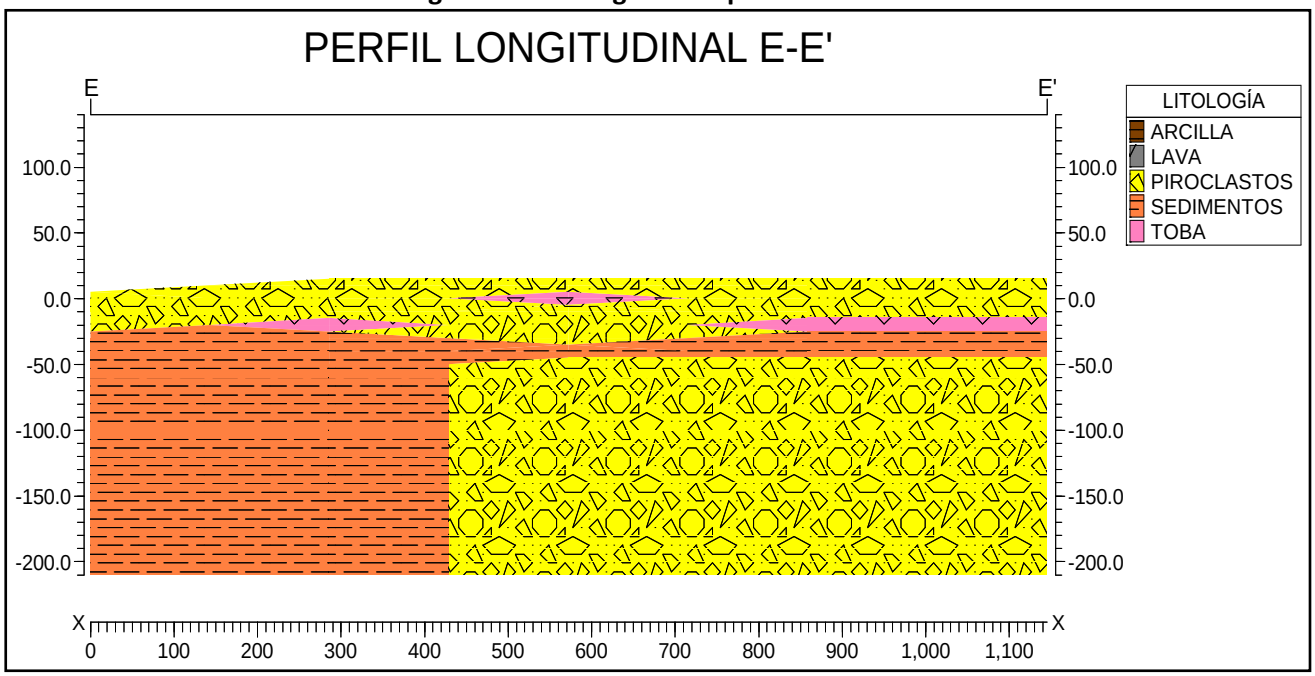
Source: Own Elaboration

Figure 3.13 – Longitudinal profile D-D'



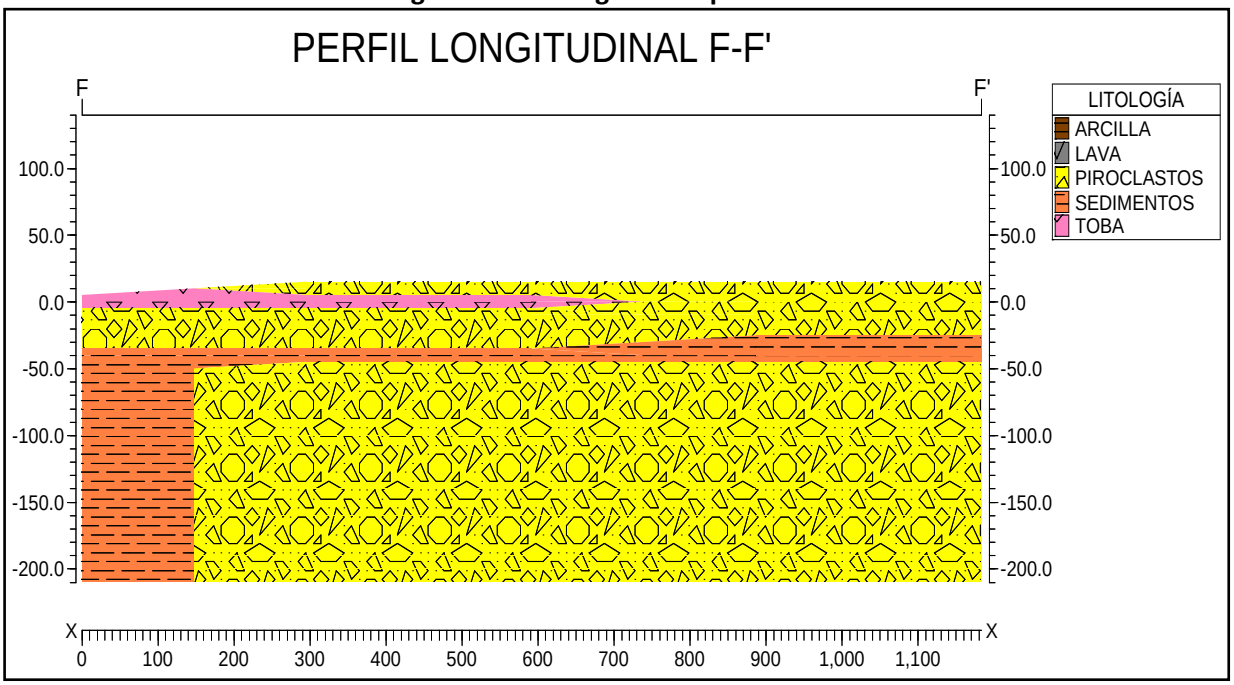
Source: Own Elaboration

Figure 3.14 – Longitudinal profile E-E'



Source: Own Elaboration

Figure 3.15 – Longitudinal profile F-F'



Source: Own Elaboration

4.0 HYDROGEOLOGY

4.1 Hydrogeological Units

In the area two geological formations emerge, the San Salvador and Bálsamo formations, the records of the lithology found in the drilling of the wells of the zone show a stratigraphic sequence of volcanic and sedimentary materials, these present different hydrogeological characteristics. These characteristics have been the basis for the classification of these formations in Hydrogeological Units, and what is intended to define in this research is whether these units are able to provide sufficient flow to meet the demand of the project without causing negative effects on any existing system.

Next, the hydrogeological units of the study area, contained in the Hydrogeological Map of El Salvador, are described.

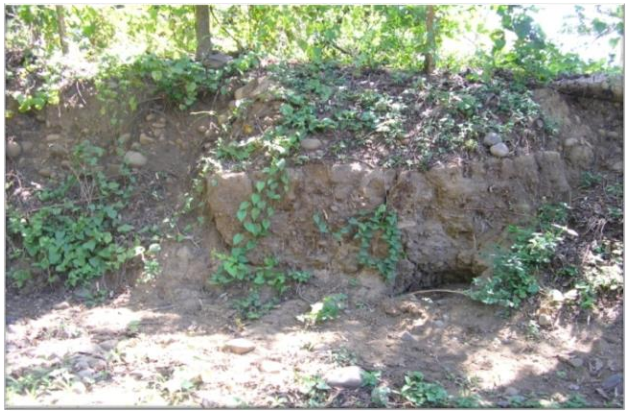
Porous Aquifer Unit of Large Extension and Average Productivity.
This Hydrogeological Unit consists mainly of loose and semicompact volcanic materials, such as Piroclastos and Tobas, as well as materials of alluvial origin, such as Pyroclasts, Aluvional Sediments and Marine Sediments.

In these the groundwater is stored and transits through the pores left by the grains that constitute the geological formation. The groundwater flow is slower and its hydraulic properties are less favorable.

Unit of Non-Aquifer Rocks
Non-aquiferous rocks are classified as those formations whose hydraulic properties are so low that it is not possible to classify the geological formation as aquifer. However, it is not possible to classify an entire region as Non-Aquatic Rocks, based solely on the age of geological formations. This has been done in the Hydrogeological Map of El Salvador, in many cases mainly due to lack of information.

Groundwater will always move through the geological medium that opposes less resistance, and in the case of old materials it will do so through the medium that is more fractured and less weathered, that is, with less clays. Groundwater manifests itself through springs or discharge into rivers. See photos 4.1 and 4.2.

Photo 4.1 – Alluvial sediments



Source: Photo taken by consultant team

Photo 4.2 – Dacitic ashes

Source: Photo taken by consultant team

The Bálsamo Formation, is composed of Piroclastos and Tertiary Tobas, due to its antiquity and consequent weathering presents a greater difficulty to the passage of water, but in the area of Acajutla it constitutes the main aquifer. The water is moving through the cracks, i.e. its porosity is secondary.

The wells drilled in the area are taking advantage of the aquifers constituted by the materials of the Balsam Formation, basically composed of strata of Agglomerated and Lytic Tobias, Piroclastos and Marine Sediments. See Photograph 4.3.

Photo 4.3 – Pyroclasts and Tertiary tuffs

Source: Photo taken by consultant team

4.2 Hydraulic Characteristics of Hydrogeological Units

Hydraulic Conductivity (k), is the main property of an aquifer, it represents the ease or difficulty with which a fluid moves through a geological environment. For this reason, its value depends both on the properties of the geological environment and the fluid flowing through it.

Darcy's Law states that the flow through an aquifer section can be calculated based on the following equation: $Q = K * I * A$

Where:

Q = Flow rate through section (m^3 / d).
K = Hydraulic Conductivity (m / d)
I = Hydraulic Gradient (dimensionless)
A = Area of the aquifer section (m^2).

The application of this law depends on the speed of the fluid, it is not applicable for turbulent flow.

The values of Hydraulic Conductivity shown in the present investigation have been calculated on the basis of pumping tests.

The parameter found during the execution of a well pumping test is the Transmissivity of the aquifer, a value divided by the thickness of the aquifer supplying an approximation of the value of the Aquifer's Hydraulic Conductivity, the value of which is actually an average of the permeable strata traversed.

Based on the value of Hydraulic Conductivity it is possible to classify aquifers. Next, Table 4.1, with the classification that appears in the book "Underground Hydrology" of Emilio Custodio.

Table 4.1 – Classification of aquifers

K (m/day)	10^4 10^3 10^2 **10** 1 10^{-1} 10^{-2} 10^{-3} 10^{-4} 10^{-5} 10^{-6}			
Type of terrain	Clean Gravel	Clean sand mixed with gravel and sand	Fine sand, clayed sand, mixture of sand, silt and clay, stratified clays	Non-weathered clays
Classification	Good aquifers		Poor aquifers	Waterproof
Drainage capacity	Drain Well		Drain Badly	Do not drain

Source: Own Elaboration

The hydrogeological unit Porous Aquifer of Large Extension and Average Productivity, according to this table, can be classified as poor aquifer, since its value of Hydraulic Conductivity oscillates between 1m / d to 3 m / d, there will be exceptions, but these values are the most usual.

The hydrogeological unit Non-Aquatic Rocks in this area is a special case, this unit generally has a hydraulic conductivity of less than 10-2 m / d, they are rocks of very low permeability but their porosity can be high, as for example the clays, that have low hydraulic conductivity but high porosity, the problem is that their pores are not interconnected and do not allow the flow of groundwater. However, in Acajutla the old geological formations are being used by several wells perforated, proving that there are areas within the Non-Aquifer Rocks Unit of special hydrogeological conditions. In this zone, values of Hydraulic Conductivity between 0.33 m / d and 30.34 m / d have been found. For the case, in the study area we have a value of Hydraulic Conductivity of 12 m / d.

The wells drilled in this unit in this area have been able to yield flow rates in the order of 69.4 L / s (1,100 gpm), with a total grid length of 61 meters (200 feet).

5.0 UNDERGROUND EXPLOITATION

5.1 Inventory of Wells

An inventory of wells drilled and excavated around the project area was performed, which are shown in this report, as the properties of those located in the same aquifer will be analyzed. See Tables 5.1 and 5.2.

Table 5.1 – Inventory of Drilled Wells

Well	Direction	North (m)	East (m)	Elev. (m.s.n.m.)	Depth. (m)	NE (m)	NP (m.s.n.m.)	Flow (L/s)	T (m2/d)	K (m/d)
1	Planta ALBA	272771.77	411297.73	24.02	110.00	26.00	-1.98	20.00	197.00	N.D.
2	Col. Alvarado	273325.00	411212.00	31.36	84.00	41.16	-9.80	4.41	N.D.	N.D.
3	Lotif San Pedro	277781.86	410959.52	23.90	70.00	14.20	9.70	9.46	126.00	2.26
4	Beneficio Atalaya	276750.00	412850.00	54.84	109.73	48.16	6.68	31.80	342.00	5.55
5	Hacienda Kilo 5	276300.00	413200.00	54.91	100.29	46.14	8.77	7.87	124.00	2.29
6	PROGELCA	276917.12	409841.71	7.08	91.46	4.44	2.64	32.24	558.00	6.42
7	FERTICA 1	273150.00	410750.00	25.17	109.73	30.78	-5.61	N.D.	N.D.	N.D.
8	FERTICA 2	273000.00	410750.00	22.71	99.06	24.38	-1.67	N.D.	N.D.	N.D.
9	DUKE 1	273550.00	410750.00	30.21	115.82	26.03	4.18	18.93	293.00	3.26
10	DUKE 2	273650.00	410800.00	31.26	144.00	26.00	5.26	50.47	313.00	2.65
11	DUKE 3	273600.00	410700.00	30.45	99.97	25.66	4.79	63.09	270.00	3.63
12	DUKE 4	273600.00	410825.00	30.98	99.88	43.59	-12.61	33.71	252.00	4.48
13	DUKE 5	274000.00	412825.00	39.61	151.00	25.26	14.35	32.18	142.00	1.13
14	DUKE 6	272700.00	412950.00	33.32	152.40	31.15	2.17	40.63	335.00	2.76
15	DUKE 7	273450.00	411925.00	33.72	152.40	26.15	7.57	41.89	344.00	2.72
16	DUKE 8	273450.00	411925.00	33.72	152.40	29.05	4.67	41.27	469.00	3.80
17	Pozo No.1 CEL	273550.00	410750.00	30.21	115.82	26.03	4.18	38.23	293.00	3.26
18	Almacenadora Azucarera	272450.00	410050.00	11.47	82.60	N.D.	11.47	29.34	166.00	2.01
19	CEPA, Puerto Nuevo	273075.00	410150.00	17.81	92.35	24.38	-6.57	66.24	317.00	4.66
20	ANDA IVU	274640.83	410196.63	21.09	137.16	30.79	-9.70	44.23	146.00	1.38
21	ANDA No. 1	273150.00	410200.00	19.54	121.92	8.19	11.35	50.47	360.00	3.17
22	ANDA No.2	274450.00	410050.00	20.97	92.35	24.38	-3.41	N.D.	N.D.	N.D.
23	Pozo No.3 ANDA	274500.00	410150.00	23.32	41.76	22.56	0.76	9.97	106.00	5.52
24	Pozo No.4 ANDA	274450.00	410200.00	24.32	91.44	21.03	3.29	59.93	136.00	1.93
25	ANDA No.5	274400.00	410300.00	25.59	131.06	27.13	-1.54	44.16	623.00	N.D.
26	Termopuerto1	271657.00	410655.00	16.98	100.61	19.82	-2.84	3.78	983.00	12.17
27	Termopuerto2	271437.00	410716.00	15.40	100.61	20.12	-4.72	3.78	983.00	12.21
28	CEL 3	273425.00	410700.00	28.50	99.97	25.66	2.84	38.42	270.00	3.63
29	Pozo ALBA antiguo	273241.80	410403.70	22.76	58.29	14.02	8.74	N.D.	N.D.	N.D.
30	Beneficio Zelaya	276750.00	412850.00	54.84	109.73	8.20	46.64	31.54	307.00	3.02
31	RASA No.1	271850.00	410800.00	20.38	41.76	23.00	-2.62	10.09	105.00	5.63
32	RASA No.2	272075.00	410250.00	11.15	N.D.	N.D.	11.15	N.D.	N.D.	N.D.
33	Granja San Joaqu¦n	274500.00	412800.00	38.28	N.D.	17.50	20.78	N.D.	N.D.	N.D.

Table 5.1 – Inventory of Drilled Wells										
Well	**Direction**	**North (m)**	**East (m)**	**Elev. (m.s.n.m.)**	**Depth. (m)**	**NE (m)**	**NP (m.s.n.m.)**	**Flow (L/s)**	**T (m2/d)**	**K (m/d)**
34	Hda. El Zope	273255.60	412340.12	32.70	49.94	11.29	21.41	1.42	165.00	4.27
35	GASOHOL 1	272914.00	410995.00	25.01	110.00	40.00	-14.99	12.60	N.D.	N.D.
36	GASOHOL 2	272871.00	410970.00	23.98	110.00	41.00	-17.02	12.60	N.D.	N.D.
37	CEPA Pozo No.5	273840.00	410510.00	29.26	123.44	7.62	21.64	50.40	N.D.	N.D.
38	TEXACO	273250.00	410550.00	24.84	62.18	4.57	20.27	3.79	N.D.	N.D.
39	RANCHO MOORE, CANTON LOS COBANOS	268600.00	413150.00	12.17	96.32	8.96	3.21	69.40	566.00	N.D.
40	CLUB SALINITAS	269300.00	411375.00	8.68	35.36	2.84	5.84	6.75	267.00	N.D.
41	SILCA, S.A., KILOMETRO 82.5, SONSONATE-ACAJUTLA	274750.00	411375.00	39.46	31.39	5.79	33.67	1.26	7.00	N.D.

Source: ANDA

Tabla 5.2 – Inventory of Excavated Wells						
Well Nº	**Owner**	**North (m)**	**East (m)**	**Elev. (msnm)**	**NE (m)**	**NF (m)**
1	Abelino Esquivel	273378.57	412691.71	30.50	3.30	27.20
2	Zoila Cordero	273343.49	412159.48	32.86	2.65	30.21
3	Hda. El Polvón	277450.00	416626.00	74.32	1.98	72.34
4	Angélica De León	275486.33	412779.95	46.56	3.20	43.36
5	Valentín Sánchez	271831.37	411318.58	20.30	5.25	15.05
6	Cristina Rodríguez	276775.33	413367.00	60.82	4.95	55.87
7	Punta Remedios	270807.00	413260.00	21.23	3.70	17.53
8	Nubia Ramos	277038.72	412619.83	57.36	5.50	51.86
9	Jorge Alemán	274893.98	411653.67	37.66	4.22	33.44
10	Moisés Contreras	273199.25	411196.97	29.55	3.98	25.57
11	Maura Valenzuela	272978.25	410228.17	18.92	5.27	13.65
12	Sebastián Ruano	274070.88	409732.91	15.50	6.70	8.80
13	Nelson León	279174.00	415205.00	82.88	2.01	80.87
14	María Cárdenas	279159.00	415135.00	82.56	1.90	80.66
15	Herbert Salamanca	275500.00	412348.00	42.19	3.96	38.23
16	Teodoro Jiménez	275612.00	412340.00	43.53	0.97	42.56
17	Roberto Arévalo	278550.00	415125.00	77.44	2.00	75.44
18	Israel Palma	275711.00	409841.00	4.68	4.30	0.38
19	Hda. La Atalaya	276215.00	410005.00	10.46	8.90	1.56
20	Caserío El Inicio	277043.00	410347.00	16.20	10.75	5.45
21	Finca San Pedro	277969.00	411040.00	22.65	11.00	11.65
22	Terreno Alba Petróleo	272751.00	411138.00	23.87	6.00	17.87
23	Juan Alvarado	272756.00	411316.00	23.32	6.00	17.32
24	Lotif. San Pedro El Cañal	276850.00	412750.00	56.52	8.50	48.02
25	Finca San Pedro	277950.00	411050.00	21.83	11.00	10.83

Tabla 5.2 – Inventory of Excavated Wells						
Well Nº	Owner	North (m)	East (m)	Elev. (msnm)	NE (m)	NF (m)
26	Finca La Esmeralda	271800.00	414100.00	28.36	21.00	7.36
27	ESSO Kilo 5	278800.00	415100.00	80.24	26.00	54.24
28	José Martínez	272756.00	411316.00	23.32	6.00	17.32
29	Alba Petróleo 1	272751.00	411138.00	23.87	6.00	17.87
30	Alba Petróleo 2	272658.00	411141.00	21.47	6.00	15.47
31	Alba Petróleo 3	272652.00	411183.00	20.80	6.00	14.80

Source: ANDA

In total, there are 72 water points, of which the basic information has been presented in the previous tables.

Based on well information, hydraulic characteristics and lithology, those that are exploiting the same aquifer that underlies the project area, which is a confined aquifer, were selected. But in the study area and according to the lithologic information we have a free to semi-confined aquifer, which is used for domestic, agricultural and industrial uses.

5.2 Hydraulic characteristics of the aquifer

As is common in nature, the hydraulic characteristics of the aquifers of the area are anisotropic and heterogeneous, so they can hardly be generalized; What can reasonably be done is to establish a range of values of the basic parameters, which will be representative of the area.

5.2.1 Depth of Groundwater

Static level information has been measured during the present investigation, along with historical data. To plot the piezometric curves, data were used only from some of the deep wells, which exploit the semi-confined aquifer. Those that are located far from the area of interest and which exploit a confined aquifer were discarded. A statistical extrapolation of the elevation of the Piezometric Level was carried out in the selected wells, determining a probable depth of a shallow aquifer between 7 and 8 meters. The depth to water found in the nearest perforated wells ranges from 24 to 30 meters, which is the most likely depth at which the water in the projected well will be found.

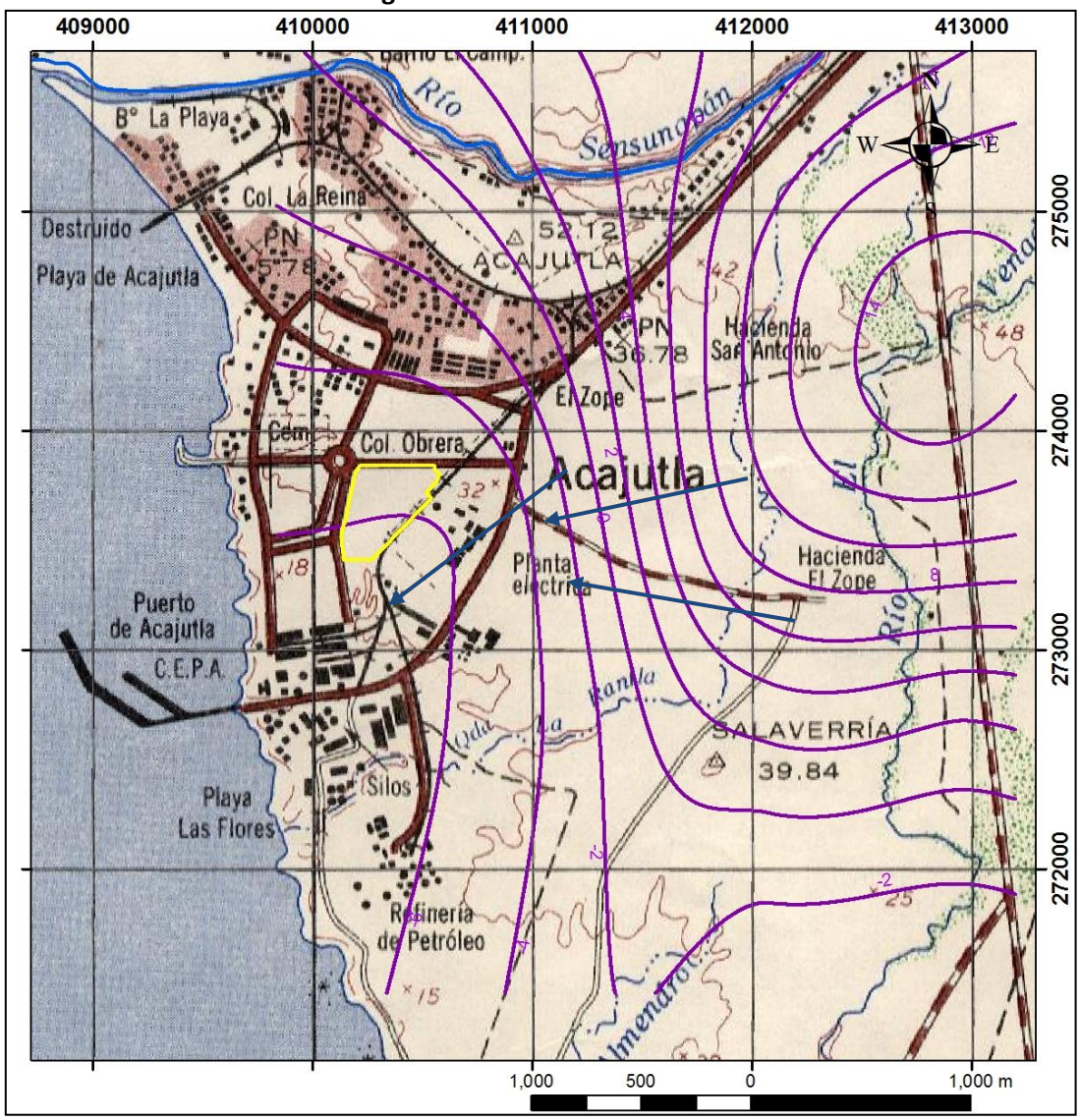
It should be taken into account that semi-finned aquifers are at hydrostatic pressure higher than atmospheric, so the water level inside the well does not correspond to the depth of the aquifer, the water level will rise according to its piezometric load, i.e. The water pressure.

5.2.2 Movement of groundwater.

In the investigated area the groundwater moves towards the West, towards the Pacific Ocean, as can be seen in Figure 5.1.

It should be noted that the recharge areas of the deep confined aquifer are not defined because they are normally located in very distant areas and the information available, as well as the scope of the present study, are not sufficient to make a regional study that covers from the zones of recharge of the deep aquifer, in the volcanic complex of Santa Ana - Cerro Verde - Izalco, until its unloading in the Pacific Ocean.

Figure 5.1 – Piezometric Curves



Source: Own Elaboration

5.2.3 Hydraulic gradient

The hydraulic gradient of the underground flow is defined as the difference between the elevation levels of the piezometric surface divided by the horizontal distance that separates the reference points, usually the piezometric curves.

Keeping the topographic conditions uniform, a lower hydraulic gradient would represent a better permeability of the terrain.

In the project area, the groundwater flowing under the ground flows with a variable hydraulic gradient, as this value is influenced by the terrain topography and mainly the piezometric surface. It has been estimated that the value of the hydraulic gradient ranges from 0.31% to 0.55%..

5.2.4 Transmission

The most important characteristics of the drilled wells in the study area are presented in Table 5.3.

The wells drilled in the area, cross stratified aquifers and the gratings have been placed in such a way that all aquifers present are used, therefore, the value of Transmissivity found is basically an average of all aquifers. In the project area, the transmissivity ranges from 7 m^2 / d to 983 m2 / d. It is estimated that the transmissivity that will be found in the field investigated will be approximately 300 m^2 / d.

This characteristic of the aquifer depends on its thickness and the hydraulic conductivity of the materials or geological strata that constitute it. All the deep wells around the project site are exploiting the same semi-confined aquifer.

5.2.5 Storage Coefficient

The Storage Coefficient is a property of aquifers that can not be established from pumping tests that lack observation wells. This feature establishes the boundaries between what is a free aquifer and a confined aquifer.

In the study area, aquifers have been evaluated with the support of observation wells, such as CEPA Well No. 60, which is observational, however values have been estimated in the order of 0.01 to 0.005, and Making a stratigraphic analysis in the area, we can say that the aquifers used in the area are free to semi-confined. This condition is important to perform the calculations of the catchment area of the well, this can be better understood in the lithological profiles, where layers of strata and water level are seen. See Figures 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 and 3.6.

5.3 Calculation of Influence Radius Production and Backup Well

Any source of contamination or well in operation that is located within this radius of influence will affect the quality and quantity of the water extracted in it. For the estimations of the radius of influence of the wells to be drilled in the project area, the Theis equations corresponding to the non-equilibrium regime were used, which are listed below:

$$u= (r^2 S)/4Tt$$

Where:

r = Influence Radius (m)
S = Storage Coefficient, dimensionless
T = Transmitivity (m^2/día)
t = Maximum pumping period considered (days)

$$s= Q/(4\pi T)* W(u)$$

Where:

s = Shattering (m)
Q = Pumping rate (m^3/día)
T = Transmissivity (m^2/día)
W(u) = Function of u, with $W(u)= \int(e-x)/x\, dx$

Used Parameters:

S = Storage coefficient estimated at 0.01
T = Estimated transmissivity of 300 m^2/d
t = Maximum pumping period considered, 150 days
Q = Required pumping rate per well 4.5 L/s (388.80 m^3/day)

The Influence Radius calculated is 3.175 meters; However, at a distance of 725 m, the slope is only 0.30 m (about 1 foot), this being considered the radius of influence for practical purposes. The calculations are shown in Table 5.3.

Table 5.3 – Calculation of the radius of influence for each of the wells to be drilled.

r (m)	T (m^2/day)	S	t (day)	u	W(u)	Q (m^3/day)	s (m)	Depth. Well (m)	NE (m)	s (%)
100	300	0.010	150	0.0006	6.9183	388.80	0.714	120.00	25.00	0.75
200	300	0.010	150	0.0022	5.5320	388.80	0.571	120.00	25.00	0.60
300	300	0.010	150	0.0050	4.7211	388.80	0.487	120.00	25.00	0.51
400	300	0.010	150	0.0089	4.1457	388.80	0.428	120.00	25.00	0.45
500	300	0.010	150	0.0139	3.6995	388.80	0.382	120.00	25.00	0.40
600	300	0.010	150	0.0200	3.3348	388.80	0.344	120.00	25.00	0.36
700	300	0.010	150	0.0272	3.0265	388.80	0.312	120.00	25.00	0.33
800	300	0.010	150	0.0356	2.7594	388.80	0.285	120.00	25.00	0.30
900	300	0.010	150	0.0450	2.5239	388.80	0.260	120.00	25.00	0.27
1000	300	0.010	150	0.0556	2.3132	388.80	0.239	120.00	25.00	0.25
1200	300	0.010	150	0.0800	1.9485	388.80	0.201	120.00	25.00	0.21

Table 5.3 – Calculation of the radius of influence for each of the wells to be drilled.

r (m)	T (m^2/day)	S	t (day)	u	W(u)	Q (m^3/day)	s (m)	Depth. Well (m)	NE (m)	s (%)
1400	300	0.010	150	0.1089	1.6402	388.80	0.169	120.00	25.00	0.18
1600	300	0.010	150	0.1422	1.3731	388.80	0.142	120.00	25.00	0.15
1800	300	0.010	150	0.1800	1.1376	388.80	0.117	120.00	25.00	0.12
2000	300	0.010	150	0.2222	0.9269	388.80	0.096	120.00	25.00	0.10
2250	300	0.010	150	0.2813	0.6913	388.80	0.071	120.00	25.00	0.08
2500	300	0.010	150	0.3472	0.4806	388.80	0.050	120.00	25.00	0.05
2750	300	0.010	150	0.4201	0.2900	388.80	0.030	120.00	25.00	0.03
2800	300	0.010	150	0.4356	0.2539	388.80	0.026	120.00	25.00	0.03
2850	300	0.010	150	0.4513	0.2185	388.80	0.023	120.00	25.00	0.02
2900	300	0.010	150	0.4672	0.1837	388.80	0.019	120.00	25.00	0.02
2950	300	0.010	150	0.4835	0.1495	388.80	0.015	120.00	25.00	0.02
3000	300	0.010	150	0.5000	0.1159	388.80	0.012	120.00	25.00	0.01
3050	300	0.010	150	0.5168	0.0829	388.80	0.009	120.00	25.00	0.01
3100	300	0.010	150	0.5339	0.0504	388.80	0.005	120.00	25.00	0.01
3150	300	0.010	150	0.5513	0.0184	388.80	0.002	120.00	25.00	0.00
3175	300	0.010	150	0.5600	0.0025	388.80	0.000	120.00	25.00	0.00

Source: Own Elaboration

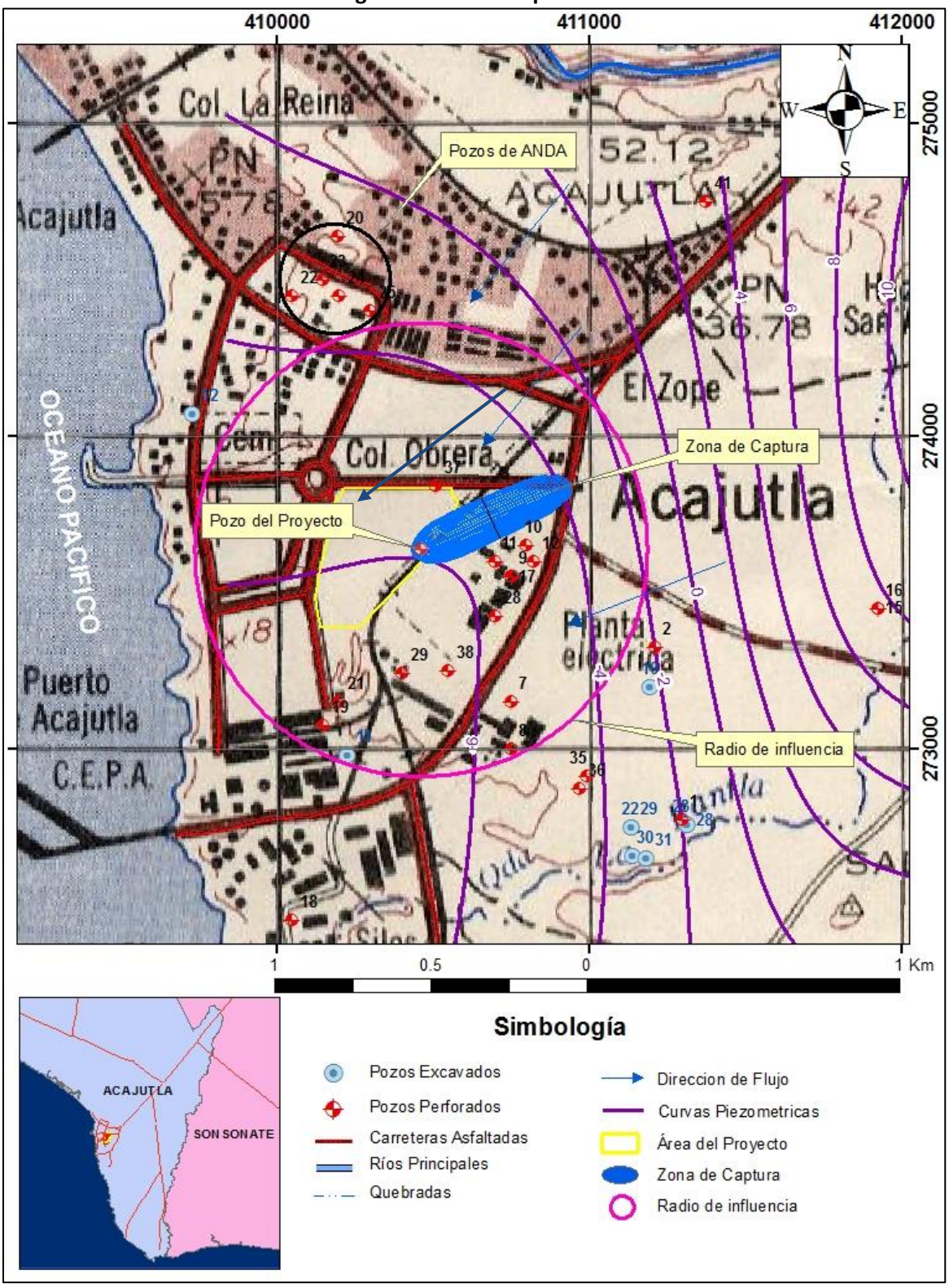
There are no wells of ANDA in the radius of influence, however, the most accurate to consider is the catch zone, since this takes into account the flow direction, because the water is in motion, while the radius of influence analyzes as if the water were static, forming around it a uniform cone of depression.

5.4 Trace of the Catchment Area of the Well

Figure 5.2 shows the results of the modeling of the operating alternative through a deep well in a uniform flow system with the following characteristics: Transmissivity: 300 m^2 / day; Thickness: 61 m, Hydraulic conductivity: 12 m / day; Extraction flow rate: 4.5 L / s (388.8 m^3 / day). The catch zone corresponds to a transit time of 10 years. Also of particular interest is the catch zone corresponding to a transit time of 50 days, for protection against bacteriological contamination and according to the methodology of the BGR, the minimum radius should be 100 m, therefore it must be protected and monitored so that there is no spillage of contaminants of any kind on the surface of the land.

The catchment area of the well has an elliptical shape of a width of approximately 88.4 m to the height of the well and 141.2 m of maximum width at a distance of 158.5 m upstream from the well, remaining constant up to a distance of 183.0 m from the same, from which it begins to narrow; it also has a length of 526 m upstream of the same and 30.5 m in the direction of the flow.

Figure 5.2 – Well Capture zone



Source: Own Elaboration

6.0 HYDROLOGICAL BALANCE

The hydrological balance consists of a balance of waters that is given by the general equation:

E - S = ΔV, i.e. less inputs equal to change in storage (Figure 6.1)..

E = System inputs, in volume units

S = System outputs, in volume units

ΔV = Volume change in storage

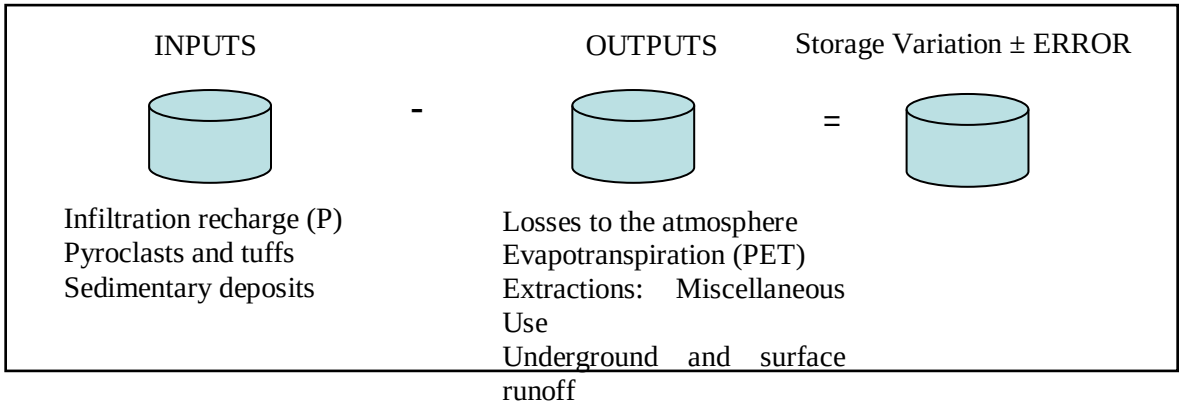
The hydrological balance equation can be written according to the variables that take place in the study area and according to the conceptual model of the system.

As inputs there is only precipitation (P) and as outputs there is the actual evapotranspiration (PET), surface runoff (S) and infiltration or underground runoff (I), also have pumping (Q) extractions.

Entonces, la ecuación del balance hídrico se puede escribir así: P – (PET + I + S + Q) = ΔV,

But ΔV = 0 for a long period of observation and this would be the case, since the values of the elements of the hydrological cycle are averages of several years of record. Then, P - ETR - I - S - B = 0, or otherwise: P - PET - Q = I + S

Figure 6.1 – Elements of Hydrological Balance



Source: Own Elaboration

The land under study is located within the El Almendro Basin, which receives its recharge from the volcanic complex of Santa Ana.

The way of estimating surface runoff volumes in an area where there are no hydrometric stations is through indirect methods such as Precipitation-Runoff models, calculation of infiltration rates, calculation

of runoff coefficients and by analogies between the study area and other Regions (river basins) where there is continuous monitoring of flows.

The method that will be used to determine the surface runoff will be the one proposed by SNET in the Integrated and Dynamic Hydraulic Balance of El Salvador, which consists of the Precipitation-Runoff relationship for the homogeneous region N ° 1, as indicated in 2.2.

The method of THORNTHWAITE and L. SERRA, which considers each of the elements of the hydrological cycle, determining a deficit and a surplus of runoff. The variables I and S are obtained as Q or total runoff (Q = I + S).

The soil moisture balance requires knowledge of soil characteristics such as field capacity, wilting point, soil depth, etc. The data proposed by the United States Department of Agriculture, which is presented in Table 6.1.

Table 6.1 – Texture and properties of soil moisture.

Texture	Wilting Point (Water per foot of depth)			Field Capacity (Water per foot of depth)			Water capacity available (Water per foot of depth)		
	%	(inch)	(mm)	(%)	(inch)	(mm)	(%)	(inch)	(mm)
Middle arena	1.7	0.3	7.62	6.8	1.2	30.48	5.1	0.9	22.86
Fine sand	2.3	0.4	10.16	8.5	1.5	38.1	6.1	1.1	27.94
Sandy Loam	3.4	0.6	15.24	11.3	2	50.8	7.9	1.4	35.56
Fine sandy loam	4.5	0.8	20.32	14.7	2.6	66.04	10.2	1.8	45.72
Loam	6.8	1.2	30.48	18.1	3.2	81.28	11.3	2	50.8
Loamy loaf	7.9	1.4	35.56	19.8	3.5	88.9	11.9	2.1	53.34
Clay Loaf	10.2	1.8	45.72	21.5	3.8	96.52	11.3	2	50.8
Clayey	14.7	2.6	66.04	22.6	4	101.6	7.9	1.4	35.56

Source: SNET, 2005

The soils in the basin area are of two types: Grumosols and Regosols and Halomorphic (Figure 6.2), which can be classified as surface soils to moderately deep and of clayey and loamy textures, respectively. The water capacity value available for each of them is 35.56 and 50.8 mm, respectively. The values proposed in Table 6.1 refer to a foot of soil depth, i.e. 30.48 cm. In the basin under study, the soil thickness is approximately 0.60 m, for Grumosols soils and 0.30 m for Regosols and Halomorphic soils, so that the available water capacity (or useful water reserve: UWR, will be calculated in a weighted way, depending on the areas and depth of soils.

In the area of the El Almendro river basin, the soil depth in the upper and middle parts of the basin is approximately 60 cm thick, the bottom is approximately 30 cm thick.

Water retention capacity values are obtained by weighting the values in Table 6.1 by the soil thicknesses and the respective areas. Soil information and its values of depth and moisture retention capacity for this basin are shown in Table 6.2.

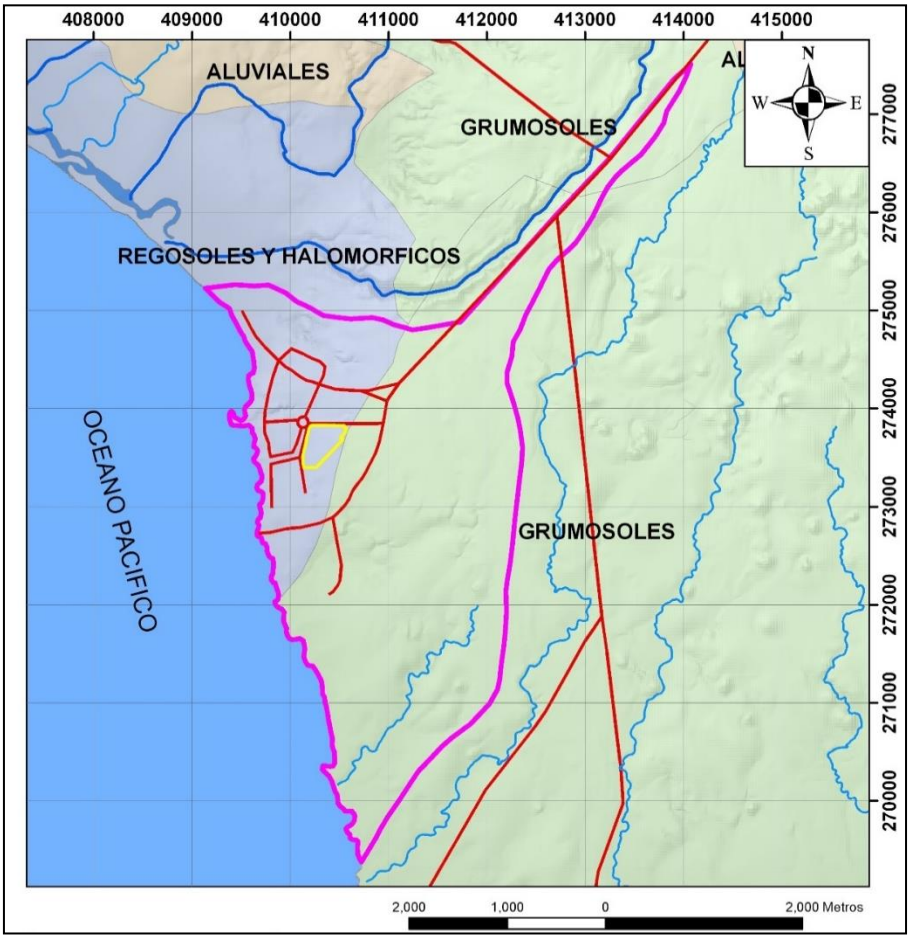
Table 6.2 – Soil information of the El Almendro river basin.

Name of soil	Texture	Area Km^2	Soil Depth m	Field Capacity	(Water per foot of depth
Grumosols	Clayey	9.15	0.60	35.56	70
Regosols y Halomorphic	Loamy-Clayey	2.86	0.30	50.80	50

Source: Own Elaboration

The weighted depth value of soils for the entire basin is 0.53 m.

Figure 6.2 – Types of soils in the study area



Source: Own Elaboration

The last column of the table shows the water retention capacity of soils throughout their thickness. The weighted value of water retention capacity of the soils of the whole basin is 65.24 mm.

The weighted values of depth and soil water retention capacity, 0.53 m and 65.24 mm, respectively, will be used in calculating the hydrological balance of the entire El Almendro river basin.

Table 6.3 shows the results of the hydrological balance of the El Almendro river basin.

Table 6.3 – Hydrological balance of the El Almendro basin, in mm.

PARAMETER	MONTHS												TOTAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Precipitation (P, mm)	2.7	0.6	12.4	52.3	160.2	282.9	281.6	297.7	373.0	183.0	61.2	6.7	**1714.4**
Potential Evapotranspiration (PET, mm)	146.3	147.8	177.9	179.7	177.8	165.0	173.6	170.5	151.8	151.2	142.8	141.5	**1926.0**
Real Evapotranspiration (ETR, mm)	2.7	0.6	12.4	52.3	160.2	165.0	173.6	170.5	151.8	151.2	126.5	6.7	**1173.5**
Reservation of useful water (RUW, mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2	0.0	0.0	
Storage Deficit (SD, mm)	143.6	147.2	165.5	127.4	17.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4	134.8	**752.5**
Excess Storage (ES, mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.7	107.9	127.2	221.2	31.8	0.0	0.0	**540.9**
Total Runoff (Q, mm)	11.9	6.0	3.0	1.5	0.7	26.7	67.3	97.3	159.2	95.5	47.8	23.9	**540.9**
S/P Ratio	3.91	5.86	1.11	0.41	0.15	0.19	0.23	0.24	0.31	0.49	0.69	2.06	
Superficial Runoff (S, mm)	10.5	3.7	13.7	21.5	24.0	53.8	64.8	71.4	115.6	89.7	42.2	13.8	**524.7**
Underground runoff (I, mm)	1.4	2.3	-10.7	-20.0	-23.3	-27.0	2.6	25.8	43.6	5.8	5.5	10.1	**16.1**

Fuente: Elaboración propia

From the above table we have:

Precipitation: 1,714.4 mm
Real Evapotranspiration: 1,173.5 mm
Total Runoff: 540.9 mm
Superficial Runoff: 524.7 mm
Underground runoff: 16.1 mm

The previous results, transformed into volumes to determine the magnitude of the annual water resources passing through the El Almendro river basin, are the following:

Basin (Área = 12.01 Km^2)

Precipitation: 20.59×10^6 m^3
Real Evapotranspiration: 14.09×10^6 m^3
Total Runoff: 6.50×10^6 m^3

Superficial Runoff:	6.30 x 10^6 m^3
Underground runoff:	0.20 x 10^6 m^3

The groundwater resources in the El Almendro River basin are 0.20 x 106 m^3 / year, equivalent to a flow rate of 6.15 L / s. The specific yield of groundwater in the basin is therefore 0.51 L / s / Km^2.

Within the basin there is currently groundwater extraction by pumping in many wells, extraction by means of excavated wells is considered insignificant.

The sum of the pumping rate of the inventoried wells is higher than 750 L / s, so the groundwater resources infiltrated in the basin are sufficient to supply them; It is obvious that the basin receives a transfer of groundwater from the watersheds of the Banderas and Sensunapán rivers.

7.0 WATER QUALITY

7.1 Water Quality

The quality of the groundwater is not immutable, it will depend basically on the residence time that the water has had in the aquifer and the type of geological materials with which it has had contact, the groundwater dissolves the elements present in the geological environment and incorporates them in its composition, this alters its physical and chemical properties, including its salt content and therefore its Electrical Conductivity.

Some basic field parameters were taken from some excavated wells. As an initial premise it is understood that fresh infiltration waters generally have a typical variation of some parameters, such as pH, Temperature, Electrical Conductivity and Total Dissolved Solids, which tend to be lower, but in deeper waters with more residence time these physical parameters increase their value.

These physical and chemical changes are related to the ability of water to form bonds with existing ions in the environment. For example, Oxygen atoms adhere to the Iron atoms and form oxides, the water's capacity to form These bonds are very unique because their molecules are like small magnets with positive and negative charge that trap ions of both polarities.

It is also observed a peculiar variation common among the Bicarbonates, Sulphates and Chlorides, this variation corresponds to the following sequence: HCO3> SO4> Cl, which is inverted in the zones of discharge of deep aquifers, that is to say that Cl> SO4> HCO3, so that the quality of the water can reveal the source of the underground flow and the residence time that it has had.

Table 7.1 shows the results obtained in the mentioned analyzes, considering the parameters that help to know the possible residence time of the water and therefore its probable origin.

Table 7.1 – Basic Physical-Chemical Parameters.

Name	North	East	Elev. (msnm)	pH	Temp	STD	CND	HCO3 (mg/L)	SO4 (mg/L)	Cl (mg/L)
Col. Alvarado	273325.00	411212.00	31.32	7.37	30.4	120.00	338.00			
Pozo ALBA	272771.77	411297.73	24.22	7.68	31.00	103.00	307.00			
Hda. El Zope	273255.60	412340.12	32.71	6.30		385.00		155.80	37.04	34.00
Valentín Sánchez	271831.37	411318.58	20.30	6.66	28.900		536.00			
Abelino Esquivel	273378.57	412691.71	30.50	6.68	29.70	110.00	223.00			
Zoila Cordero	273373.49	412159.48	32.86	7.63	28.60	28.6	317.00			
Hda. Kilo 5	276300.00	413200.00	54.94	6.55	29.80				63.00	31.00
Duke No.6	272700.00	412950.00	33.32	7.80	30.50	180.00	360.00	138	13.00	18.00
Chevron	273241.80	410403.70	16.00	7.20		142.00	285.00	182.30	3.60	25.80
Maura Valenzuela	272978.25	410228.17	18.92	6.91	28.30	692.50	1385.00			
Moisés Contreras	273199.25	411196.97	29.55	6.93	29.30	552.00	1104.00			
Sebastián Ruano	274070.88	409732.91	15.50	6.61	27.80	906.00	1812.00			
Jorge Alemán	274893.98	411653.67	37.66	6.82	28.70	530.50	1061.00			
Cristina Rodríguez	276775.33	413367.00	60.82	6.49	27.70	280.00	560.00			
Nubia Ramos	277038.72	412619.83	57.36	7.03	26.90	517.50	1035.00			
Angélica Peleón	275486.33	412779.95	46.56	6.75	28.25	245.50	491.00			
Hda. El Polvón	277450.00	416626.00	74.32	6.33	28.50	345.00	440.00	189.28	55.75	27
Punta Remedios	270807.00	413260.00	21.23	6.49	29.80	489.00	750.00	263.23	31.5	36

Source: The information presented in this table was taken in the field and some studies during the present investigation.

From the above table it is observed that the variation of the Electrical Conductivity increases towards the discharge zone of the aquifers in the Pacific Ocean, the pH value seems constant in the excavated wells, and it increases in the drilled holes of greater depth, this makes it evident that to a greater depth there are groundwater of a longer residence time..

With respect to Chlorides it was not possible to cover the whole area, but the values obtained do not show anomalies, it seems that these are normal, rather bicarbonated groundwater.
Table 7.2 shows results of the analyzes of the waters extracted in some drilled wells of the study area.

Table 7.2 – Results of physicochemical analysis of water

PARRAMETER	MAXIMUM ADMISIBLE LIMIT	COLONIA ALVARADO	DUKE ENERGY 6	CHEVRON
Ph	9.00	7.70	7.80	7.20
Smell		Not Rejectable	Not Characteristic	Not Rejectable
True color	15.0	1 Pt-Co	0	1Pt-Co
Apparent color		-	0	1Pt-Co

Turbidity	5.0	0.25	0	1.0
Total dissolved solids	600.00	222	180	142
Total alkalinity	350.0		138	182.3
Total hardness	400.0	102.80	94	110.6
Carbon dioxide			8.41	24.5
Conductivity	1,600.00		360	285
Carbonate hardness			94	110.6
Calcium	75.0		17.6	23.3
Magnesium	50.0		12.15	12.7
Total iron	0.30	<0.05 mg/L	Trazas	0.16
Dissolved iron			0	0.08
Total manganese	0.10	0.05		0.15
Manganese dissolved			0	0.1
Carbonates			0	0
Bicarbonates			138	182.3
Hydroxides			0	0
Chlorides	25.00		18	25.8
Nitrates	45.00	< 1.0 mg/L	0.08	0.02
Sulfates	250.00	15.70	13	3.6
Silica	125.00		91.98	25
Fluorides	1.50		0.31	0.5

Source: Own Elaboration

According to the information of this physical-chemical analysis there are no indications that the groundwater in the Acajutla area is contaminated with sea water, however, it will be necessary to keep a monitoring of the quality of the water extracted from the well to confirm its Potability or to determine whether prior treatment is required.

In these analyzes there are no results that reveal any contamination of industrial origin, however, in some wells the presence of Fecal Coliforms has been detected, indicating a source of bacteriological contamination that requires a conventional disinfection treatment with chlorine. When drilling a well, it is always necessary to carry out the physical-chemical and bacteriological analyzes on the extracted water, based on these results, it is verified whether or not a treatment of the water prior to its consumption is necessary, in case the drinking water is used.

SAMPLE CAMPAIGN

To update the information on groundwater quality in the study area, a recent sampling campaign was carried out on drilled wells in the Acajutla area. It would have been interesting to take many samples distributed throughout the area, but it is difficult to obtain permits from the owners or company that manage deep wells. Due to this limitation, only water samples were taken in DUKE ENERGY wells (2, 6,

and 7) and No. 1 CEPA well in Acajutla, they were the only companies that agreed to conduct water sampling.

The 5H shows the laboratory chemical results of the samples mentioned above, the results of which are analyzed below:

The analysis of the electroneutrality (See Appendix 5H (B)) indicates that the error of analysis in the samples obtained on July 9, 2014, ranges from 9.5% to 17.4%, it is recommended that the results stay below 15%, but even so, all samples were analyzed, because their numbers are very limited.

The samples with the lowest ionic balance error are samples from DUKE N ° 6 and DUKE N ° 7, with values of 9.51% and 11.1%, respectively. Samples from DISAGRO No. 1 and DISAGRO No. 3, obtained on March 16, 2012, are 23.1% and 15.5% respectively.

In Appendix 5H (C) the Piper, Stiff and Schoeller charts of the 4 recent samples and the 2 samples of DISAGRO of the year 2012 are shown. In the Stiff charts it can be seen that the closer the sea is to the source of water, the more is loaded with minerals, such as in the case of DISAGRO wells. The DUKE No. 2 well, on the other hand, being more distant, has waters with less mineralization.

Also, Piper's graph shows that the wells of DISAGRO have a very different chemical nature than the other wells analyzed. The same can be seen in the Schoeller diagram.

7.2 Pollution Hazards

The industrial zone of Acajutla has characteristics such that there is always a risk of impact on the quality of groundwater, due to the discharges that occur from all industries present in the area. Given the scope of the present study, there has not been a survey of all possible sources of industrial pollution that exist in the Acajutla area, however, it is obvious that there is a possibility of leakage of compounds derived from petroleum or other contamination that could affect the quality of groundwater.It is important that all industries in the area are actively taking the necessary measures so that their spills or leaks do not irreparably damage the environment. It is also expected that the relevant public entities are carrying out monitoring to prevent a situation of pollution that might be irreversible.

The most common source of pollution is from the latrines of the surrounding communities. However, this type of contamination is of a bacteriological nature and can be eliminated with a basic chlorination treatment. On the other hand, deeper aquifers are less vulnerable to this type of pollution because microorganisms do not survive for long in the geological environment.

In any case, a monitoring of the quality of the water extracted from the well must be maintained in such a way that any anomaly that could be evidence of possible contamination can be identified on time.

7.3 Risk of Saline Intrusion

In any coastal aquifer there is a risk of contamination due to the phenomenon known as Salt Intrusion, which is basically the permanent or temporary movement of salt water inland, displacing fresh water. Water from a well in a coastal aquifer is contaminated (salined) when the grating or catchment area is affected by the mixing zone of fresh water and salt water or by the salt water itself.

The simplest way to determine the position of the salt wedge is through the Ghyben - Herzberg formula, which basically says that the freshwater and saltwater interface is located at a depth below sea level equal to 40 times the level of fresh water above the mean sea level at that point. This means that if it is known that there is a salt wedge this will rise 40 times as the fresh water level drops.

The existence of a saline intrusion will be evidenced by a change in the quality of the water extracted from wells, basically the increase in the content of Chlorides will be determinant in any evaluation of saline intrusion.

Generally, in aquifer formations containing two miscible liquids (freshwater or salt water), there is no abrupt interface or boundary, but is passed from one fluid to another through a mixing zone, called a diffusion zone or Transition, which reflects the chemical and hydraulic properties of each of the original liquids and their width depends on the diffusivity and dispersivity of the medium and the characteristics of the porous or aquiferous medium.

The balance of freshwater-saltwater in the coastal aquifer is a function of the flow of fresh water flowing into the sea either through the surface watercourse or underground. This would explain the phenomenon that exists in the area of Acajutla, where despite the proximity of the coast, perforated wells do not present evidence of saline intrusion.

On the other hand, the chemical analyzes available to date have been reviewed, which do not show a saline intrusion, for example, for wells DUKE2, DUKE6, DUKE7, CEPA5, DISAGRO1 and DISAGRO3 (wells with more complete chemical analyzes) , The Calcium / Magnesium ratio ranges from 0.72 to 1.47 mmol / L, the Calcium / Sulphate ratio ranges from 0.52 to 4.14 mmol / L, the Sodium / Chloride ratio varies from 1.20 to 1.83 mmol / L. See Appendix 5H (B).

These same values for seawater have the following values: Calcium / Magnesium Ratio is 0.194 mmol / L, Calcium / Sulphate is 0.364 mmol / L, Sodium / Chloride is 0.858 mg / L. As it can be observed, the values

obtained in the available analyzes are far from the characteristics of seawater, therefore, to date, there is no evidence of saline intrusion in Acajutla.

7.4 Monitoring Wells

Aquifer monitoring is important for any hydraulic condition, however, it becomes more important in the case of coastal aquifers. It allows early warning in cases where the aquifer is giving indications that a salt intrusion is occurring. The chemical change in water will be reflected by an increase in the value of Electrical Conductivity, Total Dissolved Solids and Temperature.

It is possible to maintain control of these basic parameters by means of monitoring wells equipped with a continuous recording equipment known as Data Logger (Figure 7.1).

Figure 7.1 – Data Logger

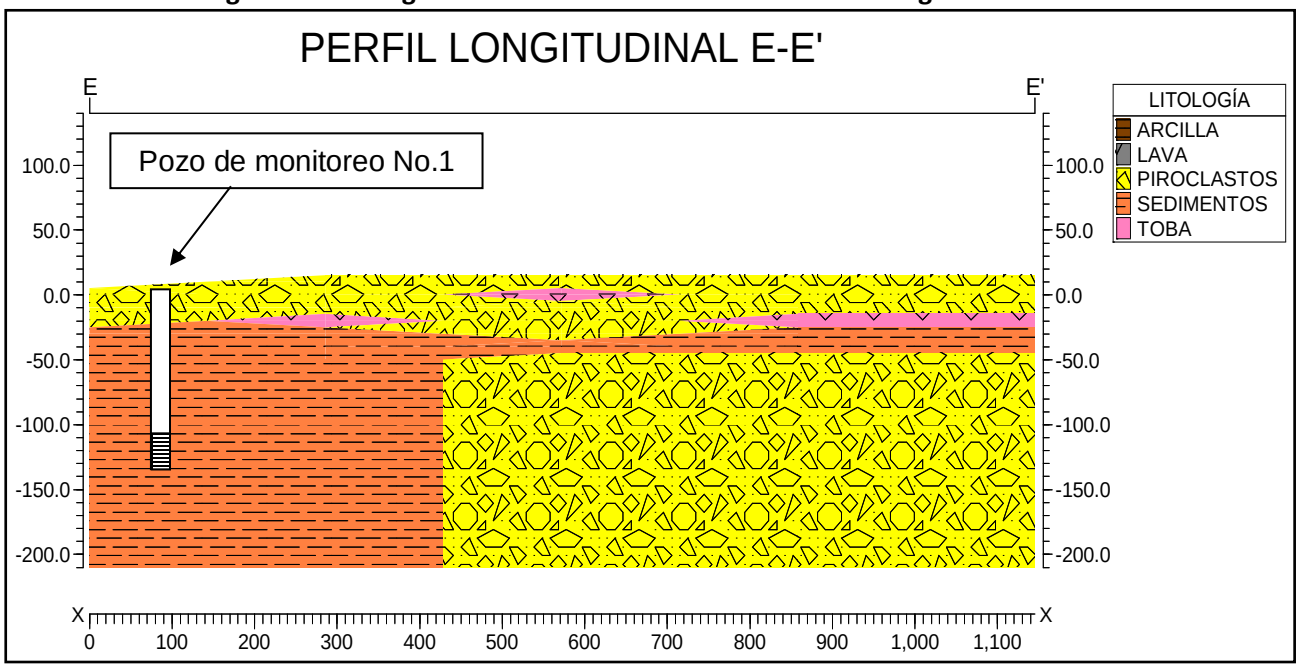
Source: www.omega.com

For the case of the aquifer of Acajutla this one has been used for many years by private and state companies, nevertheless, to the date there has not been any case of indicia of saline intrusion. One likely reason for this is the huge discharge of fresh water that is produced in the area.

In any case, due to the increase in the volume of exploitation in the area, it will be beneficial for all to maintain a monitoring of the basic physico-chemical parameters of the groundwater of the aquifer used.

The aquifer that should be monitored are the alluvial sediments that can be observed in the E-E 'Profile (Figure 7.2).

Figure 7.2 – Longitudinal Profile E-E 'Location of monitoring well No. 1



Source: Own Elaboration

In this case, a piezometer nest is not required because the aquifer to be monitored is only one.

The electrical conductivity of sea water is very high compared to fresh water, it ranges from 50,000 µS / cm to 60,000 µS / cm. An increase in the electrical conductivity of water extracted from a well is not necessarily related to saline intrusion, however, in the case of coastal aquifers it is most likely.

The total dissolved solids of the sea water presents a value close to 35,000 mg / L, evidently an increase of this parameter due to saline intrusion would be very easy to detect with a continuous monitoring.

The temperature in the groundwater will increase if the flows come from a greater depth. If there is an increase in the electrical conductivity of the water and an increase of the total dissolved solids, but if this variation is accompanied by an increase in the temperature of the extracted water, then probably the explanation is that a deeper water flow has been induced by means of pumping and not necessarily an intrusion of sea water.

Therefore, it is evident that a constant monitoring of these basic parameters is required, any anomaly will be detected promptly and will facilitate the attenuation of the harmful effects of the phenomenon.
On the other hand, as is to be expected, variations in water quality are very important for the evaluation of saline intrusion, there are ionic relations that serve to detect the phenomenon, and that can be used for evaluation.

The main ones are the following:

Chloride / Bicarbonate ratio: rCl / rHCO3
In the sea water its values oscillate between 20 and 50, whereas in the fresh waters they vary in the range between 0.1 and 5.0.

Therefore, monitoring of the chloride and bicarbonate ions is necessary.

The Sulphates / Chlorides ratio can also be used: rSO_4^{2-}/rCl^-

It is of great interest to identify the process of marine intrusion since it has a characteristic value (0.1) in sea water. An approximation of the values of this relation in the water of the aquifer can be an indication of contamination by sea water.

Finally, the Magnesium / Calcium ratio: rMg^{2+}/rCa^{2+}

In the sea water reaches values around 5, while in the fresh water is of 0.3 to 1.5.

These ratios are interesting, as long as there are no physicochemical phenomena that interfere by substantially modifying the ionic concentrations.

Therefore, it is considered basic that in the project wells are monitored the following ions: Chlorides, Bicarbonates, Sulphates, Magnesium and Calcium.

The frequency of sampling should be at least once a month, so that any anomalies that may exist in the quality of the water extracted in the production wells can be identified.It is important to define the monitoring objectives, basically it is necessary to know if the exploitation of wells in the area is producing the Salin Intrusion phenomenon, the control of the marine intrusion, will be beneficial not only for the project, but also for the different uses in that sector of the aquifer where there is so much concentration of wells.

8.0 CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

8.1 Conclusions

- The demand for water for the operation of the LNG TO POWER Thermal Power Plant is 4.5 L / s for a 20-hour daily pump operation.

- The stratigraphic units that predominate in the study area are: pyroclasts, agglomerated tuffs and sedimentary deposits.

- In the area of interest there are sufficient water resources to supply the project by drilling one or two deep wells.

- The recharge of the aquifer of the area occurs mainly by infiltration into the porous aquifer that forms part of the Rio Grande de Sonsonate basin, with very distant recharge areas, located in the Santa Ana-Izalco-Cerro Verde volcanic complex.

- The wells of 100 or more meters in the study area can yield flows between 1.26 and 66.24 L / s, which demonstrates the great heterogeneity of the aquifer environment.

- Groundwater moves in a predominant southwest direction. In its movement, the groundwater drains with hydraulic gradient that oscillates between 0.31% and 0.55%., Unloading to the Pacific Ocean.

- The area aquifer is composed of agglomerated and lytic tuffs, pyroclasts and marine sediments, as well as reworked pyroclasts and alluvial sediments, among others, which have a transmissivity ranging from 7 m2 / d to 983 m^2 / d, with an estimated value of the project area of 300 m^2 / day and a storage coefficient of 0.01, corresponding to a free to semi-confined aquifer.

- There is a flow of groundwater that comes from the Rio Grande of Sonsonate basin whose value could be in the range of 3 m^3 / s, according to the Water Recharge Map developed by FORGAES.

- To date, there is no indication of saline intrusion in the Acajutla area, despite all the use of groundwater being made in the area by means of deep wells, this is probably due to the entrance of a freshwater front of great magnitude, that transits in direction to the ocean and that stops the advance of the salt wedge inland.

- With the flow to be extracted of 4.5 l / s, the Influence Radius calculated is 3.175 meters; However, at a distance of 725 m, the slope is only 0.30 m (about 1 ft.).

- The catchment area of the well has an elliptical shape of a width of approximately 88.4 m to the height of the well and 141.2 m of maximum width at a distance of 158.5 m upstream from the well, remaining constant up to a distance of 183.0 m from the same, from which it begins to narrow; it also has a length of 526 m upstream of the same and 30.5 m in the direction of the flow.

- Within the catch zone obtained for the exploitation of the flow required by the Thermal Power Plant project, no ANDA well is observed within the catch zone; In addition the battery of ANDA wells are quite far from the project area, so there will be no interference at all.

8.2 Recommendations

With the purpose of covering the water demands of the LNG TO POWER Power Plant, it is recommended to drill several wells within the project area to be developed, the characteristics and location of them are as follows:

PRODUCTION WELL

Construction of a well that should have the following drilling characteristics:

- Location X= -89.827450---W y Y= 13.582900----N
- Total Depth: 120 meters.
- Perforation Diameter: 12 inches.
- Coating Diameter: 8 inches
- Probable static level: 25 to 30 meters.
- Grid Lenght: 1/3 of the wet thickness, approximately 30 m.
- The location of the recommended site for well drilling is shown in Map No. 8 (Alternatives Map).

BACKUP WELL:

The backup well should have the same characteristics as the production well::

- Location X= -89.827450---W y Y= 13.582900----N
- Total Depth: 120 meters.
- Perforation Diameter: 12 inches.
- Coating Diameter: 8 inches
- Probable static level: 25 to 30 meters.
- Grid Lenght: 1/3 of the wet thickness, approximately 30 m..
- Location: 14 m southwest of the production well (see figures 2 and 3).

MONITORING WELLS:

The characteristics of each monitoring well to be drilled are as follows:

- Total Depth: 100 meters.
- Perforation Diameter: 10 inches.

- Coating Diameter: 6 inches
- Probable Static level: 25 to 30 meters.

Both wells must have continuous Static Level, Temperature, Conductivity and Total Dissolved Solids equipment known in the market as DATA LOGGER.

It is recommended that the periodicity of the registration is every day, it is sufficient to achieve the objectives sought, and is also achieves not to saturate information in the equipment and therefore, extend the life of your battery.

A – Laboratory Results

FUSADES
Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social

LAB Laboratorio de FUSADES

UNIDAD DE MEDIO AMBIENTE

INFORME DE ANÁLISIS EN AGUA POTABLE
MUESTRA 140705647-01

DATOS GENERALES

Muestra: DUKE No.2
Solicitante: JOSE MARIO GUEVARA RETANA
Responsable: JOSE MARIO GUEVARA RETANA
Dirección: SANTA TECLA
Teléfono: 2212-3871 Fax : 7395-9905 Correo Electronico mguevara7@gmail.co

FECHAS

Recibido : 09/07/2014
Análisis : 10/07/2014
Reporte : 31/07/2014

ANÁLISIS

	DETERMINACIÓN		RESULTADOS	UNIDADES	NORMA	MÉTODO	REFERENCIA*
A004	Calcio		17.70	mg/L	S.R.D.	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A005	Magnesio		7.28	mg/L	S.R.D.	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A006	Potasio		5.43	mg/L	S.R.D.	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A007	Sodio		29.50	mg/L	200	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A008	Fosfatos		0.23	mg/L	S.R.D.	Método de Acido Ascórb	4500-P E
A009	Sulfatos		10.23	mg/L	400	Turbidimetría	4500-SO4-E
A010	Cloruros		27.09	mg/L	S.R.D.	Método Argentométrico	4500-CL-B
A011	Nitratos		2.04	mg/L	45	Espectrofotometría UV	4500-NO3-B
A014	Sólidos Disueltos		332.00	mg/L	1000	Secado a 180°C	2540-C
A018	Carbonato y Bicarbonato	C 20.40 B	143.96	mg/L	S.R.D.	Método de Titulación	2320-B
A031	Cobre		N.D.	mg/L	1.3	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A032	Zinc		N.D.	mg/L	5	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A068	Color Aparente		N.D.	Pt-Co	S.R.D	Espectrofotometría	2120-C

mae.

Urbanización y Bulevar Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador, C.A.
E-mail: **laboratorio@fusades.org** - Tel.: (503) 2248 5681, Fax: (503) 2248 5669
www.fusades.org

FSC 36.01 V.7 10/08/12

FUSADES
Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social

LAB Laboratorio de FUSADES

UNIDAD DE MEDIO AMBIENTE Pag 1/2

INFORME DE ANÁLISIS EN AGUA POTABLE

MUESTRA 140705647-01

*SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22 th edition, 2012 mg:miligramos L:litro µmhos:micromhos cm:centímetros °C:grados centígrados UNT:unidades nefelométricas de turbidez N.D.: No Detectado UnidadesCo-Pt:Unidades Cobalto platino mL:mililitro S.R.D.: Sin Rango Definido **Acreditado bajo NSR ISO/IEC 17025:05. ¹Análisis subcontratado.

OBSERVACIONES

Lic. Morena López de Cárcamo
Gerente Unidad de Medio Ambiente

FUSADES
Laboratorio de Calidad Integral

Nota: Esta muestra fue tomada o remitida por Cliente

El informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación escrita del Laboratorio.
Los resultados corresponden solamente a la muestra analizada en el Laboratorio.
No se recibirán quejas después de 45 días del ingreso de la muestra.

Urbanización y Bulevar Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador, C.A.
E-mail: **laboratorio@fusades.org** - Tel.: (503) 2248 5681, Fax: (503) 2248 5669
www.fusades.org

FSC 36.01 V.7 10/08/12

FUSADES
Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social

LAB Laboratorio de FUSADES

UNIDAD DE MICROBIOLOGIA

Muestra: 140705647-01

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Pag. 1 / 1

DATOS GENERALES

Muestra: DUKE No.2
Solicitante: JOSE MARIO GUEVARA RETANA
Responsable: JOSE MARIO GUEVARA RETANA
Dirección: SANTA TECLA
Teléfono: 22123871 Fax : 73959905 Correo Electronico: mguevara7@gmail.co

FECHAS
Recibido : 09/07/2014
Análisis : 09/07/2014
Reporte : 15/07/2014

DESCRIPCION:

Olor : Inodoro Color : Incoloro Textura: Líquido

RESULTADOS DE ANÁLISIS

DETERMINACIÓN	P/A	UFC*/mL	NMP*/100mL	MÉTODO	REFERENCIA¹
M02A **Coliformes Fecales(Termotoleran			< 1.8	Tubos Fermentación Múltiple	9221E SMWW, 2005.

¹SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,22 th edition, 2012. *UFC :Unidades formadoras de colonias NMP: Número más probable g: gramos mL:mililitros P/A: Presencia/Ausencia. AOAC: Official Methods of Analysis of AOAC International (OMA) online, Microbiological Methods, 2005. BAM: Bacteriological Analytical Manual, 8 Edition 1995 y online 2001. **Acreditado bajo NSR ISO/IEC 17025:05. Ausencia equivale a cero

OBSERVACIONES

Lic. Ana Delmy de Melara
Gerente Unidad Microbiología

FUSADES
Laboratorio de Calidad Integral

Nota: Esta muestra fue tomada o remitida por Cliente
El informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación escrita del Laboratorio.
Los resultados corresponden solamente a la muestra analizada en el Laboratorio.
No se recibirán quejas después de 45 días del ingreso de la muestra.

FSC 36.01 V.8 10/08/12

Urbanización y Bulevar Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador, C.A.
E-mail: **laboratorio@fusades.org** - Tel.: (503) 2248 5681, Fax: (503) 2248 5669
www.fusades.org

FUSADES
Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social

LAB Laboratorio de FUSADES

UNIDAD DE MEDIO AMBIENTE

INFORME DE ANÁLISIS EN AGUA POTABLE
MUESTRA 140705648-01

DATOS GENERALES

Muestra: DUKE No.6
Solicitante: JOSE MARIO GUEVARA RETANA
Responsable: JOSE MARIO GUEVARA RETANA
Dirección: SANTA TECLA
Teléfono: 2212-3871 Fax : 7395-9905 Correo Electronico mguevara7@gmail.co

FECHAS

Recibido : 09/07/2014
Análisis : 16/07/2014
Reporte : 31/07/2014

ANÁLISIS

	DETERMINACIÓN	RESULTADOS	UNIDADES	NORMA	MÉTODO	REFERENCIA*
A004	Calcio	15.00	mg/L	S.R.D.	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A005	Magnesio	10.81	mg/L	S.R.D.	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A006	Potasio	5.60	mg/L	S.R.D.	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A007	Sodio	39.70	mg/L	200	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A008	Fosfatos	0.35	mg/L	S.R.D.	Método de Acido Ascórb	4500-P E
A009	Sulfatos	10.11	mg/L	400	Turbidimetría	4500-SO4-E
A010	Cloruros	40.20	mg/L	S.R.D.	Método Argentométrico	4500-CL-B
A011	Nitratos	1.72	mg/L	45	Espectrofotometría UV	4500-NO3-B
A014	Sólidos Disueltos	373.50	mg/L	1000	Secado a 180°C	2540-C
A018	Carbonato y Bicarbonato	C 0.00 B 175.68	mg/L	S.R.D.	Método de Titulación	2320-B
A031	Cobre	N.D.	mg/L	1.3	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A032	Zinc	0.03	mg/L	5	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A068	Color Aparente	N.D.	Pt-Co	S.R.D	Espectrofotometría	2120-C

Urbanización y Bulevar Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador, C.A.
E-mail: **laboratorio@fusades.org** - Tel.: (503) 2248 5681, Fax: (503) 2248 5669
www.fusades.org

FUSADES
Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social

LAB Laboratorio de FUSADES

UNIDAD DE MEDIO AMBIENTE Pag. 1 / 2

INFORME DE ANÁLISIS EN AGUA POTABLE

MUESTRA 140705648-01

*SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22 th edition, 2012 mg:miligramos L:litro µmhos:micromhos cm:centímetros °C:grados centígrados UNT:unidades nefelométricas de turbidez N.D.: No Detectado UnidadesCo-Pt:Unidades Cobalto platino mL:mililitro S.R.D.: Sin Rango Definido **Acreditado bajo NSR ISO/IEC 17025:05. ¹Análisis subcontratado.

OBSERVACIONES

Lic. Morena López de Cárcamo
Gerente Unidad de Medio Ambiente

FUSADES
Laboratorio de Calidad Integral

Nota: Esta muestra fue tomada o remitida por Cliente

El informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación escrita del Laboratorio.
Los resultados corresponden solamente a la muestra analizada en el Laboratorio.
No se recibirán quejas después de 45 días del ingreso de la muestra.

Urbanización y Bulevar Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador, C.A.
E-mail: **laboratorio@fusades.org** - Tel.: (503) 2248 5681, Fax: (503) 2248 5669
www.fusades.org

FSC 36.01 V.7 10/08/12

FUSADES
Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social

LAB Laboratorio de FUSADES

UNIDAD DE MICROBIOLOGIA

Muestra: 140705648-01

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Pag. 1 / 1

DATOS GENERALES

Muestra: DUKE No.6
Solicitante: JOSE MARIO GUEVARA RETANA
Responsable: JOSE MARIO GUEVARA RETANA
Dirección: SANTA TECLA
Teléfono: 22123871 Fax : 73959905 Correo Electronico: mguevara7@gmail.co

FECHAS
Recibido : 09/07/2014
Análisis : 09/07/2014
Reporte : 15/07/2014

DESCRIPCION:

Olor : Inodoro Color : Incoloro Textura: Líquido

RESULTADOS DE ANÁLISIS

DETERMINACIÓN	P/A	UFC*/mL	NMP*/100mL	MÉTODO	REFERENCIA¹
M02A **Coliformes Fecales(Termotoleran			< 1.8	Tubos Fermentación Múltiple	9221E SMWW, 2005.

¹SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,22 th edition, 2012. *UFC :Unidades formadoras de colonias NMP: Número más probable g: gramos mL:mililitros P/A: Presencia/Ausencia. AOAC: Official Methods of Analysis of AOAC International (OMA) online, Microbiological Methods, 2005. BAM: Bacteriological Analytical Manual, 8 Edition 1995 y online 2001. **Acreditado bajo NSR ISO/IEC 17025:05. Ausencia equivale a cero

OBSERVACIONES

Lic. Ana Delmy de Melara
Gerente Unidad Microbiología

FUSADES
Laboratorio de Calidad Integral

Nota: Esta muestra fue tomada o remitida por Cliente
El informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación escrita del Laboratorio.
Los resultados corresponden solamente a la muestra analizada en el Laboratorio.
No se recibirán quejas después de 45 días del ingreso de la muestra.

FSC 36.01 V.8 10/08/12

Urbanización y Bulevar Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador, C.A.
E-mail: **laboratorio@fusades.org** - Tel.: (503) 2248 5681, Fax: (503) 2248 5669
www.fusades.org

FUSADES
Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social

LAB Laboratorio de FUSADES

UNIDAD DE MEDIO AMBIENTE

INFORME DE ANÁLISIS EN AGUA POTABLE
MUESTRA 140705649-01

DATOS GENERALES

Muestra: DUKE No.7
Solicitante: JOSE MARIO GUEVARA RETANA
Responsable: JOSE MARIO GUEVARA RETANA
Dirección: SANTA TECLA
Teléfono: 2212-3871 Fax : 7395-9905 Correo Electronico mguevara7@gmail.co

FECHAS

Recibido :	09/07/2014
Análisis :	10/07/2014
Reporte :	31/07/2014

ANÁLISIS

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	UNIDADES	NORMA	MÉTODO	REFERENCIA*
A004 Calcio	33.35	mg/L	S.R.D.	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A005 Magnesio	24.50	mg/L	S.R.D.	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A006 Potasio	9.17	mg/L	S.R.D.	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A007 Sodio	77.75	mg/L	200	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A008 Fosfatos	0.44	mg/L	S.R.D.	Método de Acido Ascórb	4500-P E
A009 Sulfatos	62.05	mg/L	400	Turbidimetría	4500-SO4-E
A010 Cloruros	65.54	mg/L	S.R.D.	Método Argentométrico	4500-CL-B
A011 Nitratos	27.29	mg/L	45	Espectrofotometría UV	4500-NO3-B
A014 Sólidos Disueltos	630.50	mg/L	1000	Secado a 180°C	2540-C
A018 Carbonato y Bicarbonato C 0.00 B	344.04	mg/L	S.R.D.	Método de Titulación	2320-B
A031 Cobre	0.01	mg/L	1.3	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A032 Zinc	0.02	mg/L	5	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A068 Color Aparente	N.D.	Pt-Co	S.R.D	Espectrofotometría	2120-C

Urbanización y Bulevar Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador, C.A.
E-mail: **laboratorio@fusades.org** - Tel.: (503) 2248 5681, Fax: (503) 2248 5669
www.fusades.org

FUSADES
Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social

LAB Laboratorio de FUSADES

UNIDAD DE MEDIO AMBIENTE Pag 1 / 2

INFORME DE ANÁLISIS EN AGUA POTABLE

MUESTRA 140705649-01

*SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22 th edition, 2012 mg:miligramos L:litro µmhos:micromhos cm:centímetros °C:grados centígrados UNT:unidades nefelométricas de turbidez N.D.: No Detectado UnidadesCo-Pt:Unidades Cobalto platino mL:mililitro S.R.D.: Sin Rango Definido **Acreditado bajo NSR ISO/IEC 17025:05. ‡Análisis subcontratado.

OBSERVACIONES

Lic. Morena López de Cárcamo
Gerente Unidad de Medio Ambiente

FUSADES
Laboratorio de Calidad Integral

Nota: Esta muestra fue tomada o remitida por Cliente

El informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación escrita del Laboratorio.
Los resultados corresponden solamente a la muestra analizada en el Laboratorio.
No se recibirán quejas después de 45 días del ingreso de la muestra.

Urbanización y Bulevar Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador, C.A.
E-mail: **laboratorio@fusades.org** - Tel.: (503) 2248 5681, Fax: (503) 2248 5669
www.fusades.org

FSC 36.01 V.7 10/08/12

FUSADES
Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social

LAB Laboratorio de FUSADES

UNIDAD DE MICROBIOLOGIA

Muestra: 140705649-01

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Pag. 1 / 1

DATOS GENERALES

Muestra: DUKE No.7
Solicitante: JOSE MARIO GUEVARA RETANA
Responsable: JOSE MARIO GUEVARA RETANA
Dirección: SANTA TECLA
Teléfono: 22123871 Fax : 73959905 Correo Electronico: mguevara7@gmail.co

FECHAS

Recibido : 09/07/2014
Análisis : 09/07/2014
Reporte : 18/07/2014

DESCRIPCION:

Olor : Inodoro **Color :** Incoloro **Textura:** Líquido

RESULTADOS DE ANÁLISIS

DETERMINACIÓN	P/A	UFC*/mL	NMP*/100mL	MÉTODO	REFERENCIA¹
M02A **Coliformes Fecales(Termotoleran			< 1.8	Tubos Fermentación Múltiple	9221E SMWW, 2005.

¹SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,22 th edition, 2012. *UFC :Unidades formadoras de colonias NMP: Número más probable g: gramos mL:mililitros P/A: Presencia/Ausencia. AOAC: Official Methods of Analysis of AOAC International (OMA) online, Microbiological Methods, 2005. BAM: Bacteriological Analytical Manual, 8 Edition 1995 y online 2001. **Acreditado bajo NSR ISO/IEC 17025:05. Ausencia equivale a cero

OBSERVACIONES

Lic. Ana Delmy de Melara
Gerente Unidad Microbiología

FUSADES
Laboratorio de Calidad Integral

Nota: Esta muestra fue tomada o remitida por Cliente
El informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación escrita del Laboratorio.
Los resultados corresponden solamente a la muestra analizada en el Laboratorio.
No se recibirán quejas después de 45 días del ingreso de la muestra.

FSC 36.01 V.8 10/08/12

Urbanización y Bulevar Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador, C.A.
E-mail: **laboratorio@fusades.org** - Tel.: (503) 2248 5681, Fax: (503) 2248 5669
www.fusades.org

FUSADES
Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social

LAB Laboratorio de FUSADES

UNIDAD DE MEDIO AMBIENTE

INFORME DE ANÁLISIS EN AGUA POTABLE
MUESTRA 140705650-01

DATOS GENERALES

Muestra: CEPA ACAJUTLA
Solicitante: JOSE MARIO GUEVARA RETANA
Responsable: JOSE MARIO GUEVARA RETANA
Dirección: SANTA TECLA
Teléfono: 2212-3871 Fax : 7395-9905 Correo Electronico mguevara7@gmail.co

FECHAS
Recibido : 09/07/2014
Análisis : 16/07/2014
Reporte : 31/07/2014

ANÁLISIS

	DETERMINACIÓN				RESULTADOS	UNIDADES	NORMA	MÉTODO	REFERENCIA*
A004	Calcio				15.04	mg/L	S.R.D.	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A005	Magnesio				12.60	mg/L	S.R.D.	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A006	Potasio				6.64	mg/L	S.R.D.	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A007	Sodio				43.95	mg/L	200	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A008	Fosfatos				0.27	mg/L	S.R.D.	Método de Acido Ascórb	4500-P E
A009	Sulfatos				69.11	mg/L	400	Turbidimetría	4500-SO4-E
A010	Cloruros				52.43	mg/L	S.R.D.	Método Argentométrico	4500-CL-B
A011	Nitratos				0.62	mg/L	45	Espectrofotometría UV	4500-NO3-B
A014	Sólidos Disueltos				260.50	mg/L	1000	Secado a 180°C	2540-C
A018	Carbonato y Bicarbonato	C	0.00	B	157.38	mg/L	S.R.D.	Método de Titulación	2320-B
A031	Cobre				N.D.	mg/L	1.3	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A032	Zinc				N.D.	mg/L	5	Espectrof. Abs. Atómica	3111-B
A068	Color Aparente				N.D.	Pt-Co	S.R.D	Espectrofotometría	2120-C

mdc.

Urbanización y Bulevar Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador, C.A.
E-mail: **laboratorio@fusades.org** - Tel.: (503) 2248 5681, Fax: (503) 2248 5669
www.fusades.org

FSC 36.01 V.7 10/08/12

FUSADES
Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social

LAB Laboratorio de FUSADES

UNIDAD DE MEDIO AMBIENTE Pag. 1 / 2

INFORME DE ANÁLISIS EN AGUA POTABLE

MUESTRA 140705650-01

*SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22 th edition, 2012 mg:miligramos L:litro µmhos:micromhos cm:centímetros °C:grados centígrados UNT:unidades nefelométricas de turbidez N.D.: No Detectado UnidadesCo-Pt:Unidades Cobalto platino mL:mililitro S.R.D.: Sin Rango Definido **Acreditado bajo NSR ISO/IEC 17025:05. ¹Análisis subcontratado.

OBSERVACIONES

Lic. Morena López de Cárcamo
Gerente Unidad de Medio Ambiente

FUSADES
Laboratorio de Calidad Integral

Nota: Esta muestra fue tomada o remitida por Cliente

El informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación escrita del Laboratorio.
Los resultados corresponden solamente a la muestra analizada en el Laboratorio.
No se recibirán quejas después de 45 días del ingreso de la muestra.

Urbanización y Bulevar Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador, C.A.
E-mail: **laboratorio@fusades.org** - Tel.: (503) 2248 5681, Fax: (503) 2248 5669
www.fusades.org

FSC 36.01 V.7 10/08/12

FUSADES
Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social

LAB Laboratorio de FUSADES

UNIDAD DE MICROBIOLOGIA

INFORME DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Muestra: 140706660-01

Pag. 1 / 1

DATOS GENERALES

Muestra: CEPA ACAJUTLA
Solicitante: JOSE MARIO GUEVARA RETANA
Responsable: JOSE MARIO GUEVARA RETANA
Dirección: SANTA TECLA
Teléfono: 22123871 Fax : 73959905 Correo Electronico: mguevara7@gmail.co

FECHAS

Recibido : 09/07/2014
Análisis : 09/07/2014
Reporte : 15/07/2014

DESCRIPCION:

Olor : Inodoro Color : Incoloro Textura: Líquido

RESULTADOS DE ANÁLISIS

DETERMINACIÓN	P/A	UFC*/mL	NMP*/100mL	MÉTODO	REFERENCIA¹
M02A **Coliformes Fecales(Termotoleran			< 1.8	Tubos Fermentación Múltiple	9221E SMWW, 2005.

¹SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,22 th edition, 2012. *UFC :Unidades formadoras de colonias NMP: Número más probable g: gramos mL:mililitros P/A: Presencia/Ausencia. AOAC: Official Methods of Analysis of AOAC International (OMA) online, Microbiological Methods, 2005. BAM: Bacteriological Analytical Manual, 8 Edition 1995 y online 2001. **Acreditado bajo NSR ISO/IEC 17025:05. Ausencia equivale a cero

OBSERVACIONES

Lic. Ana Delmy de Melara
Gerente Unidad Microbiología

FUSADES
Laboratorio de Calidad Integral

Nota: Esta muestra fue tomada o remitida por Cliente
El informe no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación escrita del Laboratorio.
Los resultados corresponden solamente a la muestra analizada en el Laboratorio.
No se recibirán quejas después de 45 días del ingreso de la muestra.

FSC 36.01 V.8 10/08/12

Urbanización y Bulevar Santa Elena, Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador, C.A.
E-mail: **laboratorio@fusades.org** - Tel.: (503) 2248 5681, Fax: (503) 2248 5669
www.fusades.org

B – Chemical relations analysis

Results Sample DUKE N° 2

Sample Summary Report

Sample ID	DUKE2	
Sample Date	09/07/2014	
Station	DUKE2	
Location	ACAJUTLA	
Geology		
Watertype	Na-Ca-HCO3-Cl	
Temperature (°C)	39.70	
pH	8.70	
Conductivity	357.00	uS/cm
Sum of Anions	4.04	meq/L
Sum of Cations	2.90	meq/L
Balance	-16.38	%
Total dissolved solids	268.85	mg/L
Total hardness	74.18	mg/l CaCO3
Alkalinity	152.10	mg/l CaCO3

Major ion composition	mg/l	mmol/l	meq/l
Na	29.50	1.28	1.28
K	5.43	0.139	0.139
Ca	17.70	0.44	0.88
Mg	7.28	0.30	0.60
Cl	27.09	0.76	0.76
SO4	10.23	0.11	0.21
NO3	2.04	0.03	0.03
HCO3	143.96	2.36	2.36

Ratios			Comparison to Seawater	
	mg/l	mmol/l	mg/l	mmol/l
Ca/Mg	2.43	1.47	0.319	0.194
Ca/SO4	1.73	4.14	0.152	0.364
Na/Cl	1.09	1.68	0.556	0.858
Cl/Br			287	648

Results Sample DUKE N° 6

Sample Summary Report

Sample ID	DUKE6	
Sample Date	09/07/2014	
Station	DUKE6	
Location	ACAJUTLA	
Geology		
Watertype	Na-Mg-HCO3-Cl	
Temperature (°C)	30.20	
pH	7.62	
Conductivity	380.00	uS/cm
Sum of Anions	4.25	meq/L
Sum of Cations	3.51	meq/L
Balance	-9.51	%
Total dissolved solids	299.57	mg/L
Total hardness	81.98	mg/l CaCO3
Alkalinity	144.09	mg/l CaCO3

Major ion composition	mg/l	mmol/l	meq/l
Na	39.70	1.73	1.73
K	5.60	0.143	0.143
Ca	15.00	0.37	0.75
Mg	10.81	0.44	0.89
Cl	40.20	1.13	1.13
SO4	10.11	0.11	0.21
NO3	1.72	0.02	0.02
HCO3	175.68	2.88	2.88

Ratios			Comparison to Seawater	
	mg/l	mmol/l	mg/l	mmol/l
Ca/Mg	1.39	0.84	0.319	0.194
Ca/SO4	1.48	3.55	0.152	0.364
Na/Cl	0.99	1.52	0.556	0.858
Cl/Br			287	648

Results Sample DUKE N° 7

Sample Summary Report

Sample ID	DUKE7	
Sample Date	09/07/2014	
Station	DUKE7	
Location	ACAJUTLA	
Geology		
Watertype	Na-Mg-Ca-HCO3-Cl	
Temperature (°C)	31.10	
pH	7.74	
Conductivity	836.00	uS/cm
Sum of Anions	9.13	meq/L
Sum of Cations	7.30	meq/L
Balance	-11.16	%
Total dissolved solids	646.68	mg/L
Total hardness	184.18	mg/l CaCO3
Alkalinity	282.17	mg/l CaCO3

Major ion composition	mg/l	mmol/l	meq/l
Na	77.75	3.38	3.38
K	9.17	0.235	0.235
Ca	33.35	0.83	1.66
Mg	24.50	1.01	2.02
Cl	65.54	1.85	1.85
SO4	62.05	0.65	1.29
NO3	27.29	0.35	0.35
HCO3	344.04	5.64	5.64

Ratios			Comparison to Seawater	
	mg/l	mmol/l	mg/l	mmol/l
Ca/Mg	1.36	0.83	0.319	0.194
Ca/SO4	0.54	1.29	0.152	0.364
Na/Cl	1.19	1.83	0.556	0.858
Cl/Br			287	648

Results Sample CEPA N° 5

Sample Summary Report

Sample ID	CEPA5	
Sample Date	09/07/2014	
Station	CEPA5	
Location	ACAJUTLA	
Geology		
Watertype	Na-Mg-HCO3-Cl-SO4	
Temperature (°C)	30.60	
pH	7.98	
Conductivity	385.00	uS/cm
Sum of Anions	5.51	meq/L
Sum of Cations	3.87	meq/L
Balance	-17.46	%
Total dissolved solids	357.77	mg/L
Total hardness	89.45	mg/l CaCO3
Alkalinity	129.08	mg/l CaCO3

Major ion composition	mg/l	mmol/l	meq/l
Na	43.95	1.91	1.91
K	6.64	0.170	0.170
Ca	15.04	0.38	0.75
Mg	12.60	0.52	1.04
Cl	52.43	1.48	1.48
SO4	69.11	0.72	1.44
NO3	0.62	0.01	0.01
HCO3	157.38	2.58	2.58

Ratios			Comparison to Seawater	
	mg/l	mmol/l	mg/l	mmol/l
Ca/Mg	1.19	0.72	0.319	0.194
Ca/SO4	0.22	0.52	0.152	0.364
Na/Cl	0.84	1.29	0.556	0.858
Cl/Br			287	648

Results Sample DISAGRO N° 1

Sample Summary Report

Sample ID	DISAGRO1	
Sample Date	16/03/2012	
Station	DISAGRO1	
Location	ACAJUTLA	
Geology		
Watertype	Ca-Mg-Na-Cl-HCO3-SO4	
Temperature (°C)		
pH	7.00	
Conductivity	1942.00	uS/cm
Sum of Anions	12.52	meq/L
Sum of Cations	20.04	meq/L
Balance	23.10	%
Total dissolved solids	1077.40	mg/L
Total hardness	710.52	mg/l CaCO3
Alkalinity	195.20	mg/l CaCO3

Major ion composition	mg/l	mmol/l	meq/l
Na	123.30	5.36	5.36
K	18.60	0.476	0.476
Ca	148.30	3.70	7.40
Mg	82.60	3.40	6.80
Cl	158.10	4.46	4.46
SO4	182.00	1.90	3.79
NO3	28.50	0.37	0.37
HCO3	238.00	3.90	3.90

Ratios			Comparison to Seawater	
	mg/l	mmol/l	mg/l	mmol/l
Ca/Mg	1.80	1.09	0.319	0.194
Ca/SO4	0.81	1.95	0.152	0.364
Na/Cl	0.78	1.20	0.556	0.858
Cl/Br			287	648

Results Sample DISAGRO N° 3

Sample Summary Report

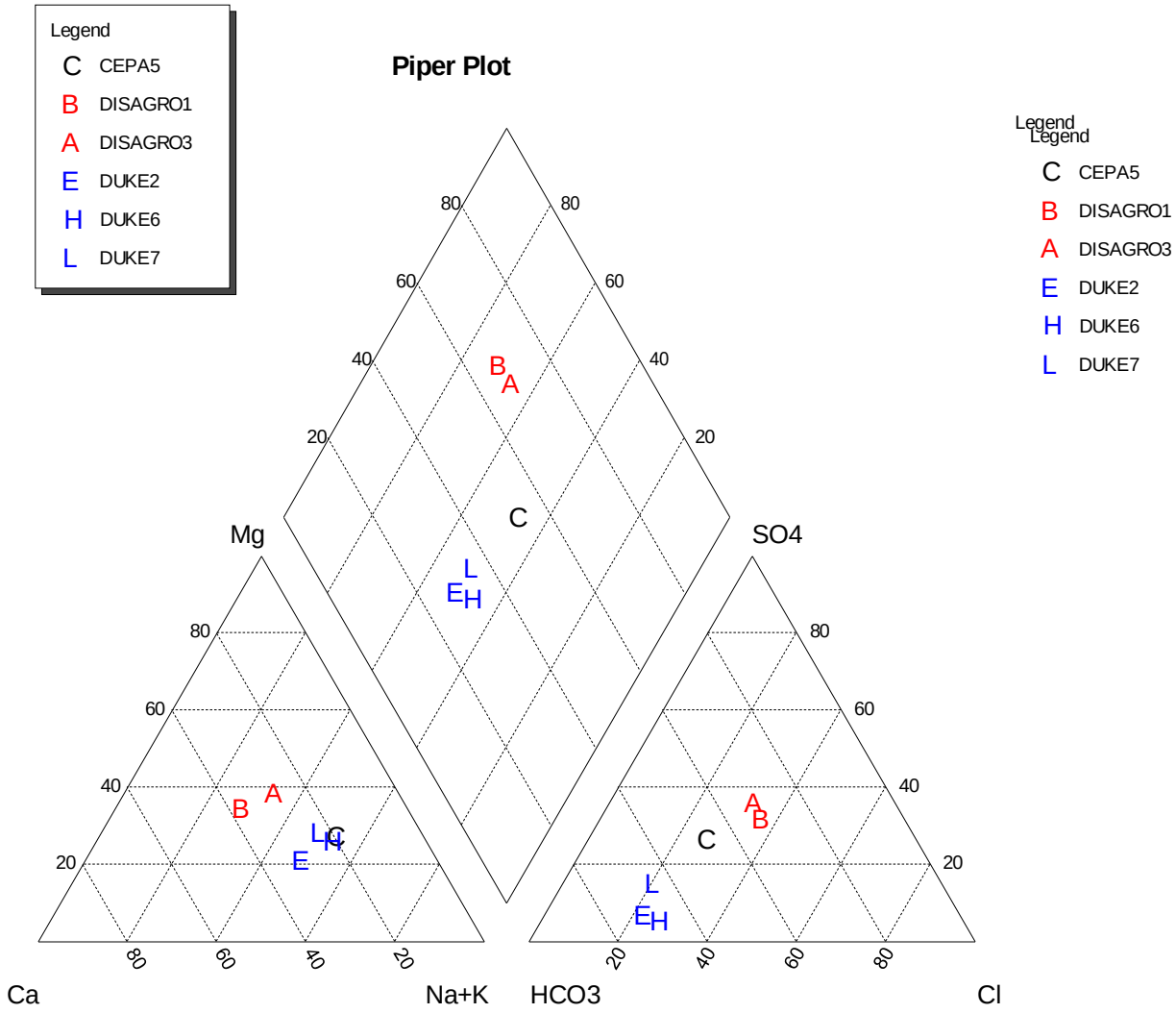
Sample ID	DISAGRO3	
Sample Date	16/03/2012	
Station	DISAGRO3	
Location	ACAJUTLA	
Geology		
Watertype	Mg-Na-Ca-SO4-Cl-HCO3	
Temperature (°C)		
pH	7.20	
Conductivity	1899.00	uS/cm
Sum of Anions	14.30	meq/L
Sum of Cations	19.54	meq/L
Balance	15.49	%
Total dissolved solids	1150.60	mg/L
Total hardness	640.43	mg/l CaCO3
Alkalinity	218.17	mg/l CaCO3

Major ion composition	mg/l	mmol/l	meq/l
Na	148.10	6.44	6.44
K	11.60	0.297	0.297
Ca	108.20	2.70	5.40
Mg	89.90	3.70	7.40
Cl	162.80	4.59	4.59
SO4	235.00	2.45	4.90
NO3	35.00	0.45	0.45
HCO3	266.00	4.36	4.36

Ratios			Comparison to Seawater	
	mg/l	mmol/l	mg/l	mmol/l
Ca/Mg	1.20	0.73	0.319	0.194
Ca/SO4	0.46	1.10	0.152	0.364
Na/Cl	0.91	1.40	0.556	0.858
Cl/Br			287	648

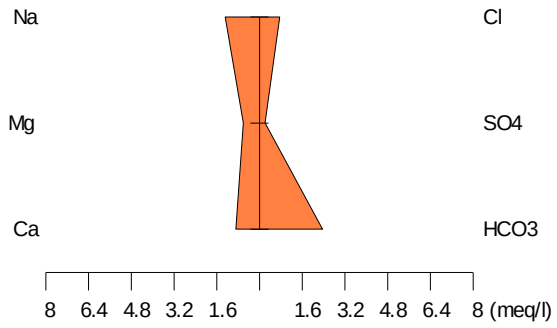
C – Graphs

PIPER DIAGRAM

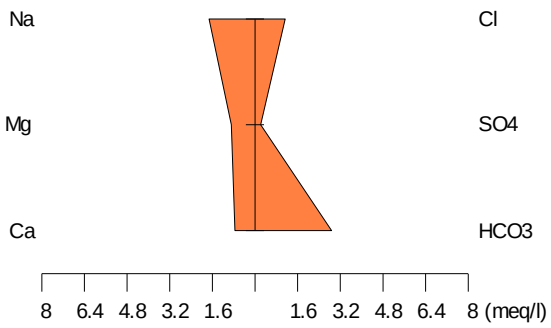


STIFF DIAGRAM

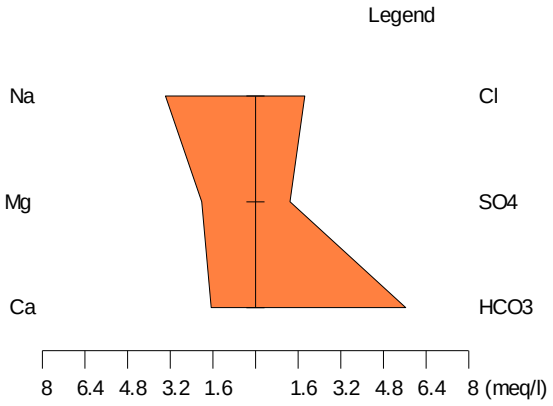
DUKE2, 09/07/2014



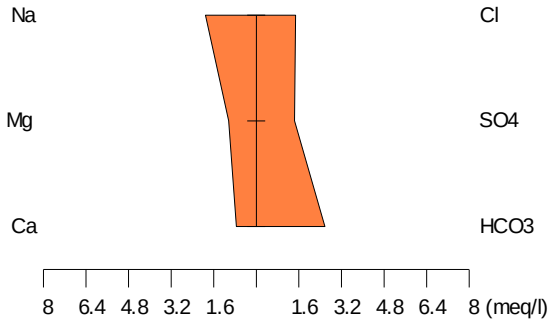
DUKE6, 09/07/2014



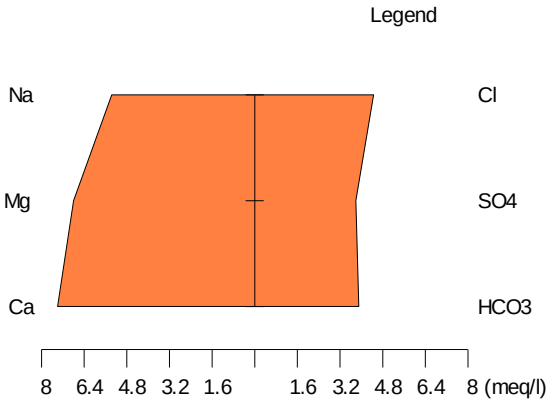
DUKE7, 09/07/2014



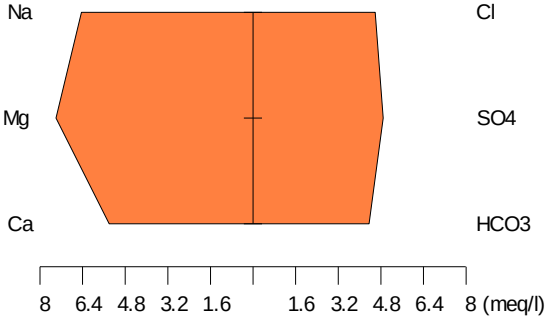
CEPA5, 09/07/2014



DISAGRO1, 16/03/2012



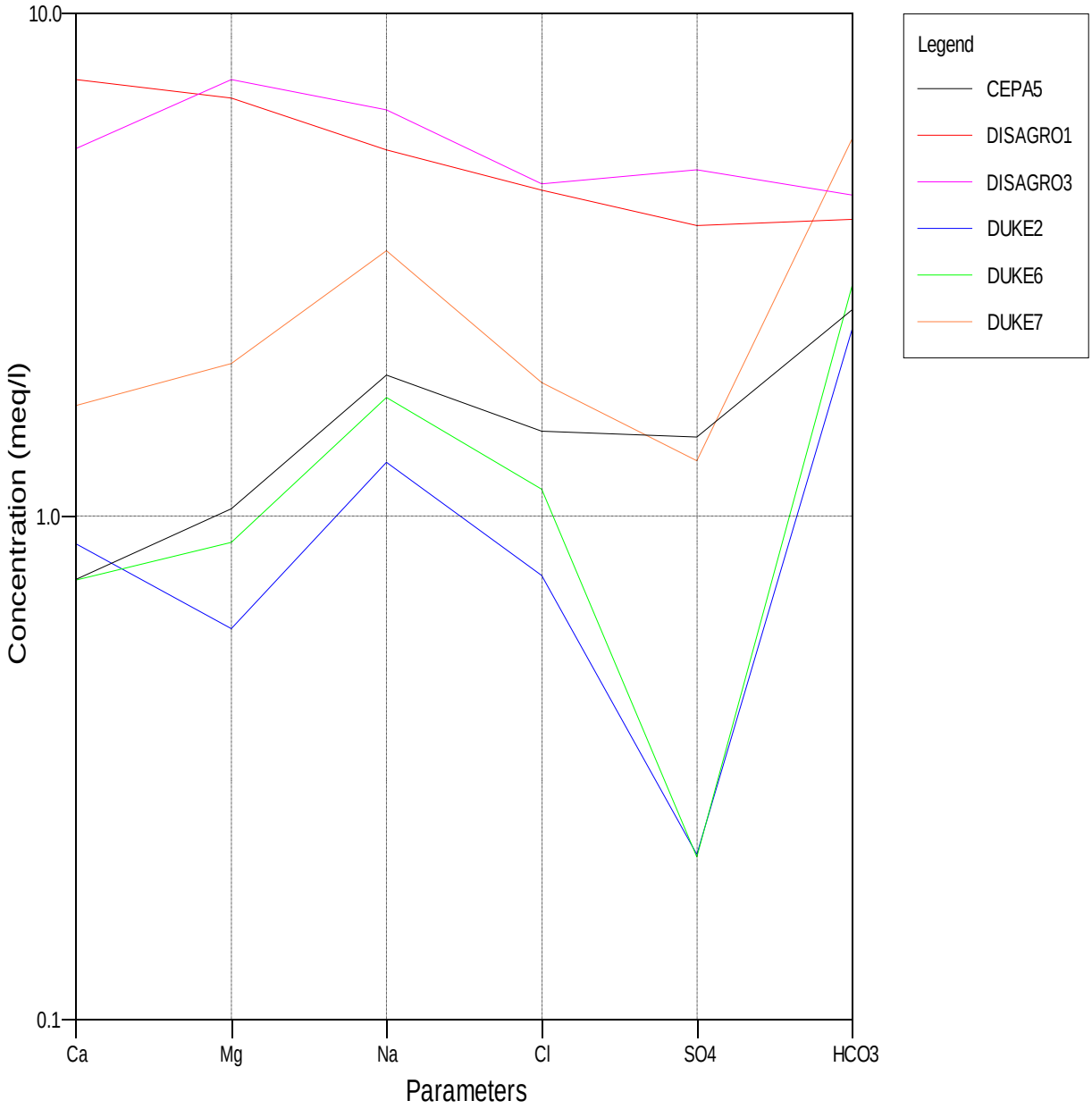
DISAGRO3, 16/03/2012



Legend

SCHOELLER DIAGRAM

Schoeller Plot



Appendix 5K–

Oceanographic Study

Energía del Pacífico

Project: LNG to Power
Appendix 5K: Oceanography Report

December 2016 – 16-3489

ECO INGENIEROS
LÍDERES EN CONSULTORÍA AMBIENTAL

DILLON CONSULTING

Project LNG to Power
Appendix 5K Oceanography Report

Diciembre 2016
Project Reference: 16-3489

Prepared for:
ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. DE C.V.
El Salvador

Prepared by:

DILLON CONSULTING LIMITED
Canada

ECO INGENIEROS SA DE CV
El Salvador

Omar Lizano
Responsible Consultant

This report has been prepared by Dillon Consulting Limited, with all reasonable skill, care and diligence within the terms of the Contract with the client, incorporating our Terms and Conditions of Business and taking into account of the resources devoted to it by agreement with the client.

We disclaim any responsibility to the client and others in respect of any matters outside the scope of the above. This report is confidential to the client and we accept no responsibility to third parties to whom this report, or any part thereof, is made known. Any such party relies on the report at their own risk. This proposal is provided solely for the purposes set out in it and may not, in whole or in part, be used for any other purpose without Dillon's prior written consent. This proposal may not, in whole or in part, be reproduced without Dillon's prior written consent.

TABLE OF CONTENTS

1.0 CHARACTERISTICS OF THE MARINE CURRENTS IN FRONT OF THE PORT OF ACAJUTLA 1
1.1 Methodology 1
1.1.1 Deep Sea Currents 1
1.1.2 Sea currents in front of Port of Acajutla 1
1.2 Results 2
1.2.1 Characteristics of deep sea currents 2
1.2.2 Characteristics of coastal marine currents: 4
2.0 CHARACTERISTICS OF THE WAVE AND WIND IN FRONT OF THE PORT OF ACAJUTLA 10
2.1 Methodology 10
2.1.1 Analysis of data of Wavewatch III (WW3). 10
2.1.2 Analysis of wave and extreme wind. 11
2.2 Results 11
2.2.1 Characteristics of the WW3 data series 11
2.2.2 Wave dispersion and period analysis 15
2.2.3 Extreme Event Analysis at the Pacific in front El Salvador 17
3.0 Generation and Propagation of waves towards the port of Acajutla 21
3.1 Methodology 21
3.1.1 Bathymetry for Wave Modelling 21
3.1.2 Wave Propagation 22
3.2 Results 23
3.2.1 Average Conditions of Waves and Wind 27
3.2.2 Extreme Conditions of Waves and Wind 28
3.2.3 Variation of sea level by wind and wave action 31
3.2.4 Wave conditions during Hurricane Adrian in 2005, an extreme event in this region 33

List of Figures

Figure 1.1 – Location of the project north of Port de Acajutla..... 1
Figure 1.2 – Monthly climatology of underwater currents in front of El Salvador 2
Figure 1.3 – Marine currents measured by the ADCP in the buoy of Puerto Acajutla in A: 1.5m deep, B: 10.5m deep and C: 20.5m deep 4
Figure 1.4 – Vectors of currents and magnitude of the horizontal and vertical components, for A: week from 09/28/12 to 10/05/12, B: 11/28/12 to 12/05/12, and days, C: 11/04/12 and D: Vectors of currents and magnitude of the horizontal and vertical components, for A: week from 09/28/12 to 10/05/12, B: 11/28/12 to 12/05/12, and days, C: 04 /11/12 and D: 28/19/12, ... 6
Figure 1.5 – Frequency of direction of ADCP currents measured between September 2012 to February 2013 8
Figure 1.6 – Frequency of direction of ADCP currents measured between May and October 2013 9

Figure 2.1 – Closest position where there is continuous data from the re-analysis of WW3 for El Salvador 10
Figure 2.2 – Hs Wavewatch III re-analysis data series: significant wave height (m), Az: direction (degrees) of the wave, Tp: wave period (sec), and W: speed (m / sec) of wind 12
Figure 2.3 – Direction frequency wave distribution in front of El Salvador..... 13
Figure 2.4 – NOAA WW3 Data Height and Wave Period Dispersion..... 16
Figure 2.5 – Dispersion of height and extreme wave period from the Southwest direction for less than 10 sec wave periods 17
Figure 2.6 – Dispersion of height and extreme wave period from the Southwest direction for periods greater than 10 sec. 18
Figure 2.7 – Dispersion of height and extreme wave period from the South direction for periods greater than 8 sec. 18

Figure 3.1 – Vector bathymetric charts in front of Acajutla Port, for A: deep waters, and B: shallow waters 21
Figure 3.2 –Bathymetric contours (m) to propagate deep water waves in front of Acajutla Port 23
Figure 3.3 – Bathymetric contours (m) around the marine terminal and bathymetric profile 24
Figure 3.4 – Distribution of 1 m wave height in deep water for waves from A: southwest, and B: south. 25
Figure 3.5 – Distribution of 1m waves in deep water for A: the Port of Acajutla only, B: Acajutla Port and Marine Terminal T = 100%, C: Acajutla Port and Marine Terminal with T = 90%, D: Acajutla Port and Marine Terminal with T = 75%, E: Acajutla Port and Marine Terminal with T = 90% and anchored ships, F: Acajutla Port and Marine Terminal with T = 90% and ships anchored. T: wave transmission 26
Figure 3.6 – Distribution of wave height for average conditions from A: S y B: SW 28
Figure 3.7 –Distribution of height (m) of extreme wave to the front of Acajutla Port from the west (W10-, see Table 3) 29
Figure 3.8 – Distribution of height (m) of extreme wave in front of Acajutla Port from the south (Table 2.3) in A wave: periods under 9.5sec (S9.5-), and B: periods over 9.5sec (S9.5 +) 30
Figure 3.9 –Distribution of height (m) of extreme waves from the southwest for A): periods less than 10 sec, and B): periods greater than 10 sec..... 30

Figure 3.10 – Variation of sea level, or meteorological tide, from extreme waves to A: direction W10-, B: direction S9.5 +, C: direction SW10 + and D: direction SW10-. 32
Figure 3.11 – Trajectories of tropical cyclones in our PTE region. A: Hurricane Adrian in 2005, B: Tropical Storm Agatha in 2010 33
Figure 3.12 –Distribution of extreme wave height (meters) during Hurricane Adrian in A): offshore at 24 hours of simulation, B): offshore at 27 hours of simulation, C and D: their respective wave height distributions for The above conditions 34

List of Tables

Table 1.1 – Some statistics of the marine currents (in m / sec) measured by the ADCP in Puerto Acajutla between September 2012 and February 2013. 7
Table 1.2 - Some statistics on marine currents (in m / sec) measured by the ADCP in Port of Acajutla between May and October 2013 8

Table 2.1 – Average wind and wave series characteristics for the Pacific in front of Acajutla Port 13
Table 2.2 – Average wind series characteristics (m/seg) for the Pacific in front of Acajutla Port 14
Table 2.3 – Return Periods (RP) for waves off the coast of El Salvador. Distribution FT-I **, Kamphuis (2002) 19
Table 2.4 – Return periods for extreme wind (m / sec) magnitudes according to direction for the Pacific in front of Acajutla Port. Distribution FT-I 20

Table 3.1 – Summary of waves and extreme wind characteristics that were used for the state of the sea in front of Acajutla Port 28
Table 3.2 – Summary of wave characteristics at the marine terminal site 31

1.0 CHARACTERISTICS OF THE MARINE CURRENTS IN FRONT OF THE PORT OF ACAJUTLA

1.1 Methodology

1.1.1 Deep Sea Currents

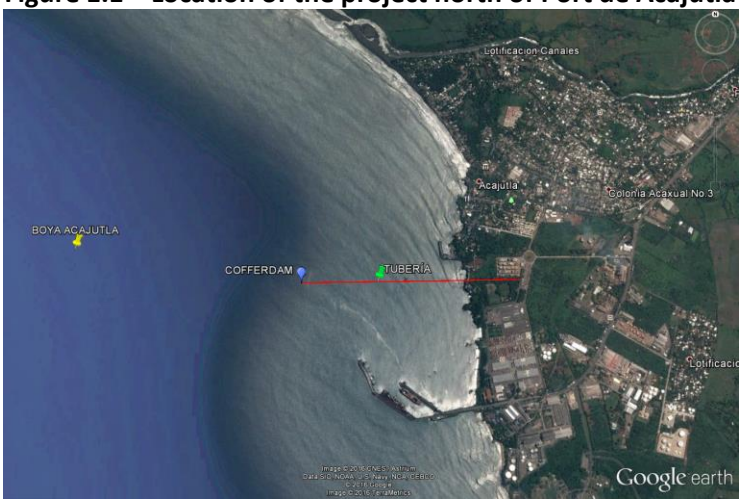
Simulation data of numerical models using sea temperature and surface wind were downloaded from the MyOcean platform and a monthly climatology was reconstructed from the monthly data available from 2001 to 2012. Programs in Fortran were used to sort and plot these dates.

1.1.2 Sea currents in front of Port of Acajutla

Data from an ADCP anchored in the buoy of the Port of Acajutla (Figure 1) were acquired from the Ministry of Environment and Natural Resources (MARN) of El Salvador. Two periods were analyzed, one from September 2012 to February 2013, and the other from May 2013 to October 2013.

Programs in Fortrán and Matlab software were used to organize, average and plot these data.

Figure 1.1 – Location of the project north of Port de Acajutla



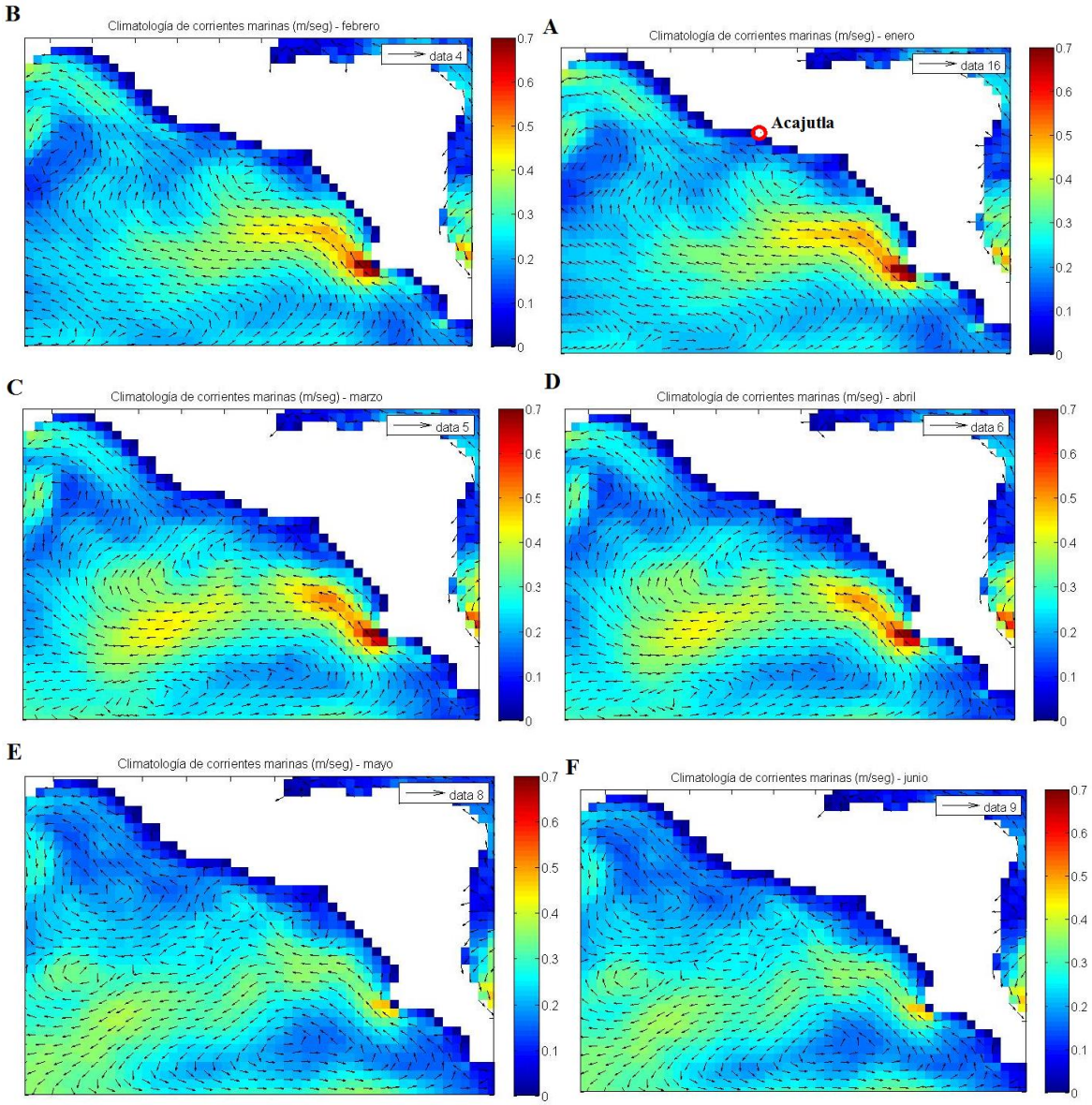
Source: Study USGS, 2014

1.2 Results

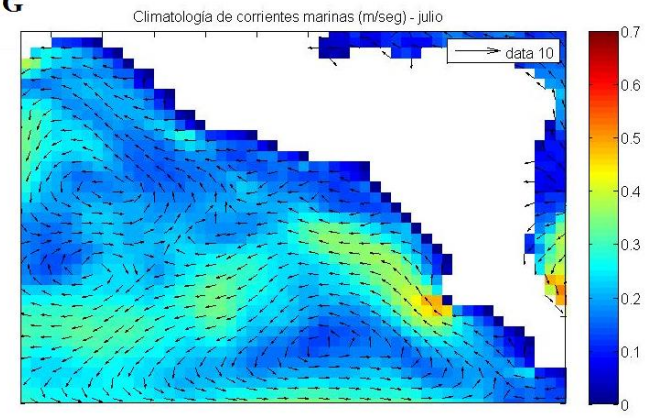
1.2.1 Characteristics of deep sea currents

The following figures show the climatology of offshore currents that were made for this study.

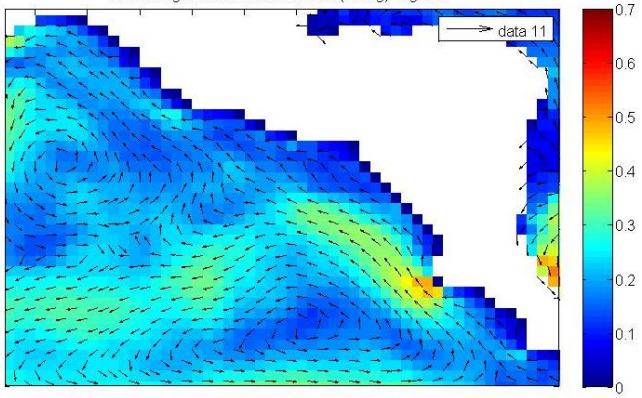
Figure 1.2 – Monthly climatology of underwater currents in front of El Salvador



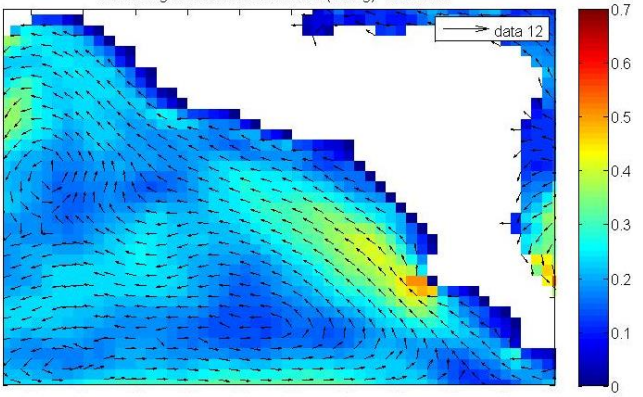
G



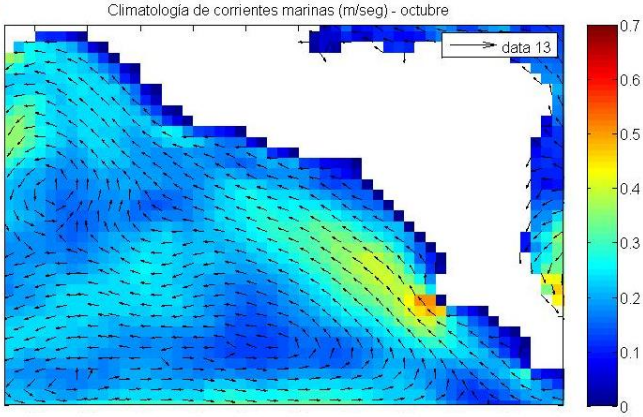
H



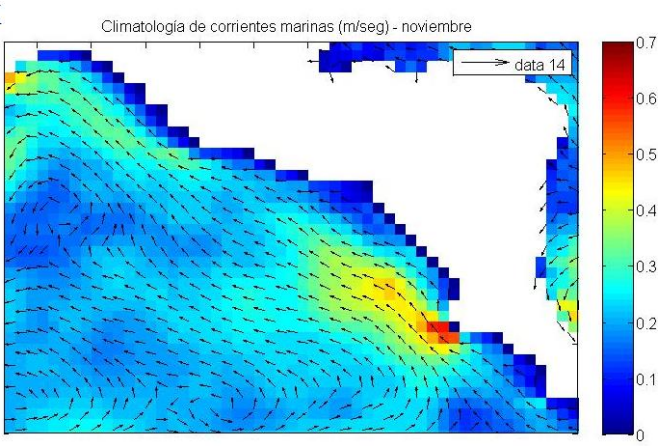
I



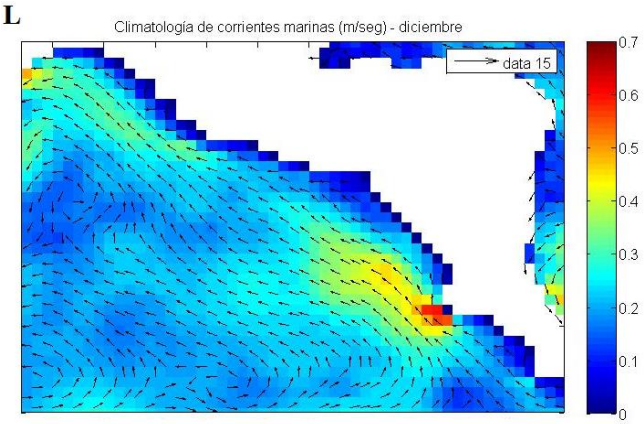
J



K



L



Source: Own elaboration

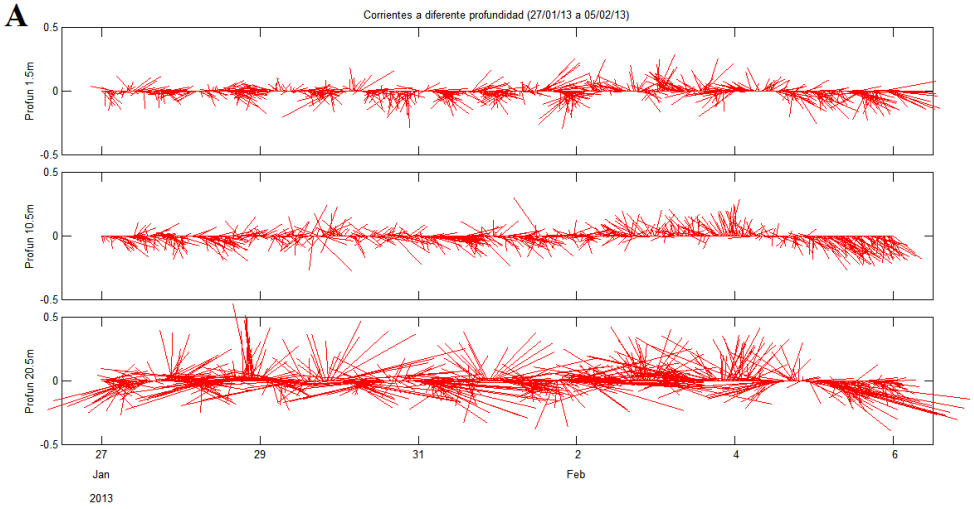
From the analysis of the previous figures we can conclude the following:

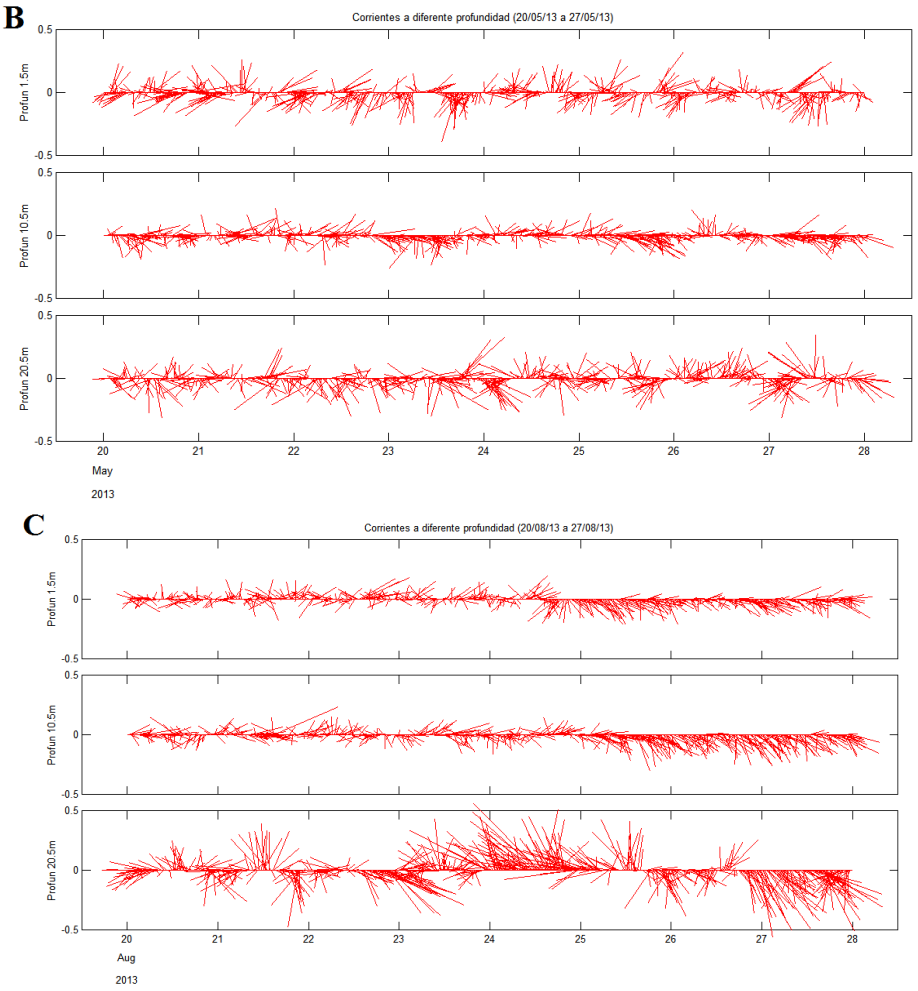
a. In the first months of the year: January to April, there is a flow towards the west-northwest to the front of El Salvador with a stream that meanders slightly to the front of this region.
b. May and June shows a movement in favor of the clock in front of this zone.
c. In July a flow towards the northwest returns with a slight meandering in front of this region.
d. The flow is more consistent towards the northwest from August to December.and.
e. In all cases, the currents at the front of this region do not exceed 0.2m / sec.

1.2.2 Characteristics of coastal marine currents:

The analysis of ADCP currents anchored by the MARN in the Acajutla Port buoy (Figure 1.3) shows a great variety in the direction of the currents in the water column, as shown in the following figures. Additional figures are included in Appendix 2A.

Figure 1.3 – Marine currents measured by the ADCP in the buoy of Puerto Acajutla in A: 1.5m deep, B: 10.5m deep and C: 20.5m deep



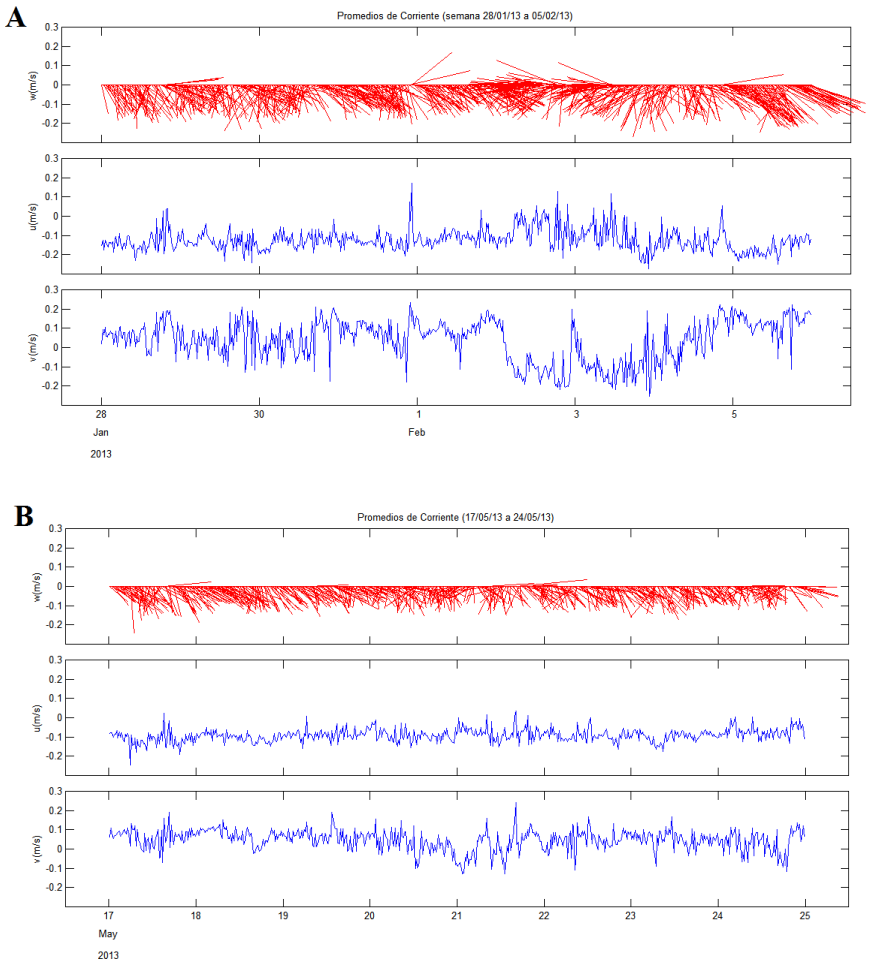


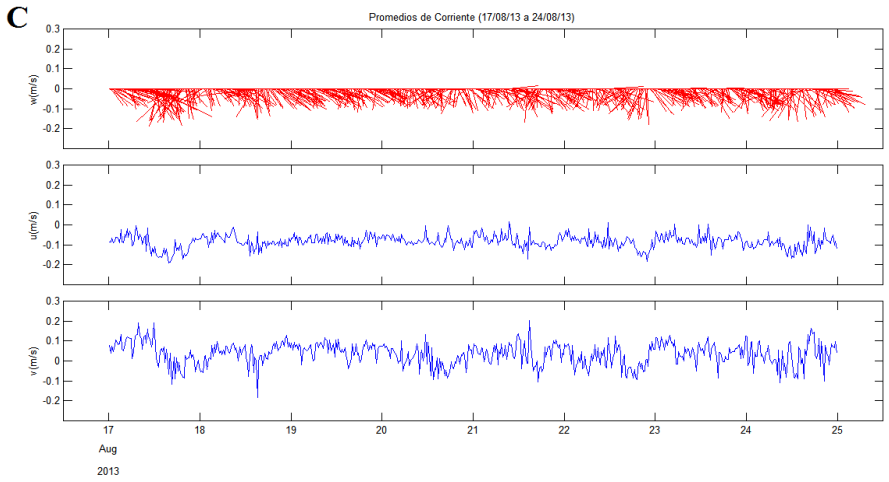
Source: Own elaboration

As shown in the above figures, there is great variation in the direction of the currents through the water column in the 20-minute measuring range. A slightly higher velocity is observed in all cases for the currents in the deepest layer (20.5m) analyzed in the water column in the previous figures, as well as in the additional ones shown in Appendix 2A.

To better visualize the pattern of marine currents in this region, an integration of these in the entire water column was done. Some representative results of this analysis are shown in the following figures. Additional analyzes are shown in Appendix 2A.

Figure 1.4 – Vectors of currents and magnitude of the horizontal and vertical components, for A: week from 09/28/12 to 10/05/12, B: 11/28/12 to 12/05/12, and days, C: 11/04/12 and D: Vectors of currents and magnitude of the horizontal and vertical components, for A: week from 09/28/12 to 10/05/12, B: 11/28/12 to 12/05/12, and days, C: 04 /11/12 and D: 28/19/12, 28/19/12,





Source: Own elaboration

It is clear in these previous figures, that independent of some daily variability, the measured currents in the buoy of the Port of Acajutla, have a strong southeast component. Given the direction of the inland currents shown in Figure 1.5, at times the greater frequency of currents to the northeast could be explained by the deep water circulation in the clockwise direction that is noticed in the first months Of the year in this area. But it could also be related to the intersection of the offshore currents with the coastal geomorphology south of the port.

Statistical analysis of the records of these flows is summarized in Table 1.1 and 1.2 and Figures 1.5 and 1.6.

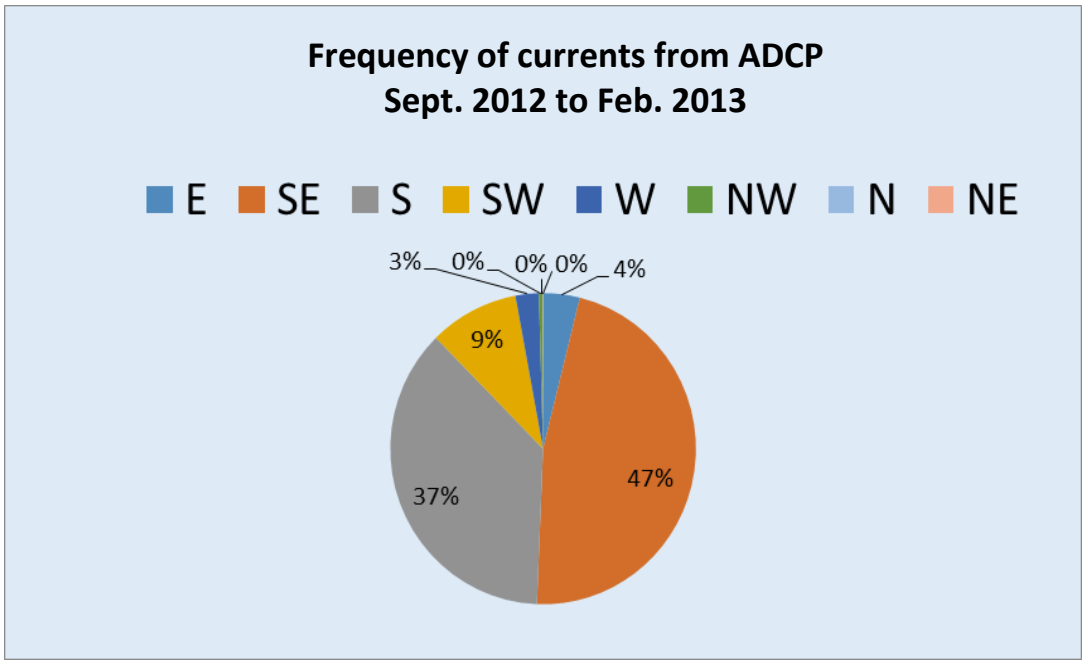
Table 1.1 – Some statistics of the marine currents (in m / sec) measured by the ADCP in Puerto Acajutla between September 2012 and February 2013.

Way/Direction	Frequency	Average	Maximum	Average Way*
E	370	0.12	0.25	101.44
SE	4481	0.18	0.40	139.60
S	3541	0.17	0.36	174.95
SW	906	0.16	0.33	220.06
W	237	0.18	0.29	263.70
NW	34	-	-	-
N	0	-	-	-
NE	8	-	-	-

Source: Own elaboration

** Average way where currents go to.*

Figure 1.5 – Frequency of direction of ADCP currents measured between September 2012 to February 2013



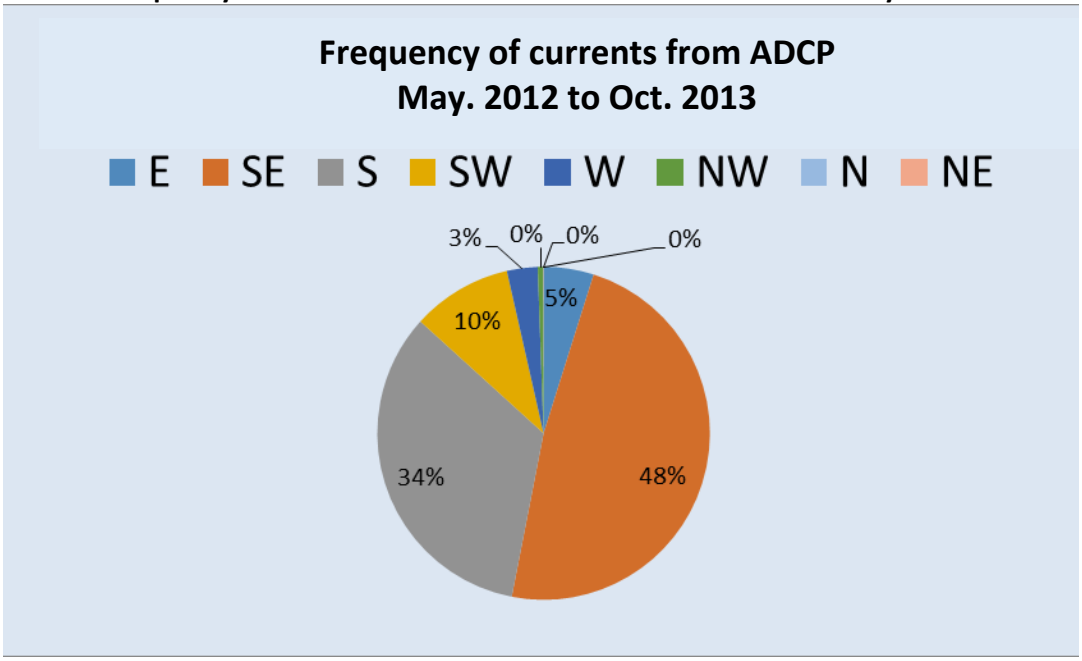
Source: Own elaboration

Table 1.2 - Some statistics on marine currents (in m / sec) measured by the ADCP in Port of Acajutla between May and October 2013				
Way/Direction	**Frequency**	**Average**	**Maximum**	**Average Direction***
E	540	0.12	0.25	101.44
SE	5350	0.13	0.30	138.70
S	3734	0.12	0.39	175.76
SW	1080	0.12	0.28	138.70
W	332	0.14	0.28	265.10
NW	57	-	-	-
N	0	-	-	-
NE	5	-	-	-

Source: Own elaboration

**Average way/direction where currents go to.*

Figure 1.6 – Frequency of direction of ADCP currents measured between May and October 2013



Source: Own elaboration

Again, these results are consistent with the directions of the current vectors in Figure 1.4, which show a higher frequency of the SE addresses, followed by the S, and then SW.

The averages and the maximum speeds are slightly higher for the months of the end of the year (September 2012) and the beginning of the year (February 2013), than for the months during half a year (May to October 2013).

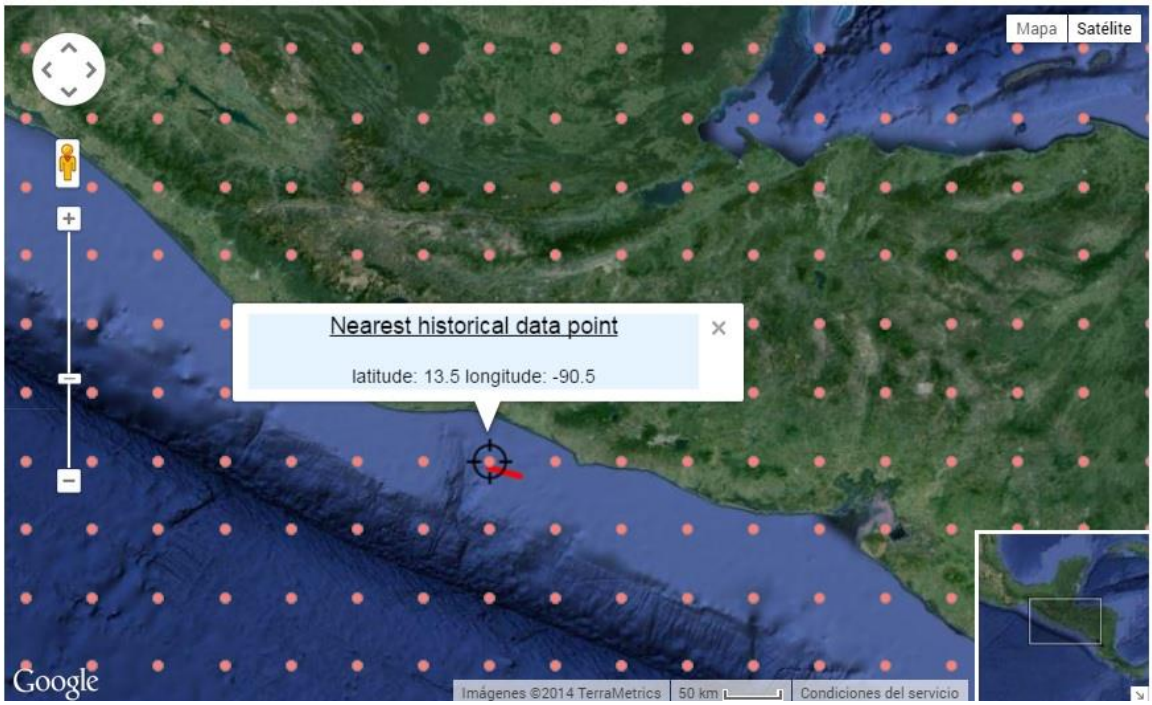
2.0 CHARACTERISTICS OF THE WAVE AND WIND IN FRONT OF THE PORT OF ACAJUTLA

2.1 Methodology

2.1.1 Analysis of data of Wavewatch III (WW3).

Data from the 3-hour re-analysis of waves (magnitude, direction and period) and wind components of the Wavewatch III Model (hereafter WW3) from February 1997 to 2013 were downloaded monthly from the Environmetal Modeling Server Center of NOAA. These data were decompressed and extracted specifically for the Pacific region of El Salvador (13.5N, 90.5W). Each data series has 49 441 values. They were reviewed to see their quality and consistency. Some suspicious values were deleted.

Figure 2.1 – Closest position where there is continuous data from the re-analysis of WW3 for El Salvador



Source: Own elaboration.

Since the series are in a resolution of 1x1.25 (latitude x length) until 2004, and the data since 2005 have a resolution of 0.25x0.25, the series were tied in their respective coordinates to the front of El Salvador.

Using the Minitab software 16, the average, maximum and minimum characteristics of these series, and even of suspect data, were determined.

Fortrán programs were used to separate the data specifically for El Salvador and to do a frequency analysis of the waves in the different directions from which the swell can reach the coast in Puerto Acajutla: west (W), southwest (SW) and south (S). Dispersion analysis using Minitab software16 was used to identify the relationship between height and wave period of the different directions in front of El Salvador, and to identify groups of waves and periods for this zone, and to be able to establish statistical relationships between them.

2.1.2 Analysis of wave and extreme wind.

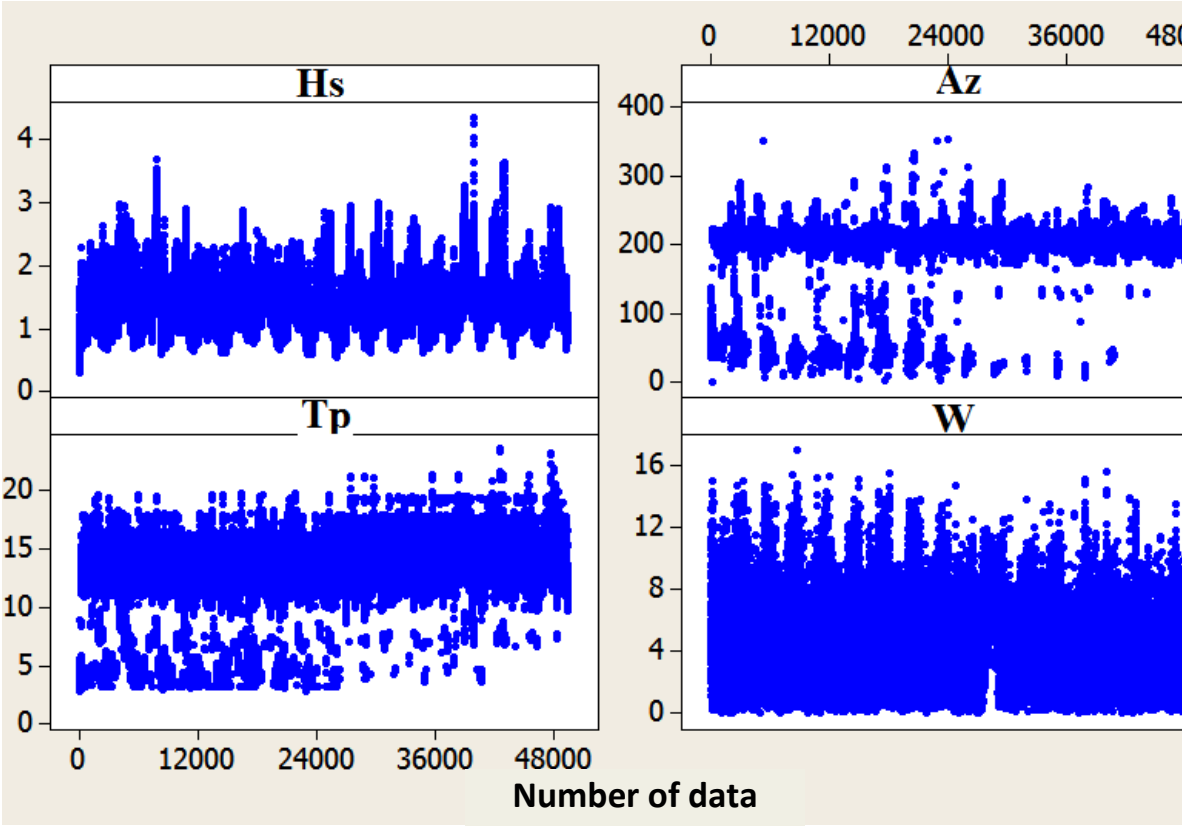
The maximum values of wave height, period and wind speed were analyzed to determine the value of the minimum threshold (Kamphuis, 2002) on which the study of extreme values would be done. Wave heights above 2.5 m were considered extreme values. Winds above 9.5m / sec were considered extreme for some directions. For southwestern winds the minimum value used was 14m / sec. The return periods (PR) were calculated using this analysis, and it was determined that a PR of 50 years is the maximum possible to use by virtue of the 17 years of data analyzed (Kamphuis, 2002).

2.2 Results

2.2.1 Characteristics of the WW3 data series

Wave and wind (offshore, or deep water) data sets were analyzed for the re-analysis of the NOAA WW3 model forecasts worldwide. There are data from 1997 to today. The following Figure 8 samples these series:

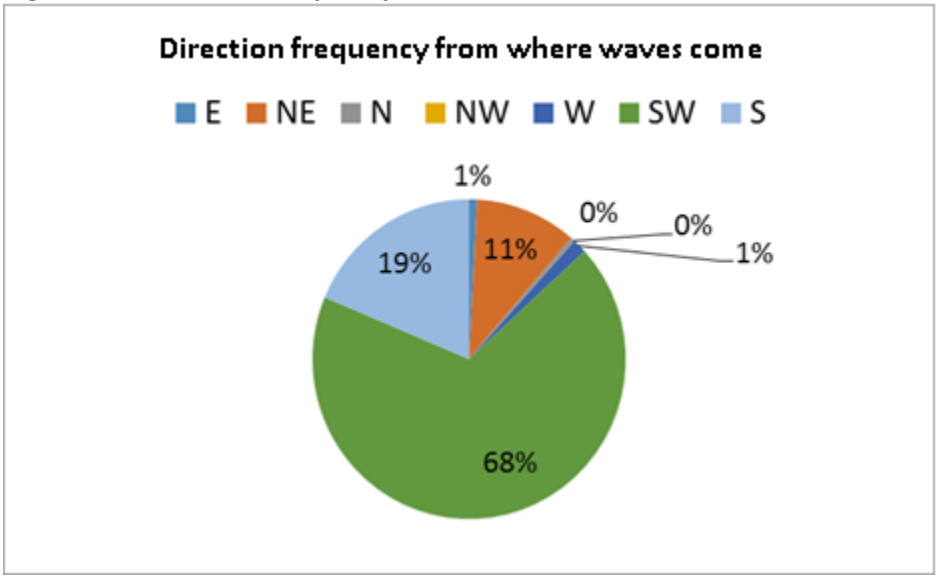
Figure 2.2 – Hs Wavewatch III re-analysis data series: significant wave height (m), Az: direction (degrees) of the wave, Tp: wave period (sec), and W: speed (m / sec) of wind



Source: Own Elaboration.

The frequency analysis of the different directions from where the swell comes to the position of the WW3 model in front of El Salvador, is the following:

Figure 2.3 – Direction frequency wave distribution in front of El Salvador



Source: Own Elaboration.

As shown in the above graph, the highest frequency of waves is from the Southwest (68%), followed by the South (19%) and then by the Northeast (11%). An interesting fact is that, in this region, a significant percentage of wave generation is from the northeast. That is, in the offshore position from which the data were taken, there is enough scope for the wind that leaves the coast to the sea, to generate "sea wind" waves (Lizano, 2007), which is directed toward the Southwest, and of course, has not been taken into account for our study, since this swell does not reach Acajutla Port.

Table 2.1 – Average wind and wave series characteristics for the Pacific in front of Acajutla Port

Average	Directions		
	SW	S	NE
$H_{1/3}$ (m)	1.40	1.34	1.41
Hmax (m)	3.50	2.52	2.72
Tp prom (sec)	13.33	12.45	4.6
Tp max(sec)	19.85	19.63	6.48
Tp min(sec)	3.15	3.14	2.79
θ_H (°)	212.80	195.50	40.62
W prom (m/sec)	4.17	4.14	8.76
W max (m/sec)	15.23	13.9	17.06

Table 2.1 – Average wind and wave series characteristics for the Pacific in front of Acajutla Port			
Average	**Directions**		
	SW	**S**	**NE**
W min (m/sec)	0.00	0.02	0.50
θ_W (°)	191.54	190.00	225.58

Source: Own Elaboration.

$H_{1/3}$: significant wave height
Tp prom (seg): average wave period
Tp max (seg): maximum wave period
Tp min(seg): minimum wave period
θ_H: direction with respect to the north of the wave from where it comes
W: average magnitude of wind speed
θ_W: direction with respect to the north of the wind where it goes

As indicated in Table 2.1, the highest wave heights in this region occur from the west, followed by the southwest, and then south. The longer wave periods would be from the southwest with almost 24 sec. The highest wind speeds would be from the southwest and then west.

Table 2.2 below shows the wind characteristics in all possible directions:

Table 2.2 – Average wind series characteristics (m/seg) for the Pacific in front of Acajutla Port				
Direction	**Frequency**	**Average speed**	**Max. Speed**	**Average Direct.**
N	4465	3.28	14.42	91.77
NE	3434	3.31	15.64	44.40
E	5093	3.75	15.20	267.34
SE	4967	3.41	10.25	315.72
S	6593	4.21	14.75	180.33
SW	13111	6.05	17.06	227.27
W	5077	3.94	12.61	190.83
NW	6701	4.45	13.15	137.12

Source: Own Elaboration.

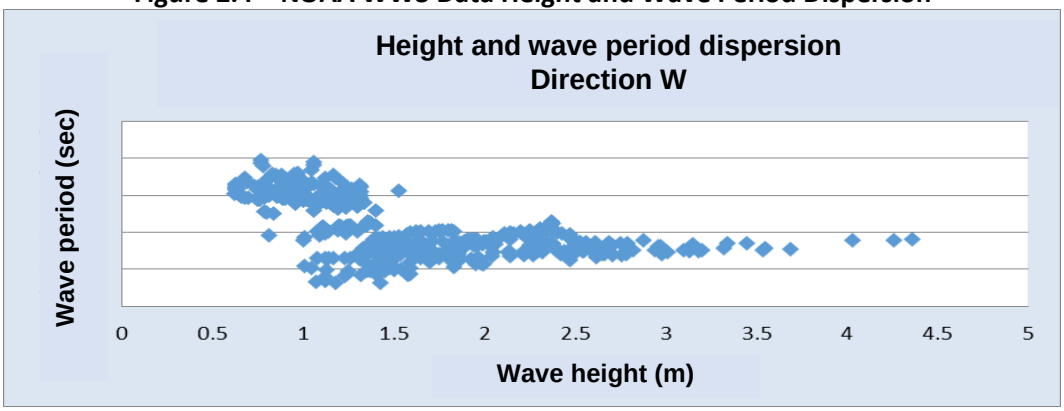
Max. speed: maximum speed
Average direction.: Average direction with respect to the north, where the wind blows.

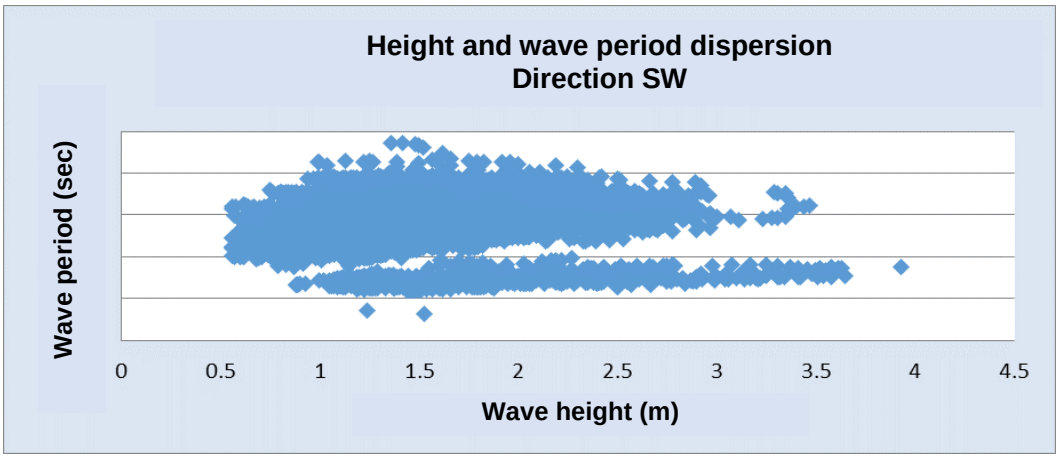
According to the results of the above table, the wind blows in all directions in this region, being of greater frequency the southwest direction, direction also from where the average maximum speeds and the maximum speeds are had.

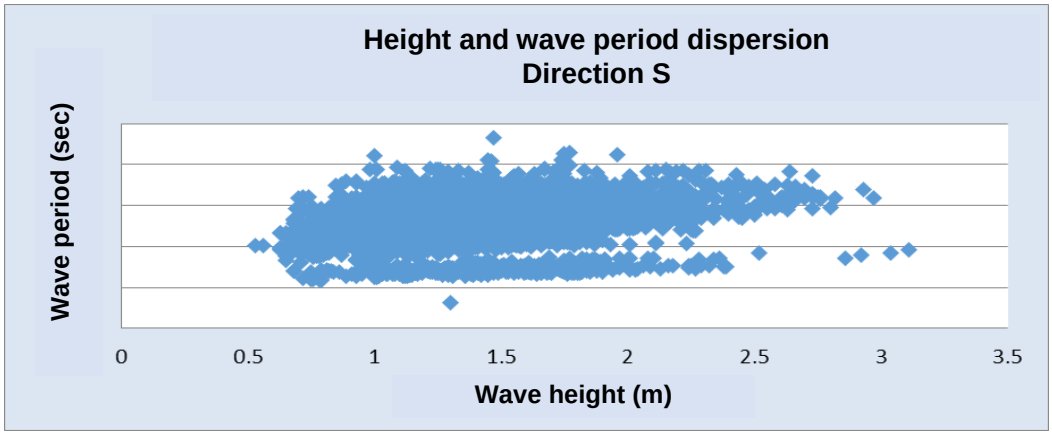
2.2.2 Wave dispersion and period analysis

In the following Figure 10, the height and wave period dispersion in the grid closest to Acajutla WW3 data is shown. We have results for the 2 directions that are important for our study: Southwest and South, as you will see, the coast of Acajutla dampens the waves from the west. A bimodal distribution of these two variables is clear, indicating two sources of wave generation in this region: short periods, indicate local storms, and long periods, indicate distant storms (Lizano, 2007).

Figure 2.4 – NOAA WW3 Data Height and Wave Period Dispersion







Source: Own Elaboration.

Given this bimodal character of the series, the series were separated according to that group to carry out an individual study of the same.

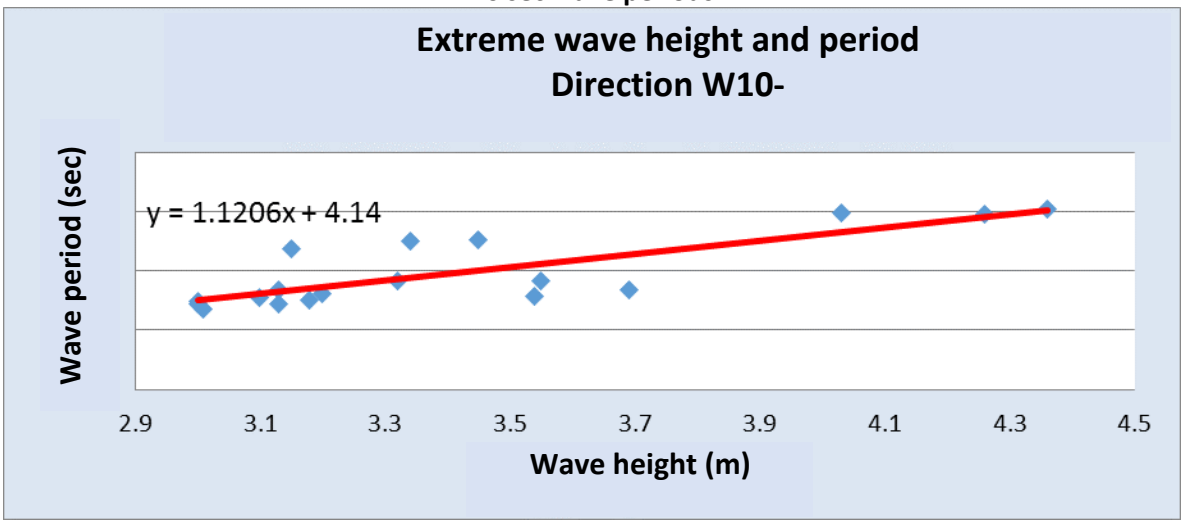
2.2.3 Extreme Event Analysis at the Pacific in front El Salvador

2.2.3.1 Waves

An analysis of extreme values of the wave and wind series of the WW3 re-analysis was performed to determine, through long period statistical distributions, the return periods (RP) of the swell and wind in the study region. As the possible directions of the waves that can reach Acajutla are south-west and south, all series were filtered according to these directions (height, period and direction of wave, magnitude and direction of the wind) to carry out the respective analysis.

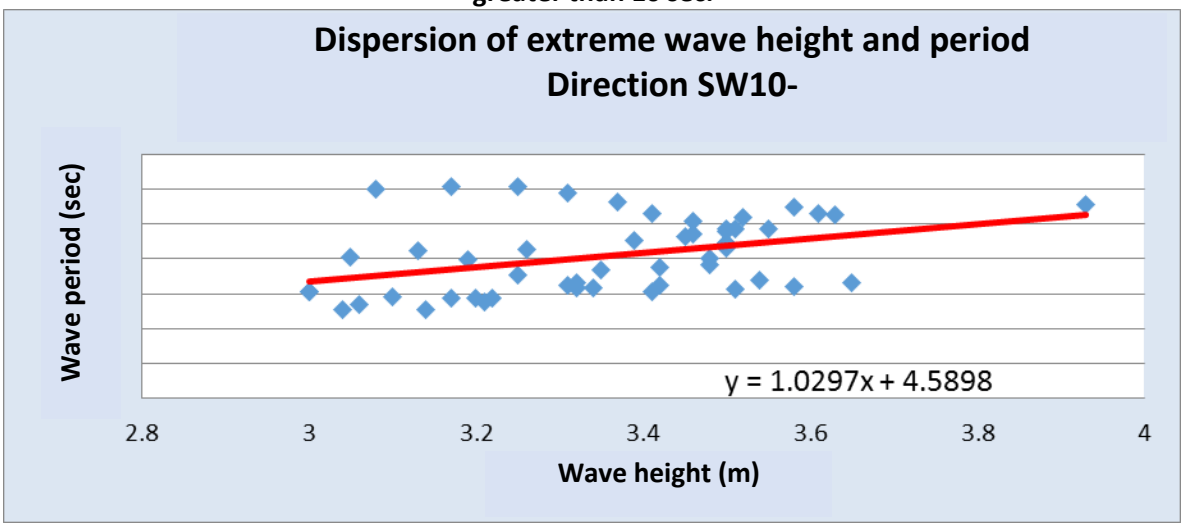
An additional analysis was made with the extreme values of height and wave period, to establish the relationships between these two variables, and to use the information on the propagation of waves towards the interior of the coast of Acajutla. The following figures show this analysis, including the equation that relates both variables.

Figure 2.5 – Dispersion of height and extreme wave period from the Southwest direction for less than 10 sec wave periods



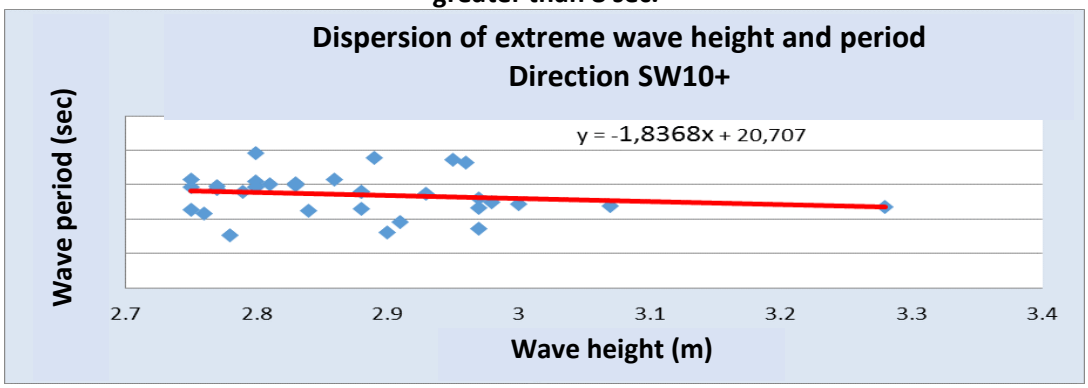
Source: Own Elaboration.

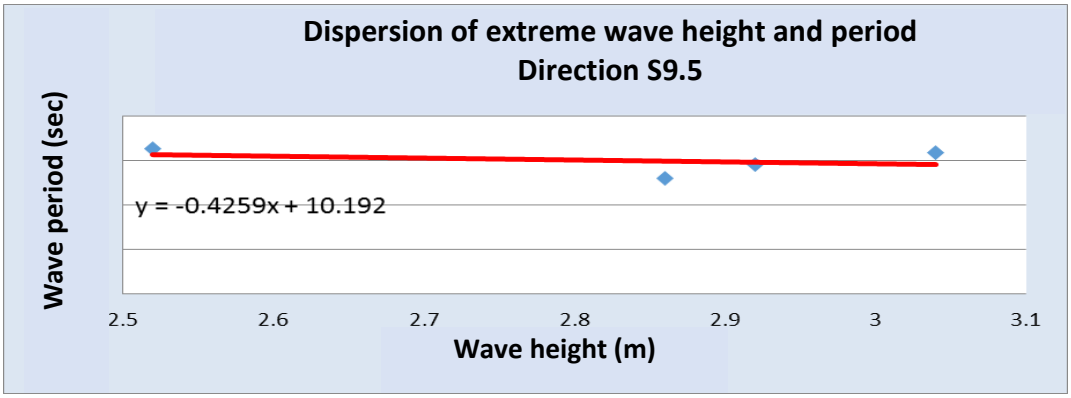
Figure 2.6 – Dispersion of height and extreme wave period from the Southwest direction for periods greater than 10 sec.

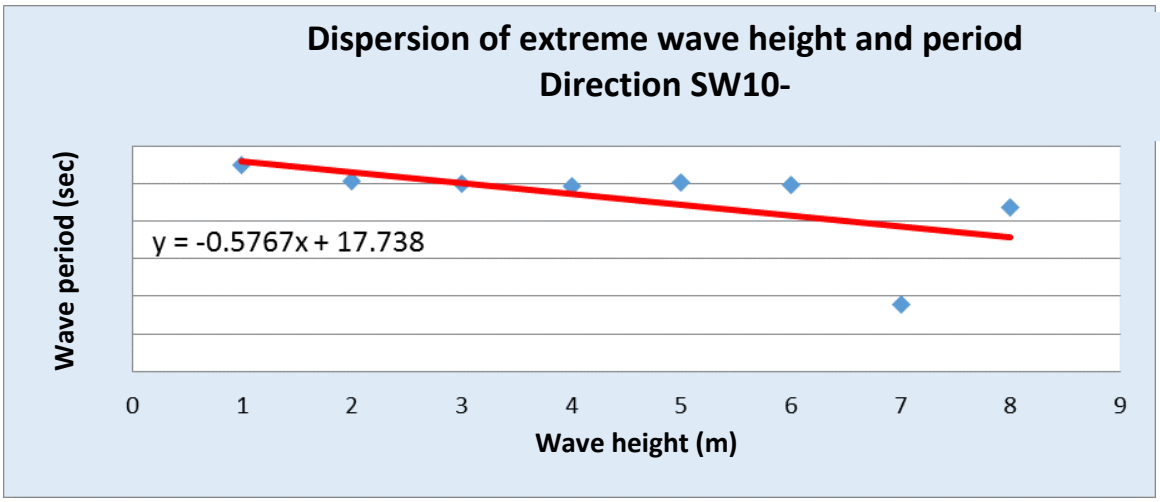


Source: Own Elaboration.

Figure 2.7 – Dispersion of height and extreme wave period from the South direction for periods greater than 8 sec.







Source: Own Elaboration.

The following Table 2.3 summarizes the results of this extreme wave analysis.

Table 2.3 – Return Periods (RP) for waves off the coast of El Salvador. Distribution FT-I **, Kamphuis (2002)

	W10-		S9.5+		S9.5-		SW10+		SW10-	
RP (years)	***$H_{1/3}$ (m)**	**Tp (sec)**	***$H_{1/3}$ (m)**	**Tp (sec)**	***$H_{1/3}$ (m)**	**Tp (sec)**	***$H_{1/3}$ (m)**	**Tp (sec)**	***$H_{1/3}$ (m)**	**Tp (sec)**
2	3.43		2.93		2.41		3.30		3.53	
5	3.80		3.02		2.66		3.72		3.68	
10	4.05		3.09		2.83		4.02		3.79	
25	4.61		3.17		3.05		4.41		3.93	
50	4.84	9.56	3.17	13.93	3.20	6.56	4.70		4.03	8.74

Source: Own Elaboration.

W10-: waves from the west with periods of waves smaller than 10sec.

S9.5 + -: southern waves with periods of greater than 9.5sec.

S9.5-: southern waves with periods less than 9.5sec.

SW10 +: Southwest waves with periods greater than 10s.

SW10-: Southwest waves with periods less than 10s.

**: Criterion of the extreme event threshold on H1 / 3 = 2.5 m for S, 2.75 m for SW10 + and S9.5 +, and 3.0 m for W10 + and SW10-.*

***: Statistical Distribution Fisher-Tippett Type I.*

2.2.3.2 Wind

A wind analysis was also carried out with respect to the time series of the wind, and for each direction of interest. The summary of this analysis is presented in the following Table 2.4.

Table 2.4 – Return periods for extreme wind (m / sec) magnitudes according to direction for the Pacific in front of Acajutla Port. Distribution FT-I

RP	S	SE	E	NE	N	SW	W	SW
2	12.71	9.13	11.65	13.33	8.48	11.63	13.31	15.07
5	13.41	9.58	12.12	14.21	10.67	12.14	13.86	15.55
10	13.92	9.87	12.45	14.81	12.12	12.49	14.22	15.89
25	14.57	10.25	12.88	15.58	13.96	12.94	14.68	16.34
50	15.06	10.53	13.20	16.16	15.32	13.27	15.03	16.67

Source: Own Elaboration.

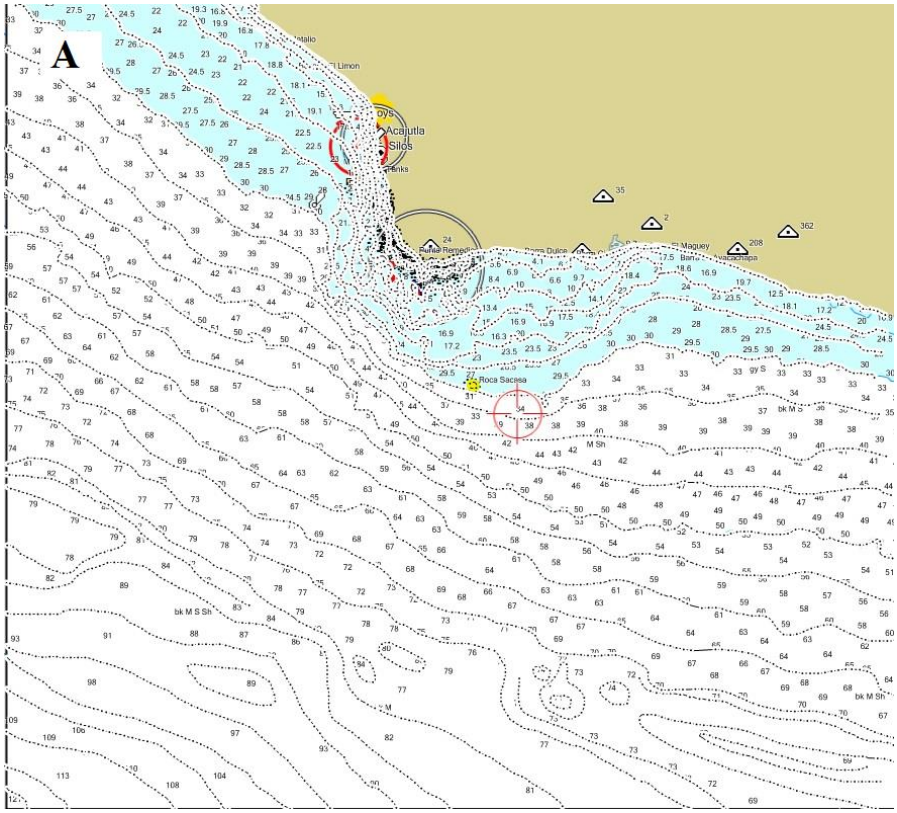
3.0 Generation and Propagation of waves towards the port of Acajutla

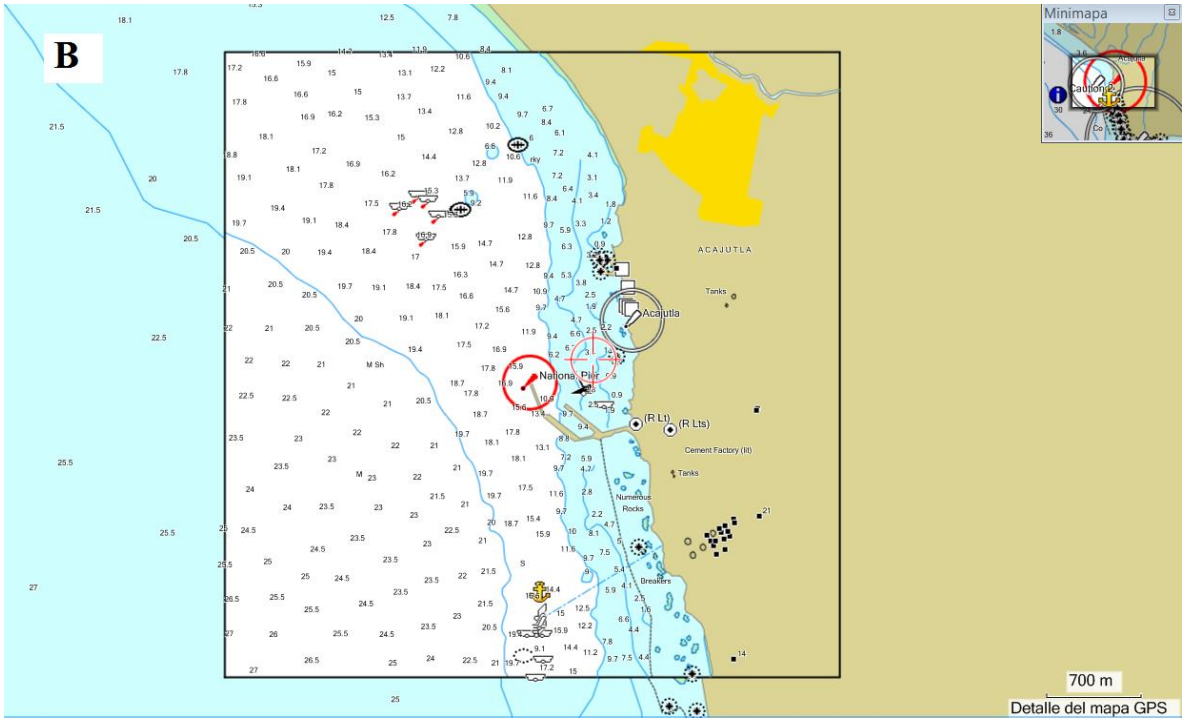
3.1 Methodology

3.1.1 Bathymetry for Wave Modelling

The contours of the Garmin.com bathymetry charts corresponding to Acajutla Port, were drawn and digitized from depths of 100m (Figure 14A). For the highest resolution chart of Acajutla Port (Figure 3.1), the depth values were digitized.

Figure 3.1 – Vector bathymetric charts in front of Acajutla Port, for A: deep waters, and B: shallow waters





Source: Own Elaboration.

Digital elevation models were developed in two grids, a thick 200 m to propagate waves from deep water (Figure 14A), and a 30m thin to propagate waves in the chart of Figure 3.1B. The values of these bathymetric charts were elaborated with respect to low water equinoctial springs (sicigia), which is the average of the lowest tides during the month in a record of at least 19 years (Lizano, 2006-b). Programs in Fortran, and the SURFER package ver. 9.3, were used to elaborate the depth matrices (Digital Elevation Models, MED) for the wave model.

3.1.2 Wave Propagation

A wave propagation model, with the capacity of refraction, diffraction and wave reflection (a new version of Lizano et al. (2001)) was used to propagate waves to Acajutla Port, using the two nestled grids.

Chapter 2 data were used for a 50-year return period, which is the maximum possible according to the length of the data (17 years) analyzed. The recommendation of (Goda, 200) was followed to obtain the characteristics of swell and extreme wind in deep water in front of Acajutla Port.

The average wind and wave characteristics were used to simulate the operating conditions at the marine terminal, north of the Port of Acajutla.

1 m waves were propagated towards the Port of Acajutla and different damping and diffraction of waves, generated by the marine terminal, as well as the ships that will be anchored at the terminal, were explored.

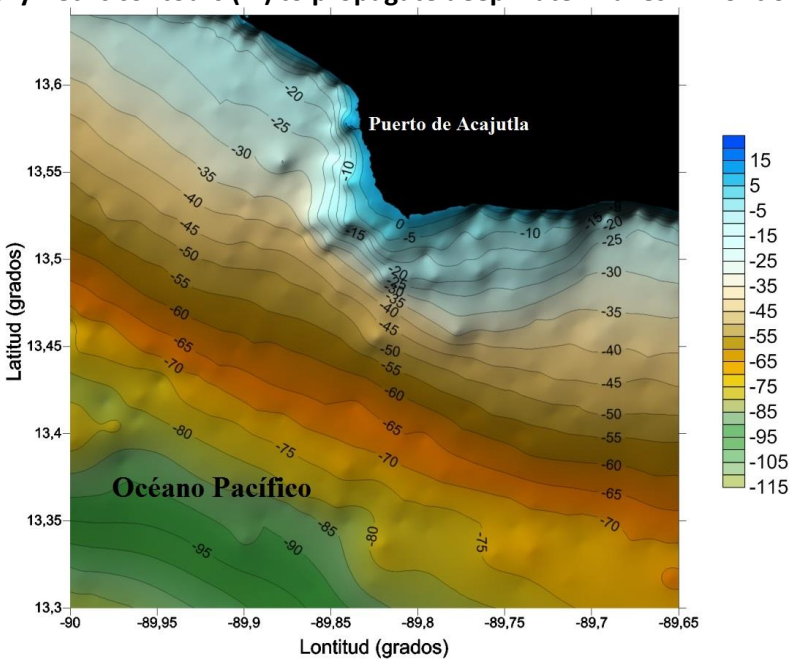
The increase in sea level, or "meteorological tide", generated by the breaking of the waves and wind on the coast, was calculated.

A model of hurricane wind (Lizano, 2006-a) was used to simulate the surf conditions that could be generated in front of Acajutla Port with Hurricane Adrian in May 2005. The propagation of this wave was also carried out with a numerical model of wave propagation.

3.2 Results

The bathymetries used for the propagation of waves from deep water to the coast of Acajutla Port are shown in the following Figure 3.2.

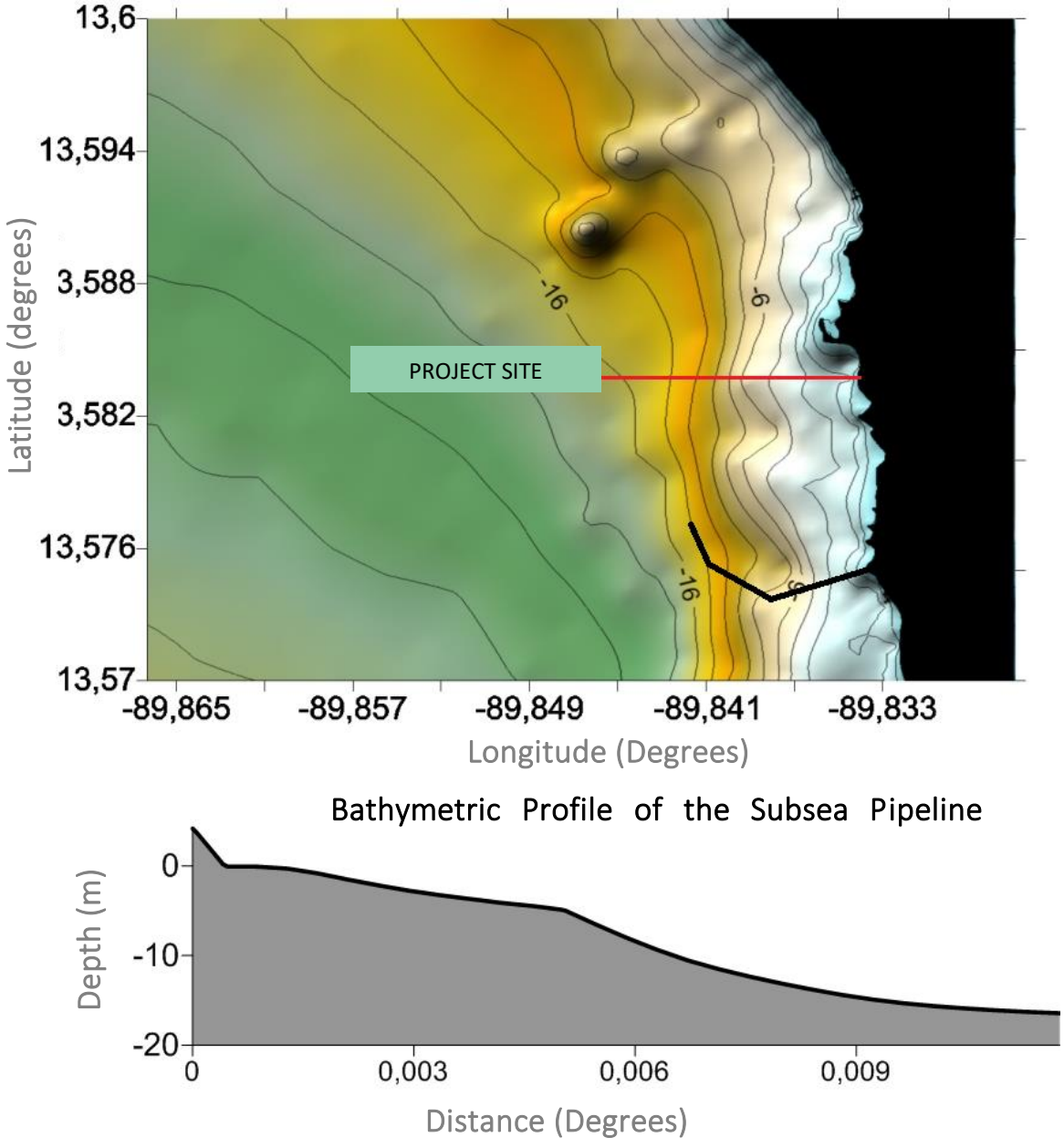
Figure 3.2 –Bathymetric contours (m) to propagate deep water waves in front of Acajutla Port



Source: Own Elaboration.

The bathymetry used for the propagation of waves towards the region closest to the port, is shown in Figure 3.3, where the position of the marine terminal and the submarine pipeline have been roughly plotted.

Figure 3.3 – Bathymetric contours (m) around the marine terminal and bathymetric profile



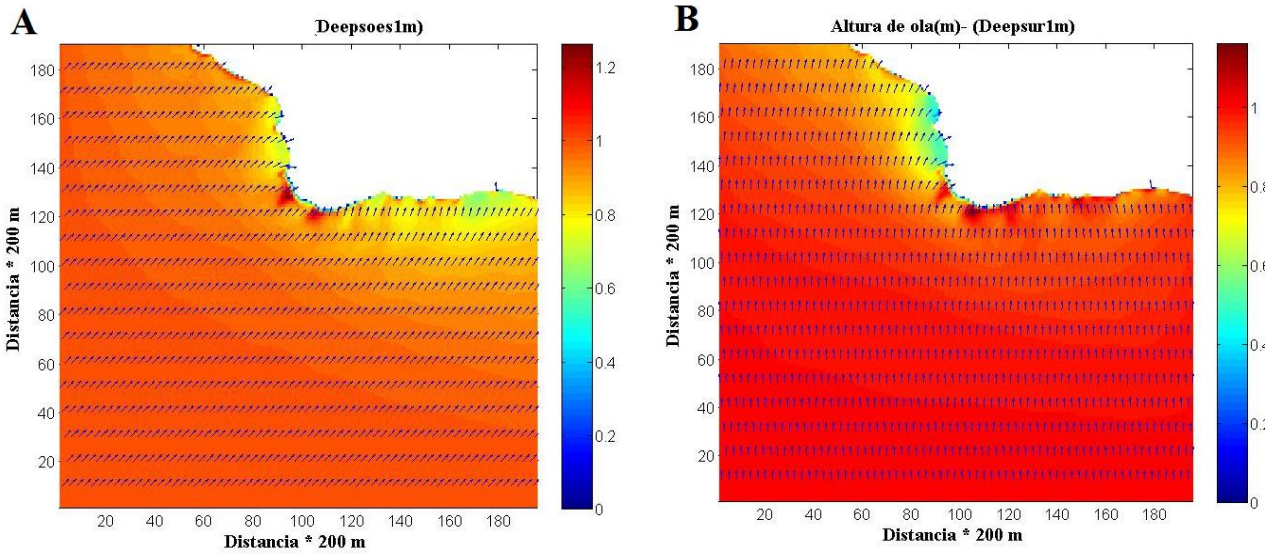
Source: Own Elaboration.

Some characteristics of the wave propagation towards Acajutla Port with different configurations of the marine terminal and their respective ships anchored.

1m waves were propagated from the south-west and south (Figure 3.4) to study the possible waves damping of the marine terminal and the diffraction of the waves that could be generated by ships anchored at the terminal. This allows to evaluate the possible coastal modification to the northwest of this zone, which could generate this new wave pattern.

The distributions of the waves from deep water are shown in the following Figure 3.4 The remaining deep water simulations are not shown, since the interest of the wave characteristics is basically required around Acajutla Port.

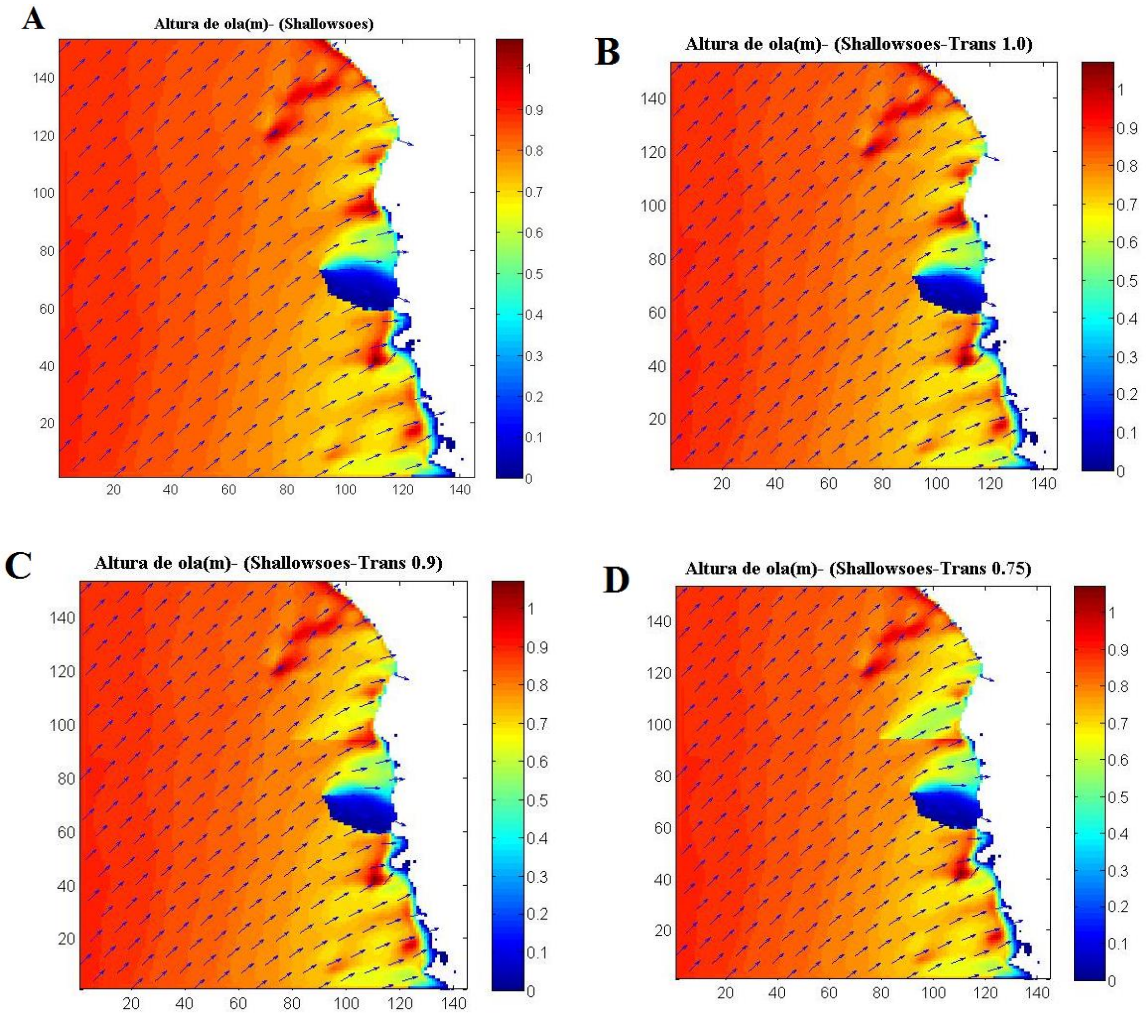
Figure 3.4 – Distribution of 1 m wave height in deep water for waves from A: southwest, and B: south

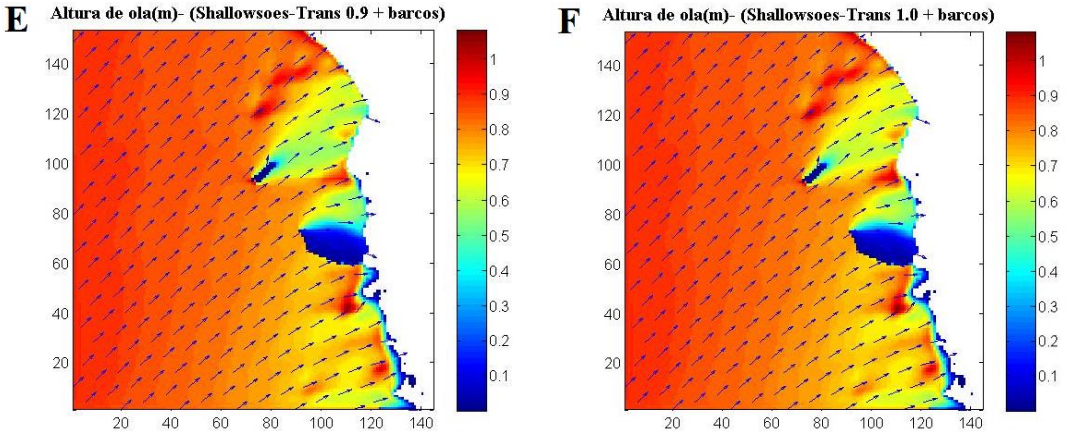


Source: Own Elaboration.

The conditions that could generate this wave (shown only from the southwest direction, which is the majority), are summarized in the following figures.

Figure 3.5 – Distribution of 1m waves in deep water for A: the Port of Acajutla only, B: Acajutla Port and Marine Terminal T = 100%, C: Acajutla Port and Marine Terminal with T = 90%, D: Acajutla Port and Marine Terminal with T = 75%, E: Acajutla Port and Marine Terminal with T = 90% and anchored ships, F: Acajutla Port and Marine Terminal with T = 90% and ships anchored. T: wave transmission





Source: Own Elaboration.

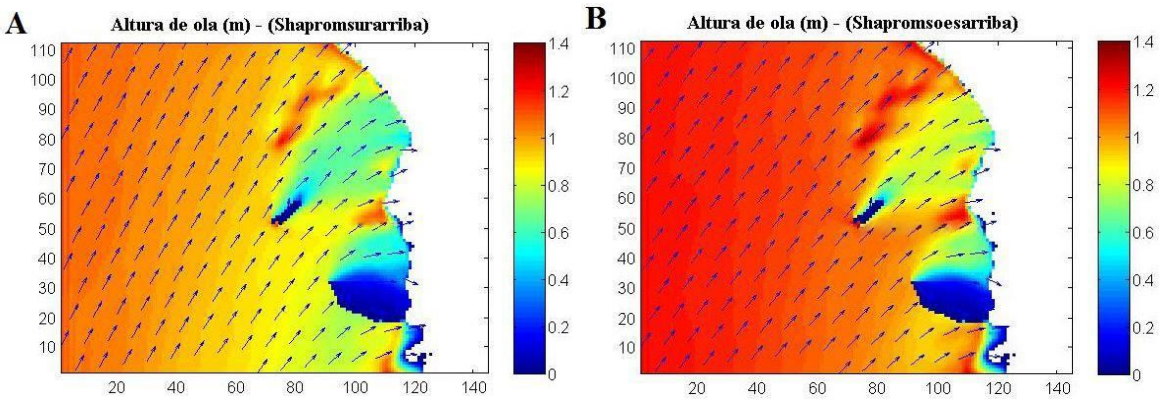
As shown in the above figures, the present Acajutla Port and the Marine terminal to the north, with a 100% wave transmission, do not, of course, produce any change in the wave pattern north of the marine terminal. To the extent that this structure produces a damping of the waves, which is still to be studied, a shadow (lower wave height) is generated north of this structure. Different cushions have been tentatively put in place to see the effect of the Marine Terminal on the wave pattern (Figure 3.5C and D).

In addition, ships anchored in this port also generate a wave shadow (by refraction and diffraction) to the northwest of this zone (Figure 3.5E and F). This modification of the wave pattern could have implications for coastal geomorphology, as will be discussed in a separate chapter.

3.2.1 Average Conditions of Waves and Wind

The operating conditions of the project correspond to the average conditions of the swell and wind in front of this region of Acajutla Port. The wave propagation of the average conditions of Table 5, are shown in the following graphs:

Figure 3.6 – Distribution of wave height for average conditions from A: S y B: SW



Source: Own Elaboration.

Values that do not exceed 1.0m in the anchoring of ships in the marine terminal, is what is expected for most of the sea conditions in this region of the south. Greater wave height will be taken for the southwest direction of the waves (1.4m).

3.2.2 Extreme Conditions of Waves and Wind

The summary of wave and wind characteristics in extreme conditions (Table 2.3 and 2.4) are shown in Table 3.1 below.

Table 3.1 – Summary of waves and extreme wind characteristics that were used for the state of the sea in front of Acajutla Port

Direction	$H_{1/3\,(m)}$	Tp (sec)	W (m/sec)	Az (degrees)
W10-	4.84	9.56	15	0.0
S9.5+	3.17	13.93	-	-
S9.5-	3.20	6.56	15	90
SW10+	4.70	12.07	-	-
SW10-	4.03	8.74	15	45

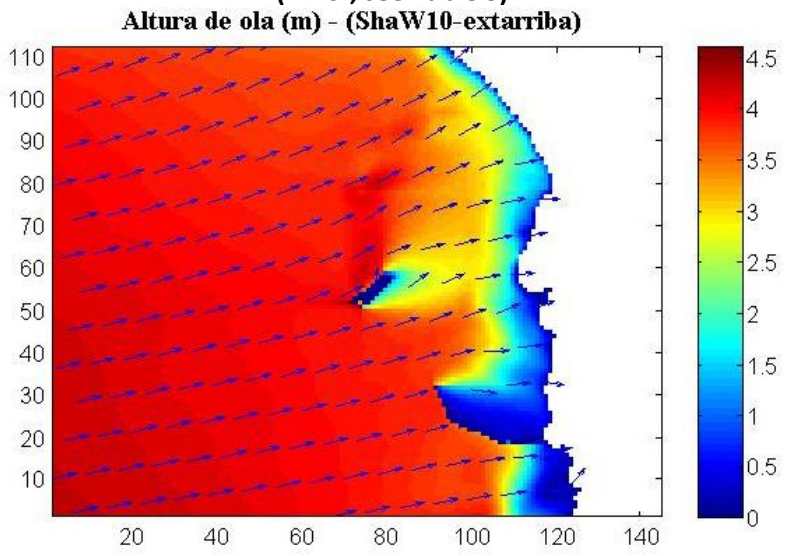
Source: Own Elaboration.

Az: direction of the wind where it goes with respect to the x + axis (convention used by the wave model).

Since it has been shown that the highest waves are of local origin, only a maximum wind in the same wave direction (most severe condition) has been used for short-term wave conditions. In the case of

longer periods of 10 sec waves, which correspond to remote tides, local wind was not considered. The propagation of this extreme wave is shown in the following figures.

Figure 3.7 –Distribution of height (m) of extreme wave to the front of Acajutla Port from the west (W10-, see Table 3)

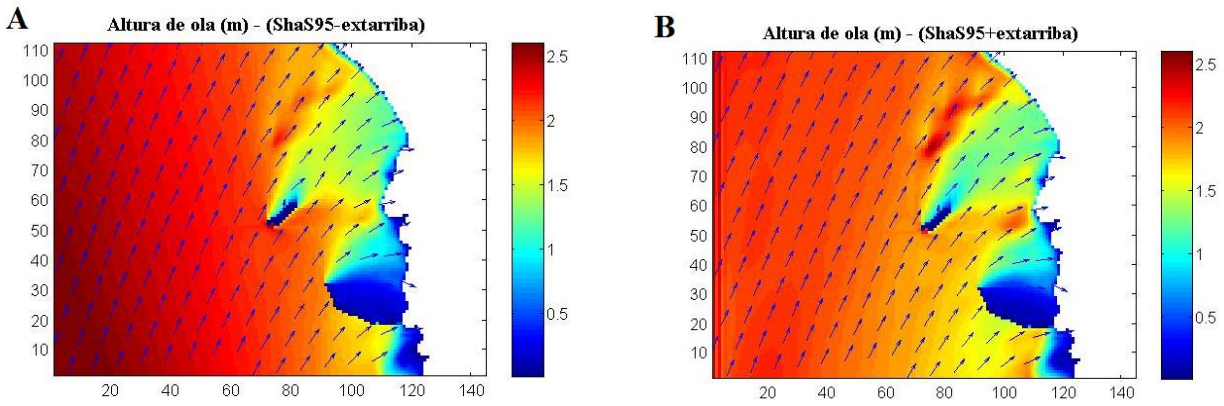


Source: Own Elaboration.

As shown in the above figure, for a wave condition such as this, wave heights of about 4-4.5m would be generated at the position of the marine terminal.

The distribution of the wave height for the extreme wave condition from the south is shown in the following figures.

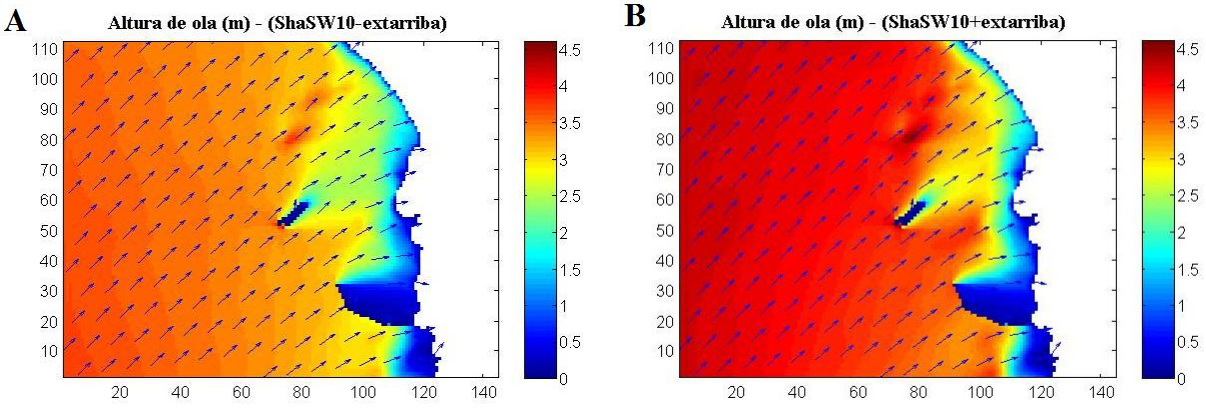
Figure 3.8 – Distribution of height (m) of extreme wave in front of Acajutla Port from the south (Table 2.3) in A wave: periods under 9.5sec (S9.5-), and B: periods over 9.5sec (S9.5 +)



Source: Own Elaboration.

Lower heights are present in this case around the anchorage of ships at the marine terminal, with heights of around 2-2.5m. Greater wave shadow (lower height) would be generates by the anchorage of boats on the coast to the northeast of this zone with the southern swell. The distribution of extreme wave height for the southwest direction (SW), is shown in the following figures:

Figure 3.9 –Distribution of height (m) of extreme waves from the southwest for A): periods less than 10 sec, and B): periods greater than 10 sec



Source: Own Elaboration.

Heights of about 3m would be generated at the anchorage site of ships in the new terminal, in condition A. For waves with periods greater than 10sec, wave conditions are more severe. Waves with heights of 4m could be generated at the place of anchoring of boats.

A summary of the wave characteristics that would be generated at the end of the submarine pipeline are presented in Table 3.2.

Table 3.2 – Summary of wave characteristics at the marine terminal site

Direction	$H_{1/3\ (m)}$	Az (degrees)	Ub (m/sec)
S-average	1.02	66.5	0.215
SW-average	1.22	63.6	0.223
S9.5-	2.28	70.2	0.282
S9.5+	2.07	68.6	0.460
SW10-	3.80	60.3	0.6.20
SW10+	4.43	60.7	0.928

Source: Own Elaboration.

Az: direction of the wave measure with respect to the x + axis (wave model convention).

Ub: speed of the current generated at the bottom by the wave.

As indicated in the table above, the maximum height that can be had in the terminal is of 4.43m approximately, with waves from the southwest and with periods greater than 10 sec. The speed of the fluid in the bottom for this condition exceeds 90cm/sec, which is greater than the speeds measured by the ADCP in the buoy of Acajutla Port, as indicated in Chapter 1.

It is necessary to indicate that Goda (2000) recommends that, for design at coastal depths, the design height should be 1.8xH1/3, so that the recommended design height is:

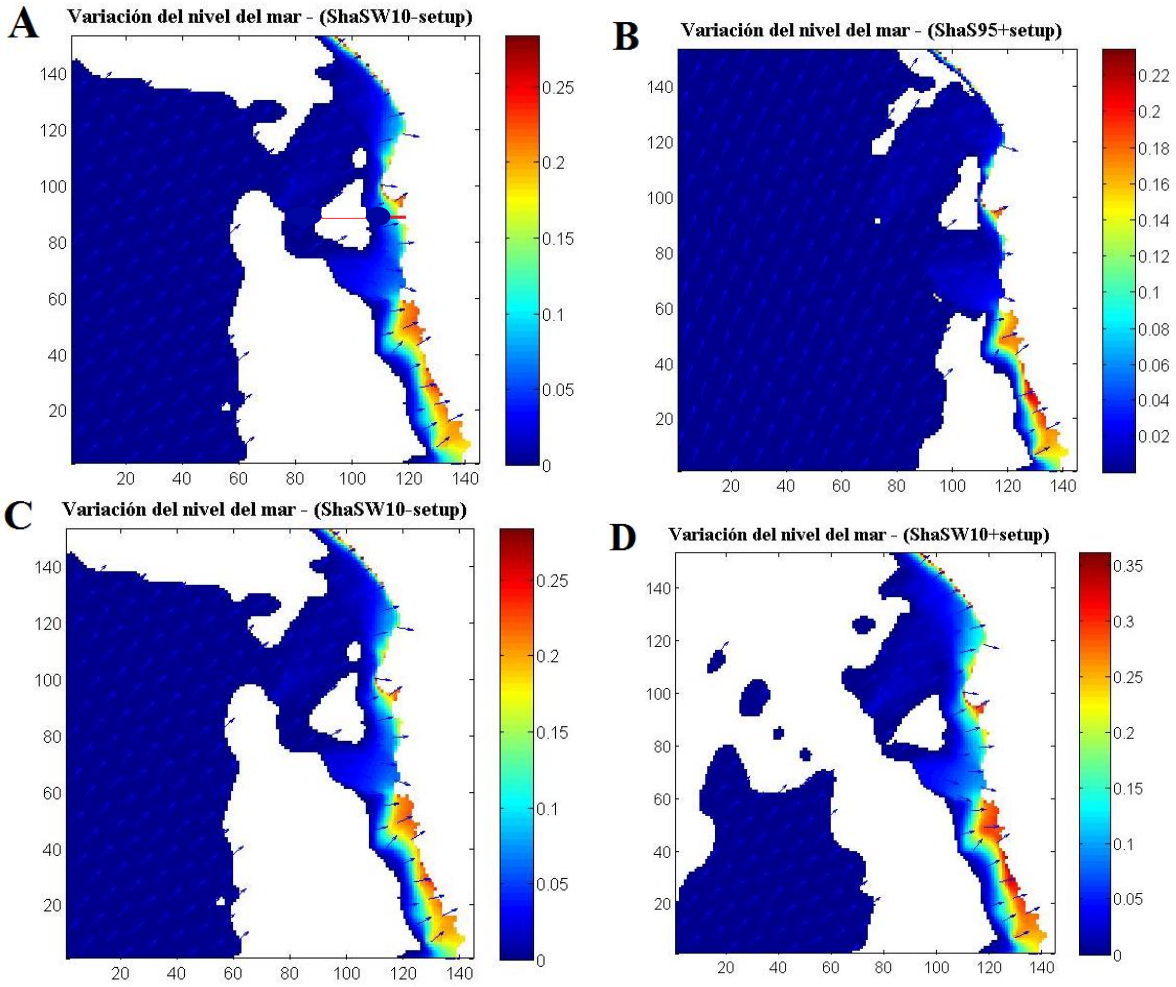
$$\mathbf{H_{diseño} = 1.8 \times 4.43\ m = 7.97\ m}$$

3.2.3 Variation of sea level by wind and wave action

Sea level rise for wind action and wave breaking, called meteorological tide, was calculated using the wave propagation model. Its value is added to the value of the bathymetry used, which as indicated above, was elaborated with respect to the low water equinoctial springs (sicigia). This value can also be added to the value of the astronomical tide (discussed in Chapter 4), in order to have maximum sea level in the required location.

This component was calculated for the extreme wave and wind values of Table 3.1, and its results are shown in the following figures.

Figure 3.10 – Variation of sea level, or meteorological tide, from extreme waves to A: direction W10-, B: direction S9.5 +, C: direction SW10 + and D: direction SW10-.



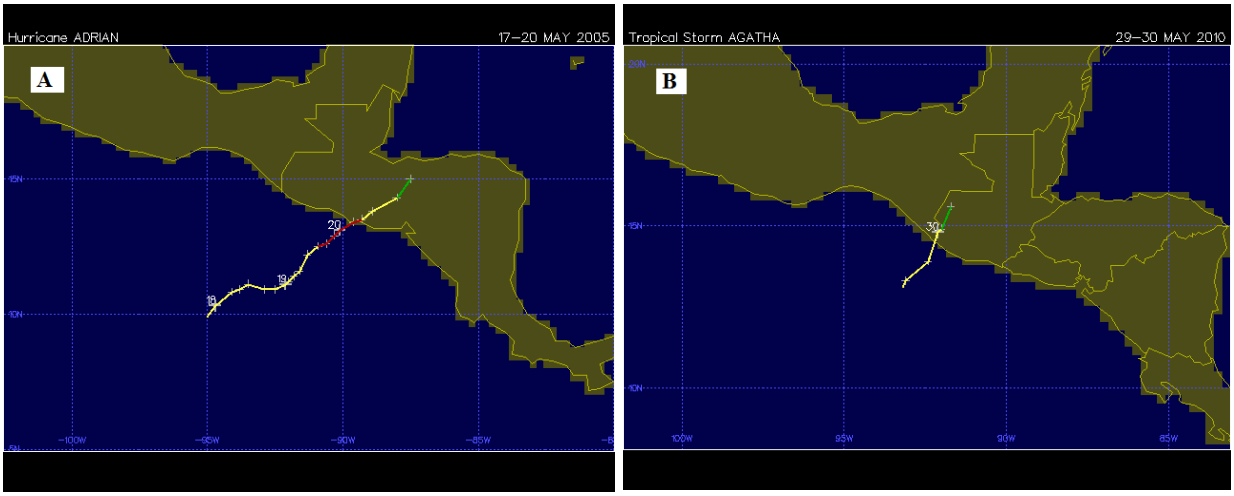
Source: Own Elaboration.

As the graphs show, the maximum value of this component is around 35cm. This maximum condition is given for the condition of SW, with waves of periods greater than 10sec, and on the coast to the southeast of the present pier of Acajutla Port. The value of this tide has no meaning for the position of the marine terminal.

3.2.4 Wave conditions during Hurricane Adrian in 2005, an extreme event in this region

Although most of the hurricanes that form in the Eastern Tropical Pacific drift northwest most of the time, there have been exceptions, as Figure 3.11 shows for Hurricane Adrian and Tropical Storm Agatha. Given the anomaly of this trajectory, we wanted to simulate the conditions, considered extreme, that could be generated this time at Acajutla Port.

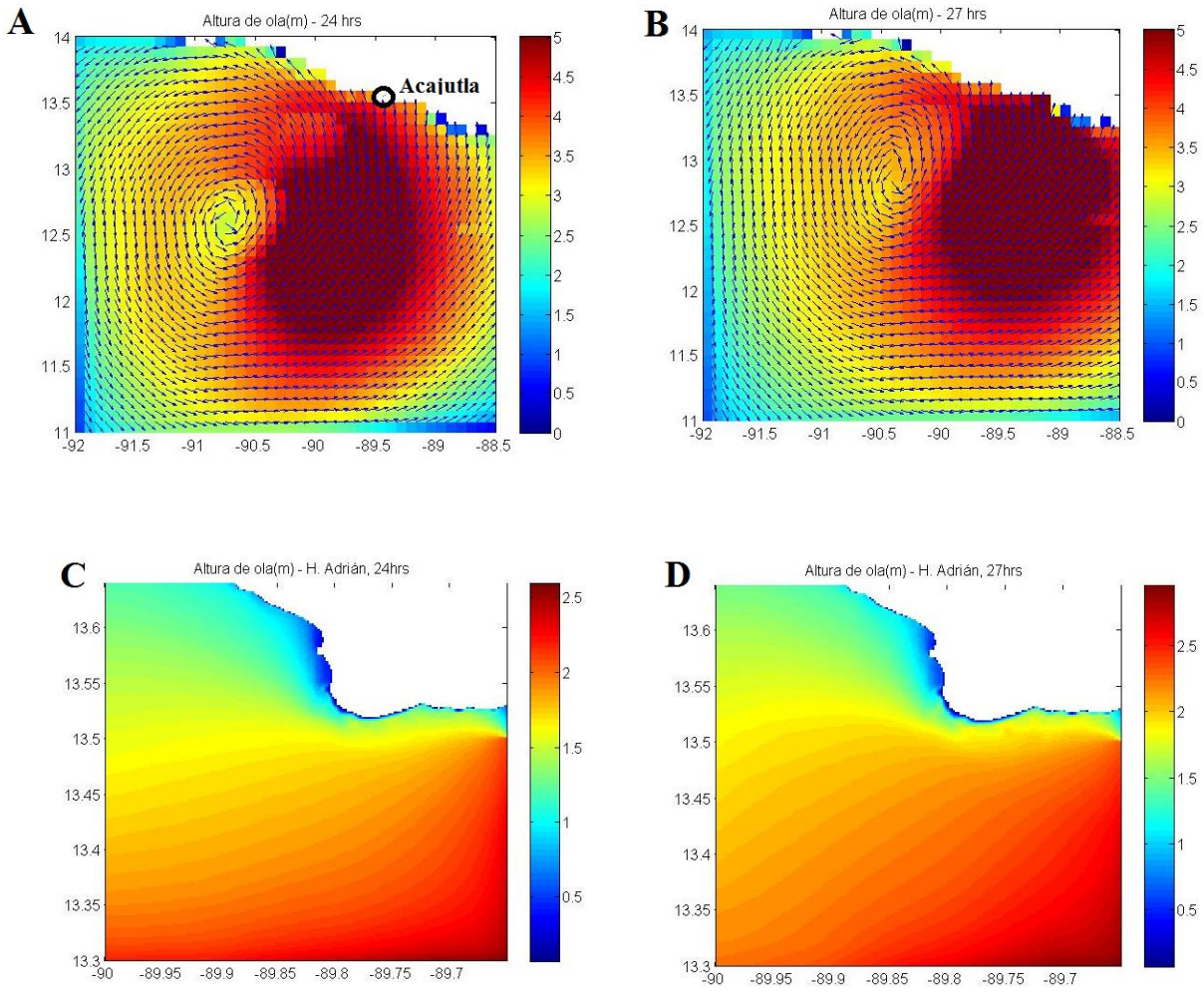
Figure 3.11 – Trajectories of tropical cyclones in our PTE region. A: Hurricane Adrian in 2005, B: Tropical Storm Agatha in 2010



Source: Own Elaboration.

The distribution of the waves that will be simulated for Hurricane Adrian, is shown in the following figures. Only the most significant simulated positions are presented, with the highest heights for Acajutla Port.

Figure 3.12 –Distribution of extreme wave height (meters) during Hurricane Adrian in A): offshore at 24 hours of simulation, B): offshore at 27 hours of simulation, C and D: their respective wave height distributions for The above conditions



Source: Own Elaboration.

As shown in the previous figures, the simulation of this hurricane shows possible heights ahead of El Salvador of up to 5m (Figure 3.12A and B). However, the propagation of this wave to the coast (Figure 3.12C and D), shows that the heights particularly for the port, could only reach 1.5m.

Appendix 5L–

Species of special concern in Conservation Area El Imposible -Barra de Santiago

Table 1 - Species of special concern in the CA of El Imposible – Barra de Santiago			
GROUP	**FAMILY**	**SCIENTIFIC NAME**	**STATUS**
Amphibians	Bufonidae	*Incilius valliceps*	Endangered
	Caeciliidae	*Dermophis mexicanus*	Threatened
	Hylidae	*Agalychnis moreletii*	Threatened
	Plethodontidae	*Oedipina taylori*	Threatened
Reptiles	Alligatoridae	*Caiman crocodilus*	Endangered
	Anguidae	*Celestus bivittatus*	Threatened
	Cheloniidae	*Chelonia mydas*	Endangered
	Cheloniidae	*Eretmochelys imbricata*	Endangered
	Cheloniidae	*Lepidochelys olivacea*	Endangered
	Colubridae	*Drymarchon melanurus*	Threatened
	Colubridae	*Lampropeltis triangulum*	Threatened
	Colubridae	*Mastygrodyas melanolomus*	Threatened
	Colubridae	*Scaphiodontophis annulatus*	Threatened
	Colubridae	*Sibon anthracops*	Threatened
	Crocodylidae	*Crocodrylus acutus*	Endangered
	Elapidae	*Micrurus nigrocinctus*	Threatened
	Iguanidae	*Corytophanes percarinatus*	Threatened
	Iguanidae	*Iguana iguana*	Threatened
	Kinosternidae	*Staurotypus salvinii*	Endangered
	Scolopacidae	*Arenaria interpres*	Endangered
	Viperidae	*Agkistrodon bilineatus*	Threatened
	Viperidae	*Atropoides occiduus*	Threatened
	Viperidae	*Crotalus simus*	Threatened
Birds	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Endangered
	Accipitridae	*Geranospiza caerulescens*	Endangered
	Accipitridae	*Ictinia plumbea*	Endangered
	Accipitridae	*Leptodon cayanensis*	Endangered
	Accipitridae	*Leucopternis albicollis*	Endangered
	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Endangered
	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	Endangered
	Accipitridae	*Spizaetus tyrannus*	Endangered
	Alcedinidae	*Chloroceryle aenea*	Threatened
	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Endangered
	Anatidae	*Cairina moschata*	Threatened
	Anhingidae	*Anhinga anhinga*	Endangered
	Apodidae	*Aeronautes saxatalis*	Threatened
	Apodidae	*Cypseloides niger*	Threatened
	Apodidae	*Panyptila cayennensis*	Endangered
	Ardeidae	*Cochlearius cochlearius*	Threatened
	Ardeidae	*Ixobrychus exilis*	Endangered
	Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	Threatened
	Caprimulgidae	*Caprimulgus vociferus*	Threatened

Table 1 - Species of special concern in the CA of El Imposible – Barra de Santiago			
GROUP	**FAMILY**	**SCIENTIFIC NAME**	**STATUS**
	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Endangered
	Cardinalidae	Passerina ciris	Endangered
	Cathartidae	*Sarcoramphus papa*	Endangered
	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Threatened
	Charadriidae	*Charadrius alexandrinus*	Endangered
	Charadriidae	*Pluvialis squatarola*	Threatened
	Charadriidae	*Pluvialis dominica*	Endangered
	Ciconiidae	*Mycteria americana*	Threatened
	Columbidae	*Claravis pretiosa*	Endangered
	Columbidae	*Geotrygon montana*	Endangered
	Columbidae	*Geotrygon albifacies*	Threatened
	Corvidae	*Cyanolyca pumilo*	Endangered
	Cracidae	*Crax rubra*	Endangered
	Cracidae	*Penelope purpurascens*	Endangered
	Emberizidae	*Amaurospiza concolor*	Endangered
	Emberizidae	*Melozone leucotis*	Threatened
	Estrildidae	*Lonchura malaca*	Endangered
	Falconidae	*Falco rufigularis*	Endangered
	Frindillidae	*Euphonia affinis*	Threatened
	Fringillidae	*Carduelis notata*	Endangered
	Fringillidae	*Chlorophonia occipitalis*	Threatened
	Fringillidae	*Sternula antillarum*	Endangered
	Furnariidae	*Dendrocincla homochroa*	Endangered
	Furnariidae	*Dendrocolaptes sanctithomae*	Endangered
	Furnariidae	*Lepidocolaptes souleyetii*	Endangered
	Furnariidae	*Sittasomus griseicapillus*	Endangered
	Furnariidae	*Synallaxis erythrothorax*	Endangered
	Furnariidae	*Xiphocolaptes promeropirhynchus*	Endangered
	Grallariidae	*Grallaria guatimalensis*	Endangered
	Incertae sedis	*Pachyramphus major*	Endangered
	Laridae	*Chlidonias niger*	Threatened
	Laridae	*Gelochelidon nilotica*	Endangered
	Laridae	*Rynchops niger*	Endangered
	Laridae	*Sterna dougallii*	Endangered
	Laridae	*Sterna paradisaea*	Endangered
	Momotidae	*Hylomanes momotula*	Endangered
	Nyctibiidae	*Nyctibius jamaicensis*	Threatened
	Parulidae	*Basileuterus culicivorus*	Endangered
	Parulidae	*Dendroica chrysoparia*	Endangered
	Parulidae	*Dendroica graciae*	Endangered
	Parulidae	*Vermivora chrysoptera*	Endangered

Table 1 - Species of special concern in the CA of El Imposible – Barra de Santiago			
GROUP	**FAMILY**	**SCIENTIFIC NAME**	**STATUS**
	Parulidae	*Vermivora pinus*	Threatened
	Picidae	*Campephilus guatemalensis*	Endangered
	Picidae	*Veniliornis fumigatus*	Endangered
	Pipridae	*Chiroxiphia linearis*	Threatened
	Psittacidae	*Amazona auropalliata*	Endangered
	Psittacidae	*Amazona albifrons*	Threatened
	Psittacidae	*Aratinga strenua*	Threatened
	Psittacidae	*Aratinga holochlora*	Endangered
	Rallidae	Aramides cajanea	Endangered
	Rallidae	Aramides axillaris	Threatened
	Rallidae	*Porphyrio martinica*	Threatened
	Ramphastidae	*Aulacorhynchus prasinus*	Threatened
	Ramphastidae	*Pteroglossus torquatus*	Threatened
	Scolopacidae	*Arenaria interpres*	Endangered
	Scolopacidae	*Bartramia longicauda*	Endangered
	Scolopacidae	*Calidris alba*	Endangered
	Scolopacidae	*Calidris mauri*	Endangered
	Scolopacidae	*Calidris pusilla*	Threatened
	Scolopacidae	*Calidris canutus*	Endangered
	Scolopacidae	*Calidris himantopus*	Threatened
	Scolopacidae	*Gallinago delicata*	Threatened
	Scolopacidae	*Limnodromus griseus*	Endangered
	Scolopacidae	*Limosa fedoa*	Endangered
	Scolopacidae	*Numenius phaeopus*	Endangered
	Scolopacidae	*Numenius americanus*	Endangered
	Scolopacidae	*Phalaropus lobatus*	Threatened
	Scolopacidae	*Phalaropus fulicarius*	Threatened
	Scolopacidae	*Tringa melanoleuca*	Threatened
	Scolopacidae	*Tringa semipalmata*	Threatened
	Scolopacidae	*Tringa solitaria*	Endangered
	Scolopacidae	*Tringa flavipes*	Threatened
	Strigidae	*Ciccaba nigrolineata*	Endangered
	Strigidae	*Pulsatrix perspicillata*	Threatened
	Sulidae	*Sula leucogaster*	Endangered
	Sylviidae	*Ramphocaenus melanurus*	Threatened
	Thraupidae	*Piranga bidentata*	Threatened
	Trochilidae	*Abeillia abeillei*	Threatened
	Trochilidae	*Anthracothorax prevostii*	Threatened
	Trochilidae	*Hylocharis eliciae*	Threatened
	Trochilidae	*Tilmatura dupontii*	Endangered
	Troglodytidae	*Henicorhina leucophrys*	Endangered
	Turdidae	*Sialia sialis*	Threatened

Table 1 - Species of special concern in the CA of El Imposible – Barra de Santiago			
GROUP	**FAMILY**	**SCIENTIFIC NAME**	**STATUS**
	Turdidae	*Turdus assimilis*	Threatened
	Turdidae	*Turdus rufitorques*	Endangered
	Tyrannidae	*Attila spadiceus*	Endangered
	Tyrannidae	*Empidonax albigularis*	Endangered
	Tyrannidae	*Mionectes oleagineus*	Threatened
	Tyrannidae	*Oncostoma cinereigulare*	Threatened
	Tyrannidae	*Platyrinchus cancrominus*	Endangered
	Tyrannidae	*Rhynchocyclus brevirostris*	Endangered
	Tyrannidae	*Zimmerius vilissimus*	Threatened
	Tytonidae	*Tyto alba*	Threatened
	Vireonidae	*Vireo bellii*	Endangered
	Vireonidae	*Vireo pallens*	Endangered
	Vireonidae	*Vireo leucophrys*	Endangered
	Vireonidae	*Vireolanius pulchellus*	Endangered
	Agoutidae	*Cuniculus paca*	Threatened
	Emballonuridae	*Balantiopteryx plicata*	Threatened
Mammals	Felidae	*Leopardus wiedii*	Endangered
	Felidae	*Puma concolor*	Endangered
	Mephitidae	*Conepatus leuconotus*	Threatened
	Molossidae	*Eumops underwoodi*	Threatened
	Mustelidae	*Eira barbara*	Endangered
	Myrmecophagidae	*Tamandua mexicana*	Threatened
	Natalidae	*Natalus mexicanus*	Threatened
	Noctilionidae	*Noctilio albiventris*	Threatened
	Phyllostomidae	*Artibeus hartii*	Threatened
	Phyllostomidae	*Diphylla ecaudata*	Threatened
	Phyllostomidae	*Micronycteris microtis*	Threatened
	Phyllostomidae	*Trachops cirrhosus*	Threatened
	Tayassuidae	*Tayassu tajacu*	Endangered
	Vespertilionidae	*Bauerus dubiaquercus*	New to science
	Vespertilionidae	*Myotis elegans*	Threatened

Appendix 5M–

Species of Special Concern and of Interest in Conservation Area Los Cóbanos

Table 1 - Species of special concern and interest for the CA of Los Cóbanos			
GROUP	**FAMILY**	**SCIENTIFIC NAME**	**STATUS**
Amphibians	Caeciliidae	*Dermophis mexicanus*	Threatened
	Plethodontidae	*Oedipina taylori*	Threatened
Reptiles	Cheloniidae	*Eretmochelys imbricata*	Endangered
	Colubridae	*Lampropeltis triangulum*	
	Colubridae	*Pliocercus elapoides*	Threatened
	Colubridae	*Scaphiodontophis annulatus*	Threatened
	Colubridae	*Sibon anthracops*	Threatened
	Crocodylidae	*Crocodrylus acutus*	Endangered
	Elapidae	*Micrurus nigrocinctus*	Threatened
Birds	Alcedinidae	*Chloroceryle aenea*	Threatened
	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Endangered
	Anatidae	*Cairina moschata*	Threatened
	Apodidae	*Panyptila cayennensis*	En Peligro
	Ardeidae	*Cochlearius cochlearius*	Threatened
	Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	Threatened
	Burhinidae	*Burhinus bistriatus*	Threatened
	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Endangered
	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Endangered
	Charadriidae	*Charadrius alexandrinus*	Endangered
	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Threatened
	Charadriidae	*Pluvialis squatarola*	Threatened
	Charadriidae	*Pluvialis dominica*	Endangered
	Ciconiidae	*Mycteria americana*	Threatened
	Frindillidae	*Euphonia affinis*	Threatened
	Laridae	*Chlidonias niger*	Threatened
	Laridae	*Gelochelidon nilotica*	Endangered
	Laridae	*Sterna dougallii*	Endangered
	Laridae	*Sternula antillarum*	Endangered
	Laridae	*Thalasseus maximus*	Threatened
	Nyctibiidae	*Nyctibius jamaicensis*	Threatened
	Picidae	*Campephilus guatemalensis*	Endangered
	Psittacidae	*Aratinga strenua*	Endangered
	Rallidae	*Gallinula chloropus*	Threatened
	Rallidae	*Laterallus ruber*	Endangered
	Rallidae	*Porphyrio martinica*	Threatened

Table 1 - Species of special concern and interest for the CA of Los Cóbanos			
GROUP	**FAMILY**	**SCIENTIFIC NAME**	**STATUS**
	Ramphastidae	*Pteroglossus torquatus*	Threatened
	Scolopacidae	*Aphriza virgata*	Endangared
	Scolopacidae	*Arenaria interpres*	Endangared
	Scolopacidae	*Calidris alba*	Endangared
	Scolopacidae	*Calidris mauri*	Endangared
	Scolopacidae	*Calidris minutilla*	Threatened
	Scolopacidae	*Calidris pusilla*	Threatened
	Scolopacidae	*Limnodromus griseus*	Endangared
	Scolopacidae	*Numenius phaeopus*	Endangared
	Scolopacidae	*Phalaropus lobatus*	Threatened
	Scolopacidae	*Tringa semipalmata*	Threatened
	Scolopacidae	*Tringa melanoleuca*	Threatened
	Scolopacidae	*Tringa flavipes*	Threatened
	Strigidae	*Pseudoscops clamator*	Endangared
Mammals	Trochilidae	*Anthracothorax prevostii*	Threatened
	Tyrannidae	*Hylocharis eliciae*	Threatened
	Tyrannidae	*Attila spadiceus*	Endangared
	Tyrannidae	*Oncostoma cinereigulare*	Threatened
	Vireonidae	*Vireo pallens*	Endangared
Flora	Emballonuridae	*Balantiopteryx plicata*	Threatened
	Felidae	*Leopardus wiedii*	Endangared
	Mormoopidae	*Pteronotus personatus*	Threatened
	Phyllostomidae	*Micronycteris microtis*	Threatened
	Acanthaceae	*Bravaisia integerrima*	Threatened
	Fabaceae	*Bauhinia paradisi*	
	Leguminoseae	*Lennea viridiflora*	
	Leguminoseae	*Leucaena shannonii*	Threatened
	Leguminoseae	*Lonchocarpus minimiflorus*	
	Leguminoseae	*Lonchocarpus molinae*	
	Leguminoseae	*Lonchocarpus phaseolifolius*	
	Leguminoseae	*Platymiscium parviflorum*	Threatened
	Meliaceae	*Cedrella odorata*	Threatened
	Meliaceae	*Swietenia humilis*	Endangared
	Myrtaceae	*Eugenia salamensis*	
	Nyctaginaceae	*Guapira witsbergeri*	Threatened

Table 1 - Species of special concern and interest for the CA of Los Cóbanos			
GROUP	**FAMILY**	**SCIENTIFIC NAME**	**STATUS**
	Nyctaginaceae	*Pisonia donnellsmithii*	
	Verbenaceae	*Aegiphila panamensis*	
	Verbenaceae	*Xolocotzia asperifolia*	
	Zamiaceae	*Zamia herrerae*	Endangared

Table 2 – Species present in the PMA Los Cóbanos of interest for conservation		
TAXON/SPECIES	**COMMENT**	**STATUS** MARN 2009 (*) UICN 2013 (**)
INVERTEBRATES		
Antipathes spp.	Black coral. Only recorded at depths greater than 15 meters in this área.	Threatened (*)
Porites lobata	Reef-forming species. Unique reef-forming species, more than 20 colonies of 1-3 meters in diameter. There are no records of this species in other parts of the country.	Threatened (*)
Pocillopora spp.	Reef-forming species. Records of dead corals of at least four species of this genus.	Endangered (*)
Psamocora spp.	Reef-forming species.	Endangered (*)
Cladopsammia eguchii		Threatened (*)
Strombus galeatus	Only occurs on another small rocky reef to the east of the country.	Endangered (*)
Holothuria spp.	*H. inornata* y *H. kefersteini* repopulating the area after illegal logging in 2008-2009	All species threatened (*)
Tubastraea coccínea	Only occurs in this area at depths of 15-20 m.	Threatened (*)
VERTEBRATES		
Epinephelus itajara	“mero”	Endangered (*)
Hippocampus ingens	“Seahorse”	Threatened (*)
Rhincodon typus	“whale shark”	Endangered (*)
Carcharhinus limbatus	“blacktip shark”	Threatened (**)
Carcharhinus leucas	“bull shark”	Threatened (**)
Carcharhinus falciformis	“silky shark”	Threatened (**)
Carcharhinus longimanus	“Oceanic whitetip shark”	Vulnerable (**)
Sphyrna lewini	“Scalloped hammerhead”	Endangered (**)
Aetobatus narinari	“spotted eagle ray”	Threatened (**)

Appendix 5N–

Bird Species Record

Bird species record

Rupornis magnirostris juvenil y *C. atratus* in the study area, Acajutla, June 2014.

Icterus pustulatus y *Volatinia jacaina* "macho" in the study area, Acajutla, June 2014.

*Myiozetetes similis*en in the study area, Acajutla, June 2014.

Sporophila torqueola "macho" y *Pachyrampus aglaiae*en in the study area, Acajutla, June 2014.

*Columbina inca*y *Tyrannusmelancholichus* in the study area, Acajutla, June 2014.

Appendix 5O–

Species of Macroalgae reported in the Natural Protected Area of Los Cóbanos

Table 1 - Macroalgae species reported in the NPA of Los Cóbanos (Tejada 2005)				
DIVISION	**ORDER**	**FAMILY**	**GENUS**	**SPECIES**
CHLOROPHYTA	Cladophorales	Cladophoraceae	*Chaetomorpha*	*antennina*
			Chaetomorpha	*javanica*
			Ulothrix	*flacca*
			Cladophora	*albida*
			Cladophora	*crystallina*
			Cladophora	*prolifera*
			Cladophora	*sp.*
			Rhizoclonium	*kochianum*
			Enteromorpha	*kylinii*
			Bryopsis	*pennata*
			Bryopsis	*salvadoreana*
			Bryopsis	*sp.*
CHLOROPHYTA	Caulerpales	Halimedaceae	*Halimeda*	*discoidea*
			Halimeda	*sp.*
			Codium	*geppii*
			Codium	*sp.*
			Chlorodesmis	*hildebrandtii*
			Chlorodesmis	*mexicana*
			Boodlea	*composita*
			Boodlea	*siamensis*
			Caulerpa	*racemosa*
			Caulerpa	*vickersiae*
	Siphonocladales	Valoniaceae	*Struvea*	*anastomosans*
			Cladophoropsis	*sundanensis*
			Cladophoropsis	*robusta*
			Cladophoropsis	*peruviana*
			Acetabularia	*moebi*
			Acetabularia	*sp*
	Sphacelariales	Sphacelariaceae	*Sphacelaria*	*novae-hollandiae*
PHAEOPHYTA	Ectocarpales	Ectocarpaceae	*Ectocarpus*	*breviarticulatus*
		Ralfsiaceae	*Ralfsia*	*pacifica*
PHAEOPHYTA	Dyctiotales	Dictyotaceae	*Padina*	*crispata*
			Padina	*vickersiae*
			Dyctiota	*divaricata*
			Dyctiota	*sp.*
			Pocockiella	*variegata*
			Dilophus	*pinnatus*
	Fucales	Sargassaceae	*Sargassum*	*liebmannii*
	Scytosiphonales	Chnoosporaceae	*Chnoospora*	*minima*
		Scytosiphonaceae	*Colpomenia*	*sinuosa*
			Ceramium	*mazatlanense*
			Ceramium	*procumbens*
			Ceramium	*taylorii*
			Ceramium	*vagabunde*

Table 1 - Macroalgae species reported in the NPA of Los Cóbanos (Tejada 2005)				
DIVISION	**ORDER**	**FAMILY**	**GENUS**	**SPECIES**
			Ceramium	*sp.*
			Ptenosporium	*globuliferum*
			Spyridia	*filamentosa*
		Rhodomelaceae	*Herposiphonia*	*tenella*
			Chondria	*repens*
			Chondria	*concrescens*
			Lophosiphonia	*reptabunda*
			Laurencia	*paniculata*
			Laurencia	*sp.*
		Hypneaceae	*Hypnea*	*cervicornis*
			Hypnea	*pannosa*
			Hypnea	*spinella*
			Hypnea	*sp.*
		Gracilariaceae	*Gelidiopsis*	*repens*
			Gelidiopsis	*tenuis*
		Gigartinaceae	*Rhodoglossum*	*sp.*
		Phyllophoraceae	*Gymnogongrus*	*johstonii*
	Gelidiales	Gelidiaceae	*Gelidium*	*galapagense*
			Gelidium	*pusillum*
			Gelidium	*sclerophyllum*
			Gelidiella	*pannosa*
				musciformis
RHODOPHYTA		Wurdemanniaceae	*Wurdemannia*	*miniata*
	Corallinales	Corallinaceae	*Jania*	*capillacea*
			Jania	*tenella*
			Amphiroa	*dimorpha*
			Amphiroa	*franciscana*
			Amphiroa	*foliacea*
			Amphiroa	*zonata*
			Amphiroa	*sp.*
			Lithophyllum	*imitans*
			Lithophyllum	*sp.*
			Lithothamnion	*lenormandii*
			Lithothamnion	*sp.*
		Dumontiaceae	*Dudresnaya*	*sp.*
	Bonnemaisoniales	Bonnemaisoniaceae	*Falkenbergia*	*sp.*
RHODOPHYTA	Nemaliales	Chaetangiaceae	*Galaxaura*	*fastigiata*

Appendix 5P–

Corals Species reported in the Natural Protected Area of Los Cóbanos

Table 1 - Coral species reported in the NPA of Los Cóbanos (Tejada 2005)		
ORDER/FAMILY	**COMMON NAME**	**STATUS CITES 2013**
ORDER ANTIPATHARIA		
Family Antipathidae	*Antipathes galapagensis*	Appendix II
ORDER SCLERACTINIA		
Family Agariciidae	*Pavona gigantea*	Appendix II
Family Dendrophylliidae	*Cladopsammia egucii*	Appendix II
	Tubastrea coccinea (*)	Appendix II
Family Pocilloporidae	*Pocillopora capitata*	Appendix II
	Pocillopora damicornis	Appendix II
	Pocillopora effusus	Appendix II
	Pocillopora elegans	Appendix II
	Pocillopora meandrina	Appendix II
Family Poritidae	*Porites lobata*	Appendix II
	Porites panamensis (*)	Appendix II
Family Rhizangiidae	*Astrangia dentata*	Appendix II
	Astrangia haimei	Appendix II
	Oulangia bradleyi	Appendix II
Family Siderastreidae	*Psammocora obtusangula (*)*	Appendix II
	Psammocora stellata (*)	Appendix II
ORDER ALCYONACEA		
Family Clavulariidae	*Carijoa multiflora*	
	Carijoa riisei	
Family Gorgonidae	*Leptogorgia alba*	
	Leptogorgia cuspidata	
	Leptogorgia rigida	
	Pacifigorgia cairnsi	
Family Plexauridae	*Muricea austera*	
	Muricea appressa	
	Muricea appressa var. flavescens	
	Muricea fructicosa var. Miser	
	Muricea purpurea	
	Muricea squarrosa	
	Muricea tenella	

Appendix 5Q–

Polyquets Species reported in the Natural Protected Area of Los Cóbanos

Table 1 - Polychaeta species reported for the NPA of Los Cóbanos (Rivera y Romero 2002)		
SPECIES	**HABITAT**	**DEPTH (m)**
Pareuythoe sp.	Mud –rocks with corals, Sandy–muddy with bivalvia remains	7, 20,32,125
Cossura brunnea	Mud	50,100
Lumbrineris sp.2	Sandy–muddy	20
Magelona pacifica	Sandy–muddy with bivalvia remains	10,20,30,34,50,55,100
Magelona sp.3	Mud, Sandy–muddy with bivalvia remains	15,20,100
Maldane sp.	Sandy–muddy with bivalvia remains, Sandy–muddy	20,30,50,200
Nothria abyssalis	Sandy–muddy	20
Onuphis cedroensis	Sandy–muddy	20
Onuphis vermillonensis	Sandy–muddy	*20*
Sigambra bassi	Sandy–muddy, mud	55,200
Paraprionospio pinnata	Sandy–muddy with bivalvia remains, Sandy–muddy	10,15,20,30,34, 50,55, 100, 200
Minuspio sp. X	Mud	*100*
Prionospio sp	Sandy–muddy	*200*
Sternaspis scutata	Mud	20,50,55,100

Appendix 5R–

Echinoderms Species reported in the Natural Protected Area of Los Cóbanos

Table 1 - Echinoderms species reported for the NPA of Los Cóbanos (ICMARES 2007a)	
CLASS ASTEROIDEA, ORDER VALVATIDA	
FAMILY	SPECIES
Asterinidae	*Phataria unifascialis*
Asterodiscididae	*Amphiaster insignis*
Oreteridae	*Nidorellia armata*
CLASS OPHIUROIDEA, ORDER OPHIURIDA	
Ophiocomidae	*Ophiocoma aethiops*
	Ophiocoma alexandri
Ophiodermatidae	*Ophioderma panamense*
Ophiactidae	*Ophiactis savignyi**
Ophiotrieidae	*Ophiotrix rudis **
CLASS HOLOTHUROIDEA, ORDER ASPIROCHIROTIDA	
Holothuriidae	*Holothuria kefersteini*
	Holothuria lubrica
	*Holothuria hilla**
	*Holothuria impatiens**
	Labidodemas americanum
Stichopodidae	*Isostichopus fuscus*
ORDER DENDROCHIROTIDA	
Psolidae	*Lissothuria ornata*
CLASS ECHINOIDEA, ORDER ECHINOIDA	
Echinometridae	*Echinometra vanbrunti*
ORDER DIADEMATOIDA	
Diadematidae	*Astropyga pulvinata*
	Diadema mexicanum
ORDER TEMNOPLEUROTOIDA	
Toxopneustidae	*Toxopneustes roseus*
ORDER CIDAROIDA	
Cidaridae	*Eucidaris thousasii*

Appendix 5S–

Molluscs Species reported in the Natural Protected Area of Los Cóbanos

Table 1 - Mollusk species reported in the NPA of Los Cóbanos (MARN 2009)		
FAMILY	**SPECIES**	**HABITAT**
ARCIDAE	*Anadara (Anadara) obesa (*)*	Shallow or moderately shallow bottoms.
	Arca mutabilis	Adhered to interridal rocks and boulders by means of byssus fibers.
	Barbatia (Arca) gradata	Intertidal rocky communities.
	Barbatia (Fugleria) illota	Adhered to intertidal rocks by means of biso fibers.
	Barbatia (Calloarca) reeveana	Adhered to intertidal rocks by means of biso fibers.
	Brachidontes semilaevis	Firmly adhered to intertidal rocks.
	Choromytilus palliopunctatus	Adhered to intertidal rocks by means of biso fibers.
PTERIIDAE	*Pinctada mazatlanica*	Adhered to rocks that are not exposed to the impact of waves in rocky intertidal communities.
	Pteria sterna	Adhered to intertidal rocks by means of biso fibers.
ISOGNOMONIDAE	*Isognomon recognitus*	Adhered to the rocks of the intertidal communities, located in places that protect them from the direct hit of the waves.
	Crassostrea iridescens	Supported in the intertidal and shallow rocks.
PECTINIDAE	*Argopecten circularis*	Shallow and moderately shallow sandy bottoms.
	Leptopecten (Pacipecten) tumbezensis	Shallow and moderately shallow sandy bottoms.
	Pseudamussium (Peplum) fasciculatum	Intertidal to shallow sandy bottoms.
SPONDYLIDAE	*Spondylus princeps princeps*	Adhered to intertidal and shallow rocks.
	Spondylus limbatus (calcifer)	Found at a depth of 5 to 15 m.
ANOMIIDAE	*Anomia peruviana*	Shallow bottoms adjacent to areas protected by rocks.
	Cardita (Carditamera) radiata	Intertidal communities.
LUCINIDAE	*Ctena chiquita*	Frequently in shallow or moderately shallow bottoms.
	Arcinella californica	Living in reef communities.
CHAMIDAE	*Chama buddiana*	Firmly supported to intertidal rocks.
	Chama echinata	Attached to intertidal rocks.

Table 1 - Mollusk species reported in the NPA of Los Cóbanos (MARN 2009)		
FAMILY	**SPECIES**	**HABITAT**
	Pseudochama panamensis	Attached to intertidal rocks.
	Irus (Paphonotia) ellipticus	Between the cavities of the intertidal rocks, in the boulders.
	Protothaca (Antinioche) beili	Between the cavities of the intertidal rocks, in the boulders.
	Donax (Amphichaena) (*) kindermanni	Intertidal and shallow sandy bottoms.
PHOLADIDAE	*Parapholas acuminata*	Frequent within the intertidal rocks and boulders.
FISSURELLIDAE	*Fissurella (Cremides) microtrema*	Intertidal rocky communities.
	Diodora saturnalis	Intertidal rocky communities.
PATELLIDAE	*Ancistromesus mexicanus*	Intertidal rocks exposed to the waves.
ACMAEIDAE	*Collisella stanfordiana*	Adhered to intertidal rocks.
	Notoacmea filosa	Adhered to intertidal rocks.
	Scurria mesoleuca	Intertidal rocks.
	Calliostoma antonii	Intertidal rocky communities.
	Tegula (Agathistoma) panamensis	Intertidal rocky communities.
	Tegula (Tegula) pellisserpentis	Intertidal rocky communities.
	Tegula (Agathistoma) verrucosa	Intertidal rocky communities.
TURBINIDAE	*Astraea (Uvanilla) buschii*	Intertidal and shallow rocky communities.
	Clypeolum latissima (*)	Sandy muddy bottoms.
	Turbo (Callopoma) fluctuosus	Intertidal and shallow communities.
	Turbo (Callopoma) saxosus	Shallow communities.
NERITIDAE	*Nerita (Theliostyla) funiculata*	Coastal and intertidal rocks exposed to the impact of the waves.
	Neritina (Clypeolum) latissima	River estuaries.
	Nerita (Ritena) scabricosta	Coastal and intertidal rocks exposed to the impact of the waves.
LITTORINIDAE	*Littorina aspera*	Forming colonies in intertidal rocky communities.
	Echinolittorina modesta	Intertidal rocky areas.
RISSOELLIDAE	*Rissoella excolpa*	Intertidal rocky communities.
ARCHITECTONICIDAE	*Architectonica (Architectonica) nobilis*	Intertidal and shallow bottoms.
	Heliacus bicanaliculatus	Intertidal rock communities and reefs.
TURRITELLIDAE	*Turritella banksi*	Sandy bottoms adjacent to intertidal and shallow rocky communities.
	Turritella leucostoma	Shallow sandy bottoms.
	Vermicularia pellucida eburnea	Rocks of intertidal and shallow boulders.

Table 1 - Mollusk species reported in the NPA of Los Cóbanos (MARN 2009)		
FAMILY	**SPECIES**	**HABITAT**
CAECIDAE	*Fartulum dextroversum*	Intertidal sandy bottoms. Muddy sandy bottoms.
VERMETIDAE	*Serpulorbis margaritaceus*	Intertidal rocky areas.
CERITHIIDAE	*Cerithium (Thericium) adustum*	Intertidal communities.
	Cerithium (Thericium) gallapaginis	Intertidal rocky communities.
	Cerithium (Thericium) maculosum	Intertidal rocky communities.
	Cerithium (Thericium) menkei	Coastal and intertidal rocky communities.
	Cerithium (Thericium) stercusmuscarum	Shallow intertidal communities and estuary bottoms.
PLANAXIDAE	*Planaxis planicostatus*	Intertidal rocky communities where tidal activity is very high.
	Planaxis obsoletus	Intertidal and coastal rocky communities.
STROMBIDAE	*Lobatus (Strombus) galeatus*	Subtidal rocky areas up to 5 m deep.
	Lobatus peruvianus	Rocky
	Amaea (Scalina) ferminiana	Sandy-muddy bottoms.
	Epitonium (Nitidiscala) aciculinum	Intertidal and shallow sandy bottoms.
	Epitonium (Asperiscala) canna	Intertidal and shallow sandy bottoms.
	Epitonium (Asperiscala) indistinctum	Intertidal and shallow bottoms.
EULIMIDAE	*Balcis linearis*	Rocky communities or parasites of echinoderms.
	Niso (Niso) emersoni	Associated with echinoderms and in rocky intertidal communities.
HIPPONICIDAE	*Hipponix pilosus*	Intertidal rocky areas.
CALYPTRAEIDAE	*Calyptraea (Calyptraea) mamillaris*	Rocks and hard substrates in estuaries.
	Crepidula aculeata	Intertidal rocky communities.
	Crepidula excavata	Intertidal rocky communities.
	Crepidula incurva	Intertidal rocky communities.
	Crepidula lessonii	Intertidal rocky communities.
	Crepidula marginalis	Adhered to rocky substrates, shells and mangrove roots.
	Crepidula striolata	Intertidal boulders. Sandy sludge.
	Crucibulum (Dispotaea) concameratum	Intertidal communities and bottoms of moderate depth.
	Crucibolum (Crucibulum) lignarium	Intertidal rock communities and organic substrates.
	Crucibulum (Crucibulum) personatum	Intertidal rocky communities.
	Crucibulum (Crucibulum) scutellatum	Intertidal communities.
	Crucibulum (Crucibulum) spinosum	Adhered to substrate in intertidal rocky communities.

Table 1 - Mollusk species reported in the NPA of Los Cóbanos (MARN 2009)		
FAMILY	**SPECIES**	**HABITAT**
NATICIDAE	*Natica (Stigmaulax) broderipiana*	Sandy and moderately shallow bottoms.
	Natica (Natica) grayi	Shallow and sandy bottoms.
	Natica (Natica) idiopoma	Shallow and sandy bottoms.
	Natica (Natica) unifasciata	Intertidal sandy areas and shallow bottoms.
TRIVIIDAE	*Erato (Hespererato) columbella*	Intertidal rocky communities.
	Erato (Hespererato) scabriuscula	Intertidal rocky communities.
	Erato (Hespererato) panamensis	Intertidal rocky communities.
	Trivia (Dolichupis) paucilirata	Between intertidal rocks.
	Trivia (Pusula) sanguinea	Intertidal rocky communities.
	Trivia (Pusula) radians	Intertidal rocky communities.
	Trivia (Pusula) solandri	Intertidal rocky communities.
CYPRAEIDAE	*Cypraea (Pseudozonaria) arabicula*	Intertidal and shallow rocky areas.
	Cypraea (Macrocypraea) cervinetta	Intertidal and shallow rocky communities.
	Cypraea (Pseudozonaria) robertsi	Intertidal and shallow communities.
OVULIDAE	*Cyphoma emarginatum*	Intertidal and rocky reef communities.
	Jenneria pustulata	Reef communities and intertidal rocky areas.
	Simnia rufa	Intertidal rocky communities.
	Simnia avena	Intertidal rocky communities.
TONNIDAE	*Malea ringens*	Shallow rocky and sandy areas, in soft sediments between 5 and 50 meters deep.
CASSIDIDAE	*Cypraecassis coarctata*	Intertidal zone at 19 m depth.
	Cassis (Semicassis) centiquadrata	Epifauna of shallow sandy bottoms.
	Morum (Morum) tuberculosum	Epifauna of shallow sandy bottoms.
FICIDAE	*Ficus ventricosa*	Shallow to moderately deep bottoms.
CYMATIIDAE	*Cymatium (Monoplex) lignarium*	Intertidal and shallow communities.
	Cymatium (Turritriton) gibbosum	Intertidal rocky areas exposed to waves.
	Cymatium (Septa) pileare	Intertidal communities.
	Cymatium (Septa) vestitum	Intertidal communities.
	Cymatium (Linatella) wiegmanni	Intertidal communities.
	Distorsio (Rhysema) constricta	Intertidal rocky communities.
BURSIDAE	*Bursa caelata*	Intertidal rocky communities.
	Bursa calcipicta	Intertidal rocky communities.
	Bursa nana	Intertidal rocky communities.
MURICIDAE	*Aspella (Aspella) pyramidalis*	Intertidal communities.
	Aspella (Dermomurex) obeliscus	Intertidal communities.

Table 1 - Mollusk species reported in the NPA of Los Cóbanos (MARN 2009)		
FAMILY	**SPECIES**	**HABITAT**
	Favartia incisa	Intertidal communities.
	Hexaplex brassica	Intertidal and shallow bottoms.
	Hexaplex nigritus	Frequent in reef communities.
	Hexaplex erythrostomus	Shallow to moderately shallow bottoms.
	Hexaplex regius	Intertidal communities.
	Murex (Murex) recurvirostris recurvirostris	Intertidal and shallow communities.
	Muricanthus ambiguus	Intertidal rocky and shallow communities.
	Muricanthus callidinus	Intertidal rocky and shallow communities.
	Vitularia salebrosa	Intertidal rocky communities.
CORALLIOPHILIDAE	*Coralliophila (Coralliophila) macleani*	Intertidal rocky communities.
THAIDIDAE	*Acanthina brevidentata*	Intertidal rocky communities.
	Acanthina tyrianthina	Intertidal rocky communities.
	Morula (Morunella) lugubris	Intertidal rocky communities.
	Neorapana muricata	Intertidal rocky communities.
	Stramonita biserialis (Plicopurpura columellaris)	Intertidal rocky communities.
	Plicopurpura pansa (A)	Intertidal rocky zone.
	Thais (Stramonita) biserialis	Intertidal rocky zone.
	Thais (Vasula) melones	Intertidal rocky communities.
	Thais (Mancinella) speciosa	Intertidal rocky communities.
BUCCINIDAE	*Cantharus (Gemophos) elegans*	Intertidal rocky communities.
	Cantharus (Gemophos) gemmatus	Intertidal rocky communities.
	Cantharus (Gemophos) sanguinolentus	Reef and intertidal communities.
	Cantharus (Gemophos) vibex	Shallow bottoms of intertidal rocky communities.
	Enguina pulchra	Intertidal rocky communities.
	Metula amosi	Shallow bottoms adjacent to rocky communities.
COLUMBELLIDAE	*Anachis (Parvanachis) albonodosa*	Shallow and intertidal bottoms.
	Anachis (Costoanachis) decimdentata	Intertidal rocky communities.
	Anachis (Costoanachis) fluctuata	Intertidal rocky communities.
	Anachis (Parvanachis) pygmaea	Comunidades rocosas intermareales expuestas.
	Anachis (Costoanachis) rugosa	Comunidades rocosas intermareales.
	Anachis (Anachis) scalarina	Exposed intertidal rocky communities.
	Columbella fuscata	Intertidal rocky communities.
	Columbella major	Intertidal rocky communities.
	Mazatlania fulgurata	Intertidal rocky communities.

Table 1 - Mollusk species reported in the NPA of Los Cóbanos (MARN 2009)		
FAMILY	**SPECIES**	**HABITAT**
	Mazatlania hesperia	Intertidal rocky communities.
	Microcithara cithara	Intertidal rocky communities.
	Microcithara harpiformis	Intertidal rocky communities.
	Mitrella delicata	Intertidal rocky communities.
	Strombina (Strombina) fusinoidea	Intertidal and shallow communities.
MELOGENIDAE	*Melongena patula*	Not common, found in soft bottoms.
NASSARIDAE	*Nassarius angulicostis*	Intertidal communities. Sandy bottoms.
	Nassarius collarius	Intertidal communities.
	Nassarius guaymasensis	Intertidal communities.
	Nassarius (Arcularia) luteostoma	Epifauna of intertidal and shallow communities.
	Nassarius pagodus	Intertidal and shallow backgrounds.
	Criplofusus (Pleuroploca) princeps	Subcoastal rocky bottoms.
	Fusinus ambustus	Intertidal and shallow communities.
	Leucozonia cerata	Coastal and intertidal rocky communities.
	Opeatostoma pseudodon	Intertidal rocky areas.
HARPIDAE	*Harpa crenata*	Shallow to moderately shallow bottoms.
	Olivella (Dactylidia) zonalis	Intertidal and shallow sandy area.
VASIDAE	*Vasum caestus*	Intertidal and shallow rocky communities.
MITRIDAE	*Mitra (Isara) effusa*	Intertidal communities.
	Mitra (Strigatella) lens	Intertidal rocky communities.
	Mitra (Atrimitra) swainsonii)	Shallow sandy bottoms.
	Mitra (Strigatella) tristis	Intertidal rocky communities.
	Subcancilla hindsii	Intertidal and shallow bottoms.
	Conus (Lithoconus) fergusoni	Intertidal communities.
	Conus (Conus) gladiator	Intertidal communities.
	Conus (Chelyconus) orion	Intertidal zones to moderately shallow bottoms.
	Conus (Pyruconus) patricius	Intertidal to relatively shallow bottoms.
	Conus (Conus) princeps	Between the rocks of intertidal communities.
	Conus (Chelyconus) purpurascens	Intertidal communities.
	Conus (Leptoconus) regularis	Intermediate and shallow communities.
	Conus (Ximeniconus) tornatus	Shallow sandy bottoms.
	Conus (Stephanoconus) nux	Intertidal rocky communities.
	Conus (Ximeniconus) ximenes	Intertidal communities and shallow bottoms.
TEREBRIDAE	*Hastula luctuosa*	Shallow and intertidal bottoms.
	Terebra albocincta	Intertidal to shallow sandy bottoms.
	Terebra glauca	Intertidal sandy bottoms.

Table 1 - Mollusk species reported in the NPA of Los Cóbanos (MARN 2009)		
FAMILY	**SPECIES**	**HABITAT**
	Terebra hancocki	Intertidal to moderately shallow sandy bottoms.
	Terebra ornata	Intertidal to moderately shallow bottoms.
	Terebra robusta	Sandy to moderately shallow bottoms.
	Terebra strigata	Intertidal to moderately shallow bottoms.
TURRIDAE	*Crassispira (Glossispira) harforfdiana*	Intertidal and shallow bottoms.
	Crassispira (Monilispira) monilifera	Reefs and rocky intertidal communities.
	Fusiturricula armilda	Shallow to moderately shallow bottoms.
	Pilsbryspira (Pilsbryspira) aterrima	Intertidal rocky communities.
	Pilsbryspira (Pilsbryspira) collaris	Intertidal Communities.
	Polystira picta	Shallow to moderately shallow bottoms.
	Tiariturris spectabilis	Shallow to moderately shallow bottoms.
PYRAMIDELLIDAE	*Pyramidella (Pharcidella) moffati*	Intertidal sandy bottoms.
RETUSIDAE	*Volvulella (Volvulella) cylindrica*	Intertidal sandy bottoms.
BULLIDAE	*Bulla (Bulla) punctuolata*	Tidepools protected by rocks from the strong intensity of the tides.
AGLAJIDAE	*Navanax aenigmaticus*	Associated to rocks with algae.
APLYSIIDAE	*Dolabrifera dolabrifera*	Tidepools where the strength of the waves is protected by the rocks.
	Stylocheilus striatus	Tidepools.
UMBRACULIDAE	*Tylodina fungina*	Tidepools.
PLACOBRANCHIDAE	*Elysia diomedea*	Marine tidepools.
CHROMODORIDIDAE	*Felimida (Chromodoris) sphoni (*)*	Protected marine tidepools.
	Felimida (Glossodoris) dalli	Rocky bottoms, 7 m deep, tidepools.
	Doriprismatica (Glossodoris) sedna	Rocky bottoms, 7 m deep, tidepools.
	Felimare (Hypselodoris) agassizii	Rocky bottoms, 2 - 6 m deep.
FLABELLINIDAE	*Flabellina marcusorum*	Rocky bottoms, 6 - 8 m deep.
FACELINIDAE	*Phidiana lascrucensis*	Intertidal zone to rocky subcoastal bottoms.
	Onchidella hildae	Intertidal zone to rocky subcoastal bottoms.
GLAUCIDAE	*Glaucus atlanticus*	Non-coastal oceanic species. It was collected on a day of strong winds.
GRYPHAEIDAE	*Hyotissa hyotis*	Found at 10 m depths.

Table 1 - Mollusk species reported in the NPA of Los Cóbanos (MARN 2009)		
FAMILY	**SPECIES**	**HABITAT**
SIPHONARIIDAE	*Siphonaria (Heterosiphonaria) gigas*	Frequent in intertidal rocky communities.
	Siphonaria (Heterosiphonaria) maura	Intertidal rocky communities.
CHITONIDAE	*Chiton stokesii*	Shallow rocky areas (<2 m).
ACANTHOCHITONIDAE	*Acanthochitona arragonites*	Shallow rocky areas (<2 m).
	Acanthochitona ferreirai	Rocky areas.
ISCHNOCHITONIDAE	*Callistochiton expressus*	Shallow rocky areas (<2 m).
	Ceratozona angusta	Shallow rocky areas (<2 m).
	Ischnochiton dispar	Shallow rocky areas (<2 m).
	Ischnochiton guatemalensis (*)	Shallow rocky areas (<2 m).
	Lepidochitona salvadorensis	Intertidal area (< 1 m).
	Stenoplax limaciformis	Rocky bottoms at 12.5 m depth.
DENTALIIDAE	*Dentalium (Tesseracme) quadrangulare*	Sandy muddy bottoms.
	Fustiaria (Leavidentalium) splendida	Intertidal and shallow backgrounds.
SIPHONODENTALIIDAE	*Cadulus (Platyschides) austinclarki*	Intertidal and shallow backgrounds.

Appendix 5T–

Opistobranch Species reported in the Natural Protected Area of Los Cóbanos

Table 1 - Opisthobranchs species reported in the NPA of Los Cóbanos (Barraza 2009)		
FAMILY	**SPECIES**	**LOCATION**
Aplysiidae	*Dolabrifera dolabrifera*	Playa El Flor, AMP Los Cóbanos, 89º 46.60' W, 13º 31.72' N. Tidepool of rocky intertidal area.
	Stylocheilus striatus	AMP Los Cóbanos-El Zope, rocky intertidal area. 13º 32' 55.4' N 89º 49' 33.9" W
Bullidae	*Bulla punctuolata*	AMP Los Cóbanos, intertidal area, 89º 46.17' W, 13º 31.72' N.
Chromodorididae	*Felimida (Chromodoris) sphoni*	AMP Los Cóbanos, on rocks, 8 m, 89º 46.17 W, 13º 31.72 N.
	Glossodoris dalli	AMP Los Cóbanos, on rocks, 8 m depth, 89º 46.17' W, 13º 31.72' N.
	Doriprismatica (Glossodoris) sedna	AMP Los Cóbanos on rocks, 89º 46.17' W, 13º 31.72' N. Intertidal up to 7 m deep.
	Felimare (Hypselodoris) agassizii	AMP Los Cóbanos, 89º 46.17' W, 13º 31.72' N. On rocks, 7 m deep.
Doridiidae	*Doris granulosa*	It is scarce. Lives under intertidal rocks.
Flabellidae	*Flabellina marcusorum*	AMP Los Cóbanos, on rocks, 8m deep. 89º 46.17' W, 13º 31.72' N.
Facelinidae	*Phidiana lascrucensis*	Rocky intertidal area, "La Privada" beach
Glaucidae	*Glaucus atlanticus*	AMP Los Cóbanos. 89º 46.17' W, 13º 31.72' N.
Onchidiidae	*Onchidella hildae*	AMP Los Cóbanos, zona El Zope. Rocky intertidal area. 13º 32' 55.4' N 89º 49' 33.9" W.
Polyceridae	*Tambja abdere*	On intertidal rocks.
	Tambja eliora	On intertidal rocks.
Tylodinidae	*Tylodina fungina*	On intertidal rocks.

Appendix 5U–
Fish Species reported in the Natural Protected Area of Los Cóbanos

Table 1 - Fishes reported at the protected natural reef of the NPA of Los Cóbanos.			
FAMILY	**SCIENTIFIC NAME**	**COMMON NAME**	**ECOSYSTEM**
Acanthuridae	*Acanthurus triostegus*	cirujano	Reef
	Acanthurus xanthopterus	cirujano	Reef
	Prionurus punctatus	cirujano	Reef
Apogonidae	*Apogon dovii*	cardenal	Reef
Balistidae	*Balistes polylepis*	tunco	Reef
	Sufflamen verres	tunco	Reef
Blenniidae	*Ophioblennius steindachneri*	chupa piedra	Reef
	Plagiotremus azaleus	diente sable	Reef
Carangidae	*Alectis cilliaris*	palometon	Reef
	Caranx vinctus	jurel	Reef
	Elegatis bipinnulata	salmonete	Reef
Carcharhinidae	*Carcharhinus longimanus*	tiburón	Marine-reef
	Galeocerdo cuvier	tiburón	Marine-reef
Chaetodontidae	*Chaetodon humeralis*	mariposa	Reef
	Johnrandallia nigrirostris	mariposa	Reef
Cirrhitidae	*Cirrhitichthys oxycephalus*	rayado	Reef
	Cirrhitus rivulatus	tigre	Reef
Clinidae	*Malacocteneus zonifer*	trambollo	Reef
Diodontidae	*Diodon holocanthus*	erizo	Reef
	Diodon hystrix	erizo	Reef
Ephippidae	*Chaetodipterus zonatus*	chopa	Reef
	Parapsettus panamensis	catecismo	Marine-reef
Fistulariidae	*Fistularia commersonii*	corneta	Reef
Gerreidae	*Eucinostomus argenteus*	mojarra	Marine-reef
	Gerres cinereus	mojarra	Marine-reef
Gobiidae	*Bathygobius andrei*	gobio	Reef
	Bathygobius ramosus	gobio	Reef
	Microgobius miraflorensis	gobio	Reef
Haemulidae	*Haemulon flaviguttatum*	roncador	Reef
	Haemulon scudderii	roncador	Reef
	Haemulon sexfasciatum	roncador	Reef
	Haemulon steindachneri	roncador	Reef
	Pomadasys macracanthus	roncador	Reef
	Pomadasys panamensis	roncador	Reef
Hemiramphidae	*Hyporhamphus unifasciatus*	saltador	Marine-reef

Table 1 - Fishes reported at the protected natural reef of the NPA of Los Cóbanos.			
FAMILY	**SCIENTIFIC NAME**	**COMMON NAME**	**ECOSYSTEM**
Holocentridae	*Sargocentron suborbitalis*	ardilla	Reef
Kyphosidae	*Kyphosus elegans*	chopa	Reef
	Sectator ocyurus	chopa	Marine-reef
Labridae	*Halichoeres dispilus*	cocinera	Reef
	Halichoeres nicholsi	cocinera	Reef
	Halichoeres notospilus	cocinera	Reef
	Thalassoma grammaticum	viejita	Reef
	Thalassoma lucasanum	viejita	Reef
Lutjanidae	*Hoplopagrus guentherii*	dentón	Reef
	Lutjanus aratus	pargo	Reef
	Lutjanus argentiventris	pargueta	Reef
	Lutjanus colorado	Pargo rojo	Reef
	Lutjanus guttatus	lunarejo	Reef
	Lutjanus novemfasciatus	pargo negro	Reef
	Lutjanus peru	guachinango	Reef
Muraenidae	*Echidna nebulosa*	morena	Reef
	Echidna nocturna	morena	Reef
	Gymnotorax castaneus	morena	Reef
	Gymnotorax dovii	morena	Reef
Myliobatidae	*Aetobatus narinari*	gavilana	Reef
Ophichtidae	*Myrophis vafer*	anguila	Reef
Pomacanthidae	*Abudefduf troschelii*	sargento	Reef
	Abudefduf concolor	sargento	Reef
	Chromis atrilobata	conguita	Reef
	Holocanthus passer	sarado	Reef
	Microspathodon bairdii	frentudo	Reef
	Microspathodon dorsalis	frentudo	Reef
	Pomacanthus zonipectus	ángel	Reef
	Stegastes acapulcoensis	damisela	Reef
	Stegastes flavilatus	damisela	Reef
Scaridae	*Scarus compressus*	lora	Reef
	Scarus perrico	perico	Reef
	Scarus rubroviolaceus	lora	Reef
Sciaenidae	*Cynoscion reticulatus*	curvina	Reef
	Cynoscion squamipinnis	pinchada	Reef

Table 1 - Fishes reported at the protected natural reef of the NPA of Los Cóbanos.			
FAMILY	**SCIENTIFIC NAME**	**COMMON NAME**	**ECOSYSTEM**
	Cynoscion stolzmanni	curvina	Reef
Scorpaenidae	*Scorpaena mystes*	sapo	Reef
Serranidae	*Alphestes inmacularus*	tigre	Reef
	Cephalopholis panamensis	mero	Reef
	Epinephelus analogus	cabrilla	Reef
	Epinephelus itajara	mero	Marine-reef
	Epinephelus labriformis	cabrilla	Marine-reef
	Epinephelus niphobles	mero	Reef
	Paralabrax loro	cabrilla	Reef
	Rypticus nigripinnis	Jabón	Marine-reef
Signatidae	*Hippocampus ingens*	caballito de mar - ‘‘sea horse’’	Reef
Sphyraenidae	*Sphyraena ensis*	barracuda	Marine-reef
Sphyrnidae	*Sphyrna lewini*	charruda	Marine-reef
Tetraodontidae	*Arothron hispidus Arrecifal*	globo	Reef
	Canthigaster punctatissima	globo	Reef
	Sphoeroides angusticeps	tamburin	Reef
	Sphoeroides annulatus	tamburin	Reef
	Sphoeroides lobatus	tamburin	Reef

Appendix 5V–

Benthos Database

Database of marine benthos in the three study periods of EDP project. 2014, 2015 and 2016

PHYLUM/CLASS	ORDER	FAMILY	SPECIES	2014												2015				2016																								TOTAL
				E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E 10	E 11	E 12	E1	E2	E3	E4	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M110	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	
Phylum Annelida																																												
Class Polychaeta																																												
		Family Ampharetidae																																										
			Isolda bipinnata (Fauchald, 1977)	1		2							1	1		2		1		3																								11
		Family Aphroditidae																																										
			Aphrodita sp. (Linnaeus, 1758)		1																2																								3
		Family Capitellidae																																										
			Capitella capitata (Fabricius, 1780)								1						2																1			1			2	5			2	3	17
			Decamastus gracilis (Hartman, 1963)	2			1								2				3	1																					2			11
			Mediomastus setosus (Hartman-Schroder, 1959)					2	1			1		1		1			1					1		2	2	2			1	1		3		1								20
		Family Cirratulidae																																										
			Tharyx multifilis (Moore, 1909)		2															1																								3
			Cirratulus sp (Lamarck, 1801)							1							2																							2				1	6
		Family Eunicidae																																										
			Eunice sp.													1	2		1																								1	5
			Nematonereis unicornis (Grube, 1840)															1																								1		2
		Family Glyceridae																																										
			Glycinde armígera (Moore 1911)									1							2			2	1								1			2										9
		Family Lumbrineridae																																										

Database of marine benthos in the three study periods of EDP project. 2014, 2015 and 2016

PHYLUM/CLASS	ORDER	FAMILY	SPECIES	2014												2015				2016																							TOTAL
				E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E 10	E 11	E 12	E1	E2	E3	E4	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M110	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	
			Lumbrinereis sp (Blainville 1828)								1						1				1	1	1		1		1			2					2		4								15
		Family Nereidae																																										
			Ceratonereis mirabilis (Kinberg, 1866)			2										1				1																							1		5
			Neanthes galetae (Fauchald, 1977)																1		1																						2		4
			Pseudonereis variegata (Fauchald, 1977)	2	1															1		1																						1	6
		Family Phyllodocidae																																										
			Eulalia myriacyclum (Schmarda, 1861)																			1																						1	2
			Eteone sp (Hartman, 1936)														2					1										1				1					2			6
		Family Spionidae																																										
			Polydora ciliata (Johnston, 1838)			1														1																								2
		Family Sabellidae																																										
			Bispira sp.																		2																							2
			Chone sp. (Kroyer, 1856)															1																				2	1						4
		Family Spionidae																																										
			Prionospio cirrifera (Wirén, 1883)								1			1		2					1			1	3		1																	10
		Family Syllidae																																										
			Odontosyllis sp. (Claparèrede 1863)								1								2						1	2		1		2	1	2												12
Phylum Mollusca																																											
Class Gastropoda																																											

Database of marine benthos in the three study periods of EDP project. 2014, 2015 and 2016

PHYLUM/CLASS	ORDER	FAMILY	SPECIES	2014												2015				2016																									TOTAL
				E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E 10	E 11	E 12	E1	E2	E3	E4	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M110	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	
	Order Sacoglossa																																												
		Family Elysiidae																																											
			Elysia diomedea (Bergh, 1894)							1																		2														1			4
	Order																																												
		Family																																											
			Lobatus peruvianus (Swainson, 1823)					2																				1																	3
Class Bivalvia																																													
	Order Mesogastropoda																																												
		Family Vermetidae																																											
			Serpulorbis margaritaceus (Chenu, 1844).																																					1				1	2
		Family ostridae																																											
			Striostrea prismatica (Gray, 1825)																																								5		5
			(conocida por Ostrea iridescens Hanley, 1854)																																										
Class Polyplacophora																																													
	Orden Neoloricata																																												
		Family Chitonidae																																											
			Chiton stokesii (Broderip, 1832)																	2																									2
Group: Sea slugs																																													
	Order																																												
		Family																																											
			Dolobrifera dolobrifera (Rang, 1828)																	2																									2
Phylum Echinodermata																																													
Class Echinoidea																																													
	Order Echinoidermata																																												

Database of marine benthos in the three study periods of EDP project. 2014, 2015 and 2016

PHYLUM/CLASS	ORDER	FAMILY	SPECIES	2014												2015				2016																								TOTAL
				E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E 10	E 11	E 12	E1	E2	E3	E4	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M110	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	
		Family Echinometridae																																									
			Echinometra vanbrunti (Agassiz, 1863)				1																					1														1			3
		Family Diadematidae																																										
			Astropyga pulvinata (Lamarck, 1816)																																			1							1
			Diadema mexicanum (A. Agassiz, 1863)																	2																									2
Class Ophiurodea																																											
	Order																																										
		Group: Fragile Star																																									
			Ophiocoma alexandri (Lyman,1860)														1															2				1								4
Class Holothuroidea																																											
	Order Aspidochirotida																																										
		Family Holothuriidae (cercanas a la muestra M 01)																																										
			Holothuria inornata Semper, 1868																	2																									2
			Isistichopus fuscus (Ludwig, 1875)																	1																									1
Phylum Artrópoda																																											
Class Malacostraca																																											
	Order Decapoda																																										
		Family Palinuridae																																									
			Panulirus gracilis (Streets 1871)																																			1					1		2
		Family Calappidae																																										
			Calappa convexa																									1																1

Database of marine benthos in the three study periods of EDP project. 2014, 2015 and 2016

PHYLUM/CLASS	ORDER	FAMILY	SPECIES	2014												2015				2016																								TOTAL
				E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E 10	E 11	E 12	E1	E2	E3	E4	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M110	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	
			(Saussure, 1853)																																									
		Family Dairidae																																										
			Daira americana (Stimpson, 1860)																							1			1																2
		Family Eriphiidae																																										
			Eriphides hispida (Stimpson, 1860)																									1																	1
Class																																											
	Order																																										
		Family																																									
			Tetraclita sp. (Schumacher, 1817)																	1																									1
Filo Cnidaria																																											
Subclass Octocorallia																																											
	Order Alcyonacea																																										
		Family Plexauridae																																									
			Muricea fructicosa var. Miser Verrill, 1869																	1	3	4																							8
	Order Telestacea																																										
		Family Clavulariidae																																									
			Carijoa multiflora Laackman, 1909																	3	1																								4
Filo Porifera																																											
Class																																											
	Order																																										
		Group: Sponges																																									
			Axinella sp (Schmidt,1862)																																							2		2
			TOTAL	5	4	5	2	4	1	2	3	3	1	3	3	8	9	5	7	24	11	8	1	3	6	3	6	7	3	4	3	4	3	4	2	4	6	2	2	8	2	5	13	8	207

Appendix 5W–

Sea Water Analysis

San Salvador, 21 de agosto de 2014

N° de Solicitud: SA1267	Nº de Reporte: RA5181

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Arq. María Teresa García
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2278-7318

Datos Muestra	
Naturaleza:	E12 Agua marina 9:30 am
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	11/08/2014 2:23 pm
Fecha de análisis:	12/08/2014 a 20/08/2014
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno mg/L	1,440	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Compuestos fenólicos mg/L	0.26	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Sulfuros mg/L	<0.8	Standard Methods, 4500-S^{2-}F. Método yodométrico
Cloruros mg/L	21,000	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg /L: Miligramo por litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua clara, con olor no perceptible.
OBSERVACIONES: No se cuenta con una norma de referencia para comparar los resultados.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NSR ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.

001969

San Salvador, 21 de agosto de 2014

N° de Solicitud: SA1267	Nº de Reporte: RA5192

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Arq. María Teresa García
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2278-7318

Datos Muestra	
Naturaleza:	E1 Agua marina 6:00 am
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	11/08/2014 2:23 pm
Fecha de análisis:	12/08/2014 a 20/08/2014
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno mg/L	1,540	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Compuestos fenólicos mg/L	0.44	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Sulfuros mg/L	<0.8	Standard Methods, 4500-S^{2-}F. Método yodométrico
Cloruros mg/L	18,500	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg /L: Miligramo por litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua clara, con olor no perceptible.
OBSERVACIONES: No se cuenta con una norma de referencia para comparar los resultados.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A. DE C.V.
Depto. San Salvador

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.

001970

San Salvador, 21 de agosto de 2014

N° de Solicitud: SA1267	Nº de Reporte: RA5191

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Arq. María Teresa García
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2278-7318

Datos Muestra	
Naturaleza:	E2 Agua marina 6:15 am
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	11/08/2014 2:23 pm
Fecha de análisis:	12/08/2014 a 20/08/2014
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno mg/L	1,560	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Compuestos fenólicos mg/L	0.32	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Sulfuros mg/L	<0.8	Standard Methods, 4500-S^{2-}F. Método yodométrico
Cloruros mg/L	19,000	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg /L: Miligramo por litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua clara, con olor no perceptible.
OBSERVACIONES: No se cuenta con una norma de referencia para comparar los resultados.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NSR ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.

001971

San Salvador, 21 de agosto de 2014

N° de Solicitud: SA1267	Nº de Reporte: RA5190

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Arq. María Teresa García
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2278-7318

Datos Muestra	
Naturaleza:	E3 Agua marina 6:30 am
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	11/08/2014 2:23 pm
Fecha de análisis:	12/08/2014 a 20/08/2014
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno mg/L	1,560	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Compuestos fenólicos mg/L	0.40	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Sulfuros mg/L	<0.8	Standard Methods, 4500-S^{2-} F. Método yodométrico
Cloruros mg/L	19,000	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg /L: Miligramo por litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua clara, con olor no perceptible.
OBSERVACIONES: No se cuenta con una norma de referencia para comparar los resultados.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V.– CCCI

C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.

001972

San Salvador, 21 de agosto de 2014

N° de Solicitud: SA1267	Nº de Reporte: RA5189

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Arq. María Teresa García
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2278-7318

Datos Muestra	
Naturaleza:	E4 Agua marina 6:45 am
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	11/08/2014 2:23 pm
Fecha de análisis:	12/08/2014 a 20/08/2014
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno mg/L	1,560	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Compuestos fenólicos mg/L	0.28	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Sulfuros mg/L	<0.8	Standard Methods, 4500-S^{2-}F. Método yodométrico
Cloruros mg/L	20,300	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg /L: Miligramo por litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua clara, con olor no perceptible.
OBSERVACIONES: No se cuenta con una norma de referencia para comparar los resultados.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL
San Salvador, Dpto. San Salvador.

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NSR ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.

San Salvador, 21 de agosto de 2014

N° de Solicitud: SA1267	Nº de Reporte: RA5188

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Arq. María Teresa García
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2278-7318

Datos Muestra	
Naturaleza:	E5 Agua marina 7:00 am
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	11/08/2014 2:23 pm
Fecha de análisis:	12/08/2014 a 20/08/2014
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno mg/L	1,460	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Compuestos fenólicos mg/L	0.28	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Sulfuros mg/L	<0.8	Standard Methods, 4500-S^{2-}F. Método yodométrico
Cloruros mg/L	22,700	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg /L: Miligramo por litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua clara, con olor no perceptible.
OBSERVACIONES: No se cuenta con una norma de referencia para comparar los resultados.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NSR ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.

001974

San Salvador, 21 de agosto de 2014

N° de Solicitud: SA1267	N° de Reporte: RA5187

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Arq. María Teresa García
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2278-7318

Datos Muestra	
Naturaleza:	E6 Agua marina 7:30 am
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	11/08/2014 2:23 pm
Fecha de análisis:	12/08/2014 a 20/08/2014
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno mg/L	1,360	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Compuestos fenólicos mg/L	0.38	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Sulfuros mg/L	<0.8	Standard Methods, 4500-S^{2-}F. Método yodométrico
Cloruros mg/L	20,800	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg /L: Miligramo por litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua clara, con olor no perceptible.
OBSERVACIONES: No se cuenta con una norma de referencia para comparar los resultados.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
N° LEA-15:07
Depto. San Salvador.

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NSR ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.

001975

San Salvador, 21 de agosto de 2014

N° de Solicitud: SA1267	Nº de Reporte: RA5186

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Arq. María Teresa García
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2278-7318

Datos Muestra	
Naturaleza:	E7 Agua marina 7:45 am
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	11/08/2014 2:23 pm
Fecha de análisis:	12/08/2014 a 20/08/2014
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno mg/L	1,520	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Compuestos fenólicos mg/L	0.34	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Sulfuros mg/L	<0.8	Standard Methods, 4500-S^{2-} F. Método yodométrico
Cloruros mg/L	18,000	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg /L: Miligramo por litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua clara, con olor no perceptible.
OBSERVACIONES: No se cuenta con una norma de referencia para comparar los resultados.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL
San Salvador Prop. San Salvador

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NSR ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.

001976

San Salvador, 21 de agosto de 2014

N° de Solicitud: SA1267	N° de Reporte: RA5185

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Arq. María Teresa García
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2278-7318

Datos Muestra	
Naturaleza:	E8 Agua marina 8:00 am
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	11/08/2014 2:23 pm
Fecha de análisis:	12/08/2014 a 20/08/2014
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno mg/L	1,480	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Compuestos fenólicos mg/L	0.24	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Sulfuros mg/L	<0.8	Standard Methods, 4500-S^{2-}F. Método yodométrico
Cloruros mg/L	23,200	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg /L: Miligramo por litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua clara, con olor no perceptible.
OBSERVACIONES: No se cuenta con una norma de referencia para comparar los resultados.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte

Atentamente,
CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
N° LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NSR ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.

001977

San Salvador, 21 de agosto de 2014

N° de Solicitud: SA1267	Nº de Reporte: RA5184

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Arq. María Teresa García
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2278-7318

Datos Muestra	
Naturaleza:	E9 Agua marina 8:15 am
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	11/08/2014 2:23 pm
Fecha de análisis:	12/08/2014 a 20/08/2014
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS	RESULTADO	METODO**
Demanda Química de Oxigeno mg/L	1,480	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Compuestos fenólicos mg/L	0.22	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Sulfuros mg/L	<0.8	Standard Methods, 4500-S^{2-}F. Método yodométrico
Cloruros mg/L	21,300	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg /L: Miligramo por litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua clara, con olor no perceptible.
OBSERVACIONES: No se cuenta con una norma de referencia para comparar los resultados.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
N° LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, República de El Salvador

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.

001978

San Salvador, 21 de agosto de 2014

N° de Solicitud: SA1267	Nº de Reporte: RA5183

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Arq. María Teresa García
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2278-7318

Datos Muestra	
Naturaleza:	E10 Agua marina 8:30 am
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	11/08/2014 2:23 pm
Fecha de análisis:	12/08/2014 a 20/08/2014
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno mg/L	1,420	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Compuestos fenólicos mg/L	0.22	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Sulfuros mg/L	<0.8	Standard Methods, 4500-S^{2-}F. Método yodométrico
Cloruros mg/L	18,200	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg /L: Miligramo por litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua clara, con olor no perceptible.
OBSERVACIONES: No se cuenta con una norma de referencia para comparar los resultados.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NSR ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.

001979

San Salvador, 21 de agosto de 2014

N° de Solicitud: SA1267	Nº de Reporte: RA5182

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Arq. María Teresa García
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2278-7318

Datos Muestra	
Naturaleza:	E11 Agua marina 9:00 am
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	11/08/2014 2:23 pm
Fecha de análisis:	12/08/2014 20/08/2014
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno mg/L	1,420	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Compuestos fenólicos mg/L	0.20	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Sulfuros mg/L	<0.8	Standard Methods, 4500-S^{2-}F. Método yodométrico
Cloruros mg/L	20,700	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg /L: Miligramo por litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua clara, con olor no perceptible.
OBSERVACIONES: No se cuenta con una norma de referencia para comparar los resultados.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V. CCCI

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, El Salvador

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.

001980

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87213
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.12.05
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8270-PAH E1	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	METODO	LIMITE DE DETECCION
Acenaphthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Acenaphthylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(b)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(g,h,i,)perylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(k)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Chrysene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Dibenz(a,h)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluorene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
1-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
2-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Naphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Phenanthrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.
- Metodologia basada en:
SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.
Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87213
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.12.06
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de Ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8270-PAH E2	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	METODO	LIMITE DE DETECCION
Acenaphthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Acenaphthylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(b)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(g,h,i,)perylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(k)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Chrysene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Dibenz(a,h)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluorene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
1-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
2-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Naphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Phenanthrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.
- Metodologia basada en:
SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.
Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87213
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.12.07
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de Ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8270-PAH E3	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	METODO	LIMITE DE DETECCION
Acenaphthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Acenaphthylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(b)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(g,h,i,)perylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(k)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Chrysene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Dibenz(a,h)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluorene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
1-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
2-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Naphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Phenanthrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.
- Metodologia basada en:
SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.
Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87213
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.12.08
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de Ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8270-PAH E4	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	METODO	LIMITE DE DETECCION
Acenaphthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Acenaphthylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(b)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(g,h,i,)perylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(k)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Chrysene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Dibenz(a,h)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluorene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
1-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
2-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Naphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Phenanthrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.

- Metodologia basada en:

SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.

Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87213
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.12.09
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de Ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8270-PAH E5	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	METODO	LIMITE DE DETECCION
Acenaphthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Acenaphthylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(b)fluoranthene	mg/L	ND	SW846.8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(g,h,i,)perylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(k)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Chrysene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Dibenz(a,h)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluorene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
1-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
2-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Naphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Phenanthrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.
- Metodologia basada en:
SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.
Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87213
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.12.10
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de Ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8270-PAH E6	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	METODO	LIMITE DE DETECCION
Acenaphthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Acenaphthylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(b)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(g,h,i,)perylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(k)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Chrysene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Dibenz(a,h)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluorene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
1-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
2-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Naphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Phenanthrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.
- Metodologia basada en:
SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.
Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87213
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.12.11
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8270-PAH E7	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	METODO	LIMITE DE DETECCION
Acenaphthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Acenaphthylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(b)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(g,h,i,)perylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(k)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Chrysene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Dibenz(a,h)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluorene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
1-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
2-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Naphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Phenanthrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.
- Metodologia basada en:
SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And its Updates.
Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Linea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

001987

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87213
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.12.12
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de Ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8270-PAH E8	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	METODO	LIMITE DE DETECCION
Acenaphthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Acenaphthylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(b)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(g,h,i,)perylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(k)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Chrysene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Dibenz(a,h)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluorene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
1-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
2-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Naphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Phenanthrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.
- Metodologia basada en:
SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.
Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87213
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.12.13
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8270-PAH E9	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	METODO	LIMITE DE DETECCION
Acenaphthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Acenaphthylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(b)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(g,h,i,)perylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(k)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Chrysene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Dibenz(a,h)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluorene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
1-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
2-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Naphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Phenanthrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.
- Metodologia basada en:
SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And its Updates.
Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproduoción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

001989

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87213
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.12.14
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de Ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8270-PAH E10	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	METODO	LIMITE DE DETECCION
Acenaphthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Acenaphthylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(b)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(g,h,i,)perylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(k)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Chrysene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Dibenz(a,h)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluorene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
1-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
2-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Naphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Phenanthrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.
- Metodologia basada en:
SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.
Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Linea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87213
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.12.15
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de Ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8270-PAH E11	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	METODO	LIMITE DE DETECCION
Acenaphthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Acenaphthylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(b)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(g,h,i,)perylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(k)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Chrysene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Dibenz(a,h)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluorene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
1-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
2-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Naphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Phenanthrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.
- Metodologia basada en:
SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.
Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87213
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.12.16
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de Ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8270-PAH E12	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localización:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	METODO	LIMITE DE DETECCION
Acenaphthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Acenaphthylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(a)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(b)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(g,h,i,)perylene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Benzo(k)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Chrysene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Dibenz(a,h)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Fluorene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
1-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
2-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Naphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Phenanthrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020
Pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C/LL_PAH	0.00020

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.
- Metodologia basada en:
SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.
Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87212
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.10.13
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de Ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8260-BTEX E1	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
8260B Volatile Organic Compounds (GC/MS)				
BENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
ETHYLBENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
TOLUENE	mg/L	0.0022	0.0010	SW846 8260B
XYLENES, TOTAL	mg/L	ND	0.010	SW846 8260B

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.

Metodologia basada en:

SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.

Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

greendevelopment

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87212
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.10.14
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8260-BTEX E2	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
8260B Volatile Organic Compounds (GC/MS)				
BENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
ETHYLBENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
TOLUENE	mg/L	0.0013	0.0010	SW846 8260B
XYLENES, TOTAL	mg/L	ND	0.010	SW846 8260B

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.

Metodologia basada en:

SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.

Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

greendevelopment
greenfootprint

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87212
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.10.15
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8260-BTEX E3	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localización:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
8260B Volatile Organic Compounds (GC/MS)				
BENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
ETHYLBENZENE	mg/L	0.0012	0.0010	SW846 8260B
TOLUENE	mg/L	0.0024	0.0010	SW846 8260B
XYLENES, TOTAL	mg/L	ND	0.010	SW846 8260B

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.

Metodologia basada en:

SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.

Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Linea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

greendevelopment

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87212
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.10.16
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de Ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8260-BTEX E4	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
8260B Volatile Organic Compounds (GC/MS)				
BENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
ETHYLBENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
TOLUENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
XYLENES, TOTAL	mg/L	ND	0.010	SW846 8260B

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.

Metodologia basada en:

SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.

Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

greendevelopment
greenfootprint

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87212
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.10.17
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8260-BTEX E5	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localización:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
8260B Volatile Organic Compounds (GC/MS)				
BENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
ETHYLBENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
TOLUENE	mg/L	0.0017	0.0010	SW846 8260B
XYLENES, TOTAL	mg/L	ND	0.010	SW846 8260B

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.

Metodologia basada en:

SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.

Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

greendevelopment

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87212
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.10.18
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8260-BTEX E6	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
8260B Volatile Organic Compounds (GC/MS)				
BENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
ETHYLBENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
TOLUENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
XYLENES, TOTAL	mg/L	ND	0.010	SW846 8260B

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.

Metodologia basada en:

SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.

Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

greendevelopment

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87212
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.10.19
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de Ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8260-BTEX E7	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
8260B Volatile Organic Compounds (GC/MS)				
BENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
ETHYLBENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
TOLUENE	mg/L	0.0011	0.0010	SW846 8260B
XYLENES, TOTAL	mg/L	ND	0.010	SW846 8260B

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.

Metodologia basada en:

SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.

Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Linea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

greendevelopment

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87212
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.10.20
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de Ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8260-BTEX E8	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
8260B Volatile Organic Compounds (GC/MS)				
BENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
ETHYLBENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
TOLUENE	mg/L	0.0010	0.0010	SW846 8260B
XYLENES, TOTAL	mg/L	ND	0.010	SW846 8260B

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.

Metodologia basada en:

SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.

Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

greendevelopment

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87212
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.12.01
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de Ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8260-BTEX E9	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
8260B Volatile Organic Compounds (GC/MS)				
BENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
ETHYLBENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
TOLUENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
XYLENES, TOTAL	mg/L	ND	0.010	SW846 8260B

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.

Metodologia basada en:

SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.

Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Linea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

greendevelopment

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87212
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.12.02
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de Ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8260-BTEX E10	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
8260B Volatile Organic Compounds (GC/MS)				
BENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
ETHYLBENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
TOLUENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
XYLENES, TOTAL	mg/L	ND	0.010	SW846 8260B

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.

Metodologia basada en:

SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.

Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

greendevelopment

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87212
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.12.03
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8260-BTEX E11	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
8260B Volatile Organic Compounds (GC/MS)				
BENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
ETHYLBENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
TOLUENE	mg/L	0.0012	0.0010	SW846 8260B
XYLENES, TOTAL	mg/L	ND	0.010	SW846 8260B

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.

Metodologia basada en:

SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.

Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

greendevelopment

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	87212
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	14.07.16.12.04
Persona Responsable:	INGA.MARIA TERESA GARCIA	**Fecha de Ingreso**	16/07/2014
Referencia Cliente:	EPA 8260-BTEX E12	**Fecha del Informe:**	25/07/2014
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	14/07/2014	**Fecha Inicio de Análisis:**	16/07/2014
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA MARINA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
8260B Volatile Organic Compounds (GC/MS)				
BENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
ETHYLBENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
TOLUENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
XYLENES, TOTAL	mg/L	ND	0.010	SW846 8260B

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.

Metodologia basada en:

SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.

Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Miguel Angel Mendoza B.
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 2001

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

greendevelopment

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.

MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 1, PUERTO DE ACAJUTLA

FECHA: 11/08/14, HORA: 6:00 AM

CONTROL:	AG-408-324
LOTE:	NO APLICA
VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
INGRESO:	11-AGO-2014
MUESTREÓ:	CLIENTE
EMISIÓN:	09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Descripción Referencia: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed (SMEWW). Método: 2110 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Aplica	Líquido incoloro.
Sólidos Sedimentables Referencia: SMEWW. Método: 2540 F Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponibles	Menor de 0.1 mL/L
Solidos Suspendidos Totales Referencia: SMEWW. Método: 2540 D Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	584.0 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno Referencia: SMEWW. Método: 5210 B 4500-OC Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 5.0 mg/L
Aceites y Grasas Referencia: SMEWW. Método: 5520 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 2.5 mg/L
Arsénico Referencia: SMEWW. Método: 3500-As Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Cadmio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cd Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.002 mg/L
Calcio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Ca B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	393.0 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.

MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 1, PUERTO DE ACAJUTLA

FECHA: 11/08/14, HORA: 6:00 AM

CONTROL:	AG-408-324
LOTE:	NO APLICA
VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
INGRESO:	11-AGO-2014
MUESTREÓ:	CLIENTE
EMISIÓN:	09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Cobre Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cu Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.25 mg/L
Cromo Total Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cr Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.01 mg/L
Mercurio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Hg Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.001 mg/L
Niquel Referencia: SMEWW. Método: 3500-N Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	0.005 mg/L
Plomo Referencia: SMEWW. Método: 3500-Pb Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Sodio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Na B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	10,592.0 mg/L
Sulfatos Referencia: SMEWW. Método: 4500-SO42-E Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	2840.0 mg/L
Zinc Referencia: SMEWW. Método: 3500-Zn Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.5 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.

MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 1, PUERTO DE ACAJUTLA

FECHA: 11/08/14, HORA: 6:00 AM

CONTROL: AG-408-324
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Dureza Total Referencia: SMEWW. Método: 2340 C Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	6060.6 mg/L
Alcalinidad Referencia: SMEWW. Método: 2320 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	113.4 mg/L
Salinidad Referencia: SMEWW. Método: 4500-Cl- B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	34,563.0 mg/L
Recuento Total de Bacterias Heterótrofas * Referencia: SMEWW. Método: 9215 AB. Vertido en Placa. Medio: Agar Plate Count. Temperatura: 35±1°C, Tiempo: 48h Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	110 UFC/mL
Recuento de Coliformes Totales * Referencia: SMEWW. 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales * Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de E. coli * Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Detección de Pseudomona aeruginosa * Referencia: USP 33-NF 28, 2010 Capítulo <62> Investigación de microorganismos específicos, Método adaptado y validado por LECC. Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Ausencia

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.

MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 1, PUERTO DE ACAJUTLA

FECHA: 11/08/14, HORA: 6:00 AM

CONTROL: AG-408-324
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Plaguicidas Organofosforados (subcontratado) Extracción para pesticidas en Agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	DDVP: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Diazinón: No Disponible	Menor de 0.020 mg/L
	Clorpirifos: No Disponible	Menor de 0.081 mg/L
	Metil Paration: No Disponible	Menor de 0.025 mg/L
	Malation: No Disponible	Menor de 0.028 mg/L
	Etion: No Disponible	Menro de 0.052 mg/L
	Triazofos: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Pirimifos Metil: No Disponible	Menor de 0.060 mg/L
	Etil Paration: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
Plaguicidas Organoclorados (subcontratado) Extracción para pesticidas en agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	Alfa HCH: No Disponible	Menor de 0.006 mg/L
	Beta HCH: No Disponible	Menor de 0.0005 mg/L
	Gamma HCH: No Disponible	Menor de 0.0030 mg/L
	Delta HCH: No Disponible	Menro de 0.0006 mg/L
	Heptaclor: No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Aldrín: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor Epoxido: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Endosulfan Alfa: No Disponible	Menro de 0.0010 mg/L
	p, p´ -DDE: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Dieldrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endosulfan Beta: No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	p, p´ - DDD: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Endrin Aldehido: No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
	Endosulfan Sulfato: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	p, p´ -DDT: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L
	Endrin Cetona: No Disponible	Menor de 0.003 mg/L
	Metoxiclor: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. J.V.P.Q.F. No. 1810

Lic. Oscar David Guzmán Julián
Dir. Integración Técnica-Administrativa

*** PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE**

OSA ENSAYOS LEA-05:02

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.

MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 2, PUERTO DE ACAJUTLA

FECHA: 11/08/14, HORA: 6:15 AM

CONTROL:	AG-408-325
LOTE:	NO APLICA
VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
INGRESO:	11-AGO-2014
MUESTREÓ:	CLIENTE
EMISIÓN:	09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Descripción Referencia: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed (SMEWW). Método: 2110 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Aplica	Líquido incoloro.
Sólidos Sedimentables Referencia: SMEWW. Método: 2540 F Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.1 mL/L
Solidos Suspendidos Totales Referencia: SMEWW. Método: 2540 D Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	480.0 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno Referencia: SMEWW. Método: 5210 B 4500-OC Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 5.0 mg/L
Aceites y Grasas Referencia: SMEWW. Método: 5520 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 2.5 mg/L
Arsénico Referencia: SMEWW. Método: 3500-As Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	0.005 mg/L
Cadmio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cd Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.002 mg/L
Calcio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Ca B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	379.0 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

002009

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.

MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 2, PUERTO DE ACAJUTLA

FECHA: 11/08/14, HORA: 6:15 AM

CONTROL:	AG-408-325
LOTE:	NO APLICA
VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
INGRESO:	11-AGO-2014
MUESTREÓ:	CLIENTE
EMISIÓN:	09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Cobre Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cu Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.25 mg/L
Cromo Total Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cr Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.01 mg/L
Mercurio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Hg Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	0.006 mg/L
Niquel Referencia: SMEWW. Método: 3500-N Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	0.014 mg/L
Plomo Referencia: SMEWW. Método: 3500-Pb Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Sodio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Na B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	10,450.0 mg/L
Sulfatos Referencia: SMEWW. Método: 4500-SO42-E Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	2880.0 mg/L
Zinc Referencia: SMEWW. Método: 3500-Zn Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.5 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 2, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 6:15 AM

CONTROL: AG-408-325
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Dureza Total Referencia: SMEWW. Método: 2340 C Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	5894.1 mg/L
Alcalinidad Referencia: SMEWW. Método: 2320 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	111.3 mg/L
Salinidad Referencia: SMEWW. Método: 4500-Cl- B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	34,563.0 mg/L
Recuento Total de Bacterias Heterótrofas * Referencia: SMEWW. Método: 9215 AB. Vertido en Placa. Medio: Agar Plate Count. Temperatura: 35±1°C, Tiempo: 48h Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	130 UFC/mL
Recuento de Coliformes Totales * Referencia: SMEWW. 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales * Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de E. coli * Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Detección de Pseudomona aeruginosa * Referencia: USP 33-NF 28, 2010 Capítulo <62> Investigación de microorganismos específicos, Método adaptado y validado por LECC. Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Ausencia

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 2, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 6:15 AM

CONTROL: AG-408-325
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Plaguicidas Organofosforados (subcontratado) Extracción para pesticidas en Agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	DDVP: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Diazinón: No Disponible	Menor de 0.020 mg/L
	Clorpirifos: No Disponible	Menor de 0.081 mg/L
	Metil Paration: No Disponible	Menor de 0.025 mg/L
	Malation: No Disponible	Menor de 0.028 mg/L
	Etion: No Disponible	Menor de 0.052 mg/L
	Triazofos: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Pirimifos Metil: No Disponible	Menor de 0.060 mg/L
	Etil Paration: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
Plaguicidas Organoclorados (subcontratado) Extracción para pesticidas en agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	Alfa HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Beta HCH: No Disponible	Menor de 0.0005 mg/L
	Gamma HCH: No Disponible	Menor de 0.0030 mg/L
	Delta HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor: No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Aldrín: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor Epoxido: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Endosulfan Alfa: No Disponible	Menor de 0.0010 mg/L
	p, p´ -DDE: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Dieldrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endosulfan Beta: No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	p, p´ - DDD: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Endrin Aldehido: No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
	Endosulfan Sulfato: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	p, p´ -DDT: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L
	Endrin Cetona: No Disponible	Menor de 0.0003 mg/L
	Metoxiclor: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. J.V.P.Q.F. No. 1810

Lic. Oscar David Guzmán Julián
Dir. Integración Técnica-Administrativa

*** PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE**

OSA ENSAYOS LEA-05:02

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 3, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 6:30 AM

CONTROL: AG-408-326
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Descripción Referencia: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed (SMEWW). Método: 2110 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Aplica	Líquido incoloro.
Sólidos Sedimentables Referencia: SMEWW. Método: 2540 F Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.1 mL/L
Solidos Suspendidos Totales Referencia: SMEWW. Método: 2540 D Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	564.0 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno Referencia: SMEWW. Método: 5210 B 4500-OC Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 5.0 mg/L
Aceites y Grasas Referencia: SMEWW. Método: 5520 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 2.5 mg/L
Arsénico Referencia: SMEWW. Método: 3500-As Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Cadmio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cd Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.002 mg/L
Calcio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Ca B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	371.0 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 3, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 6:30 AM

CONTROL: AG-408-326
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Cobre Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cu Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.25 mg/L
Cromo Total Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cr Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.01 mg/L
Mercurio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Hg Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.001 mg/L
Niquel Referencia: SMEWW. Método: 3500-N Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	0.005 mg/L
Plomo Referencia: SMEWW. Método: 3500-Pb Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Sodio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Na B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	10,594.0 mg/L
Sulfatos Referencia: SMEWW. Método: 4500-SO42-E Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	2840.0 mg/L
Zinc Referencia: SMEWW. Método: 3500-Zn Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.5 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 3, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 6:30 AM

CONTROL:	AG-408-326
LOTE:	NO APLICA
VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
INGRESO:	11-AGO-2014
MUESTREÓ:	CLIENTE
EMISIÓN:	09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Dureza Total Referencia: SMEWW. Método: 2340 C Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	5894.1 mg/L
Alcalinidad Referencia: SMEWW. Método: 2320 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	113.4 mg/L
Salinidad Referencia: SMEWW. Método: 4500-Cl- B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	33,923.0 mg/L
Recuento Total de Bacterias Heterótrofas * Referencia: SMEWW. Método: 9215 AB. Vertido en Placa. Medio: Agar Plate Count. Temperatura: 35±1°C, Tiempo: 48h Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	83 UFC/mL
Recuento de Coliformes Totales * Referencia: SMEWW. 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales * Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de E. coli * Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Detección de Pseudomona aeruginosa * Referencia: USP 33-NF 28, 2010 Capítulo <62> Investigación de microorganismos específicos, Método adaptado y validado por LECC. Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Ausencia

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 3, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 6:30 AM

CONTROL: AG-408-326
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Plaguicidas Organofosforados (subcontratado) Extracción para pesticidas en Agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	DDVP: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Diazinón: No Disponible	Menor de 0.020 mg/L
	Clorpirifos: No Disponible	Menor de 0.081 mg/L
	Metil Paration: No Disponible	Menor de 0.025 mg/L
	Malation: No Disponible	Menor de 0.028 mg/L
	Etion: No Disponible	Menor de 0.052 mg/L
	Triazofos: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Pirimifos Metil: No Disponible	Menor de 0.060 mg/L
	Etil Paration: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
Plaguicidas Organoclorados (subcontratado) Extracción para pesticidas en agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	Alfa HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Beta HCH: No Disponible	Menor de 0.0005 mg/L
	Gamma HCH: No Disponible	Menor de 0.0030 mg/L
	Delta HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor: No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Aldrín: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor Epoxido: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Endosulfan Alfa: No Disponible	Menor de 0.0010 mg/L
	p, p´ -DDE: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Dieldrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endosulfan Beta: No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	p, p´ - DDD: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Endrin Aldehido: No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
	Endosulfan Sulfato: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	p, p´ -DDT: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L
	Endrin Cetona: No Disponible	Menor de 0.0003 mg/L
	Metoxiclor: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

Lic. Oscar David Guzmán Julián
Dir. Integración Técnica-Administrativa

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. J.V.P.Q.F. No. 1810

*** PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE**

OSA ENSAYOS LEA-05:02

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 4, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 6:45 AM

CONTROL: AG-408-327
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Descripción Referencia: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed (SMEWW). Método: 2110 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Aplica	Líquido incoloro.
Sólidos Sedimentables Referencia: SMEWW. Método: 2540 F Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.1 mL/L
Solidos Suspendidos Totales Referencia: SMEWW. Método: 2540 D Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	640.0 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno Referencia: SMEWW. Método: 5210 B 4500-OC Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 5.0 mg/L
Aceites y Grasas Referencia: SMEWW. Método: 5520 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 2.5 mg/L
Arsénico Referencia: SMEWW. Método: 3500-As Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Cadmio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cd Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.002 mg/L
Calcio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Ca B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	377.0 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA:	ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.	CONTROL:	AG-408-327
MUESTRA:	AGUA SALADA, ESTACION # 4, PUERTO DE ACAJUTLA	LOTE:	NO APLICA
	FECHA: 11/08/14, HORA: 6:45 AM	VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
		INGRESO:	11-AGO-2014
		MUESTREÓ:	CLIENTE
		EMISIÓN:	09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Cobre Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cu Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.25 mg/L
Cromo Total Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cr Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.01 mg/L
Mercurio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Hg Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.001 mg/L
Niquel Referencia: SMEWW. Método: 3500-N Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	0.013 mg/L
Plomo Referencia: SMEWW. Método: 3500-Pb Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Sodio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Na B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	10,474.0 mg/L
Sulfatos Referencia: SMEWW. Método: 4500-SO42-E Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	2770.0 mg/L
Zinc Referencia: SMEWW. Método: 3500-Zn Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.5 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 4, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 6:45 AM

CONTROL: AG-408-327
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Dureza Total Referencia: SMEWW. Método: 2340 C Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	6027.3 mg/L
Alcalinidad Referencia: SMEWW. Método: 2320 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	113.4 mg/L
Salinidad Referencia: SMEWW. Método: 4500-Cl- B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	33,283.0 mg/L
Recuento Total de Bacterias Heterótrofas * Referencia: SMEWW. Método: 9215 AB. Vertido en Placa. Medio: Agar Plate Count. Temperatura: 35±1°C, Tiempo: 48h Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	330 UFC/mL
Recuento de Coliformes Totales * Referencia: SMEWW. 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales * Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de E. coli * Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Detección de Pseudomona aeruginosa * Referencia: USP 33-NF 28, 2010 Capítulo <62> Investigación de microorganismos específicos, Método adaptado y validado por LECC. Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Ausencia

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 4, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 6:45 AM

CONTROL: AG-408-327
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Plaguicidas Organofosforados (subcontratado) Extracción para pesticidas en Agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	DDVP: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Diazinón: No Disponible	Menor de 0.020 mg/L
	Clorpirifos: No Disponible	Menor de 0.081 mg/L
	Metil Paration: No Disponible	Menor de 0.025 mg/L
	Malation: No Disponible	Menor de 0.028 mg/L
	Etion: No Disponible	Menor de 0.052 mg/L
	Triazofos: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Pirimifos Metil: No Disponible	Menor de 0.060 mg/L
	Etil Paration: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
Plaguicidas Organoclorados (subcontratado) Extracción para pesticidas en agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	Alfa HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg//L
	Beta HCH: No Disponible	Menor de 0.0005 mg//L
	Gamma HCH: No Disponible	Menor de 0.0030 mg//L
	Delta HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg//L
	Heptaclor: No Disponible	Menor de 0.0011 mg//L
	Aldrín: No Disponible	Menor de 0.0006 mg//L
	Heptaclor Epoxido: No Disponible	Menor de 0.0006 mg//L
	Endosulfan Alfa: No Disponible	Menor de 0.0010 mg//L
	p, p´ -DDE: No Disponible	Menor de 0.0008 mg//L
	Dieldrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg//L
	Endrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg//L
	Endosulfan Beta: No Disponible	Menor de 0.0007 mg//L
	p, p´ - DDD: No Disponible	Menor de 0.0008 mg//L
	Endrin Aldehido: No Disponible	Menor de 0.0004 mg//L
	Endosulfan Sulfato: No Disponible	Menor de 0.0006 mg//L
	p, p´ -DDT: No Disponible	Menor de 0.0014 mg//L
	Endrin Cetona: No Disponible	Menor de 0.0003 mg//L
	Metoxiclor: No Disponible	Menor de 0.0014 mg//L

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

Lic. Oscar David Guzmán Julián
Dir. Integración Técnica-Administrativa

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. JVPQF No. 1818

* PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE

OSA ENSAYOS LEA-05:02

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC

002020

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.

MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 5, PUERTO DE ACAJUTLA

FECHA: 11/08/14, HORA: 7:00 AM

CONTROL:	AG-408-328
LOTE:	NO APLICA
VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
INGRESO:	11-AGO-2014
MUESTREÓ:	CLIENTE
EMISIÓN:	09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Descripción Referencia: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed (SMEWW). Método: 2110 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Aplica	Líquido incoloro.
Sólidos Sedimentables Referencia: SMEWW. Método: 2540 F Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.1 mL/L
Solidos Suspendidos Totales Referencia: SMEWW. Método: 2540 D Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	520.0 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno Referencia: SMEWW. Método: 5210 B 4500-OC Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 5.0 mg/L
Aceites y Grasas Referencia: SMEWW. Método: 5520 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 2.5 mg/L
Arsénico Referencia: SMEWW. Método: 3500-As Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Cadmio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cd Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.002 mg/L
Calcio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Ca B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	369.0 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 5, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 7:00 AM

CONTROL:	AG-408-328
LOTE:	NO APLICA
VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
INGRESO:	11-AGO-2014
MUESTREÓ:	CLIENTE
EMISIÓN:	09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Cobre Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cu Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.25 mg/L
Cromo Total Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cr Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.01 mg/L
Mercurio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Hg Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	0.007 mg/L
Niquel Referencia: SMEWW. Método: 3500-N Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Plomo Referencia: SMEWW. Método: 3500-Pb Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Sodio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Na B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	10,127.0 mg/L
Sulfatos Referencia: SMEWW. Método: 4500-SO42-E Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	2810.0 mg/L
Zinc Referencia: SMEWW. Método: 3500-Zn Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.5 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 5, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 7:00 AM

CONTROL: AG-408-328
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Dureza Total Referencia: SMEWW. Método: 2340 C Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	5860.8 mg/L
Alcalinidad Referencia: SMEWW. Método: 2320 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	111.3 mg/L
Salinidad Referencia: SMEWW. Método: 4500-Cl- B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	34,563.0 mg/L
Recuento Total de Bacterias Heterótrofas * Referencia: SMEWW. Método: 9215 AB. Vertido en Placa. Medio: Agar Plate Count. Temperatura: 35±1°C, Tiempo: 48h Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	520 UFC/mL
Recuento de Coliformes Totales * Referencia: SMEWW. 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales * Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de E. coli * Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Detección de Pseudomona aeruginosa * Referencia: USP 33-NF 28, 2010 Capítulo <62> Investigación de microorganismos específicos, Método adaptado y validado por LECC. Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Ausencia

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.

MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 5, PUERTO DE ACAJUTLA

FECHA: 11/08/14, HORA: 7:00 AM

CONTROL:	AG-408-328
LOTE:	NO APLICA
VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
INGRESO:	11-AGO-2014
MUESTREÓ:	CLIENTE
EMISIÓN:	09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Plaguicidas Organofosforados (subcontratado) Extracción para pesticidas en Agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	DDVP: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Diazinón: No Disponible	Menor de 0.020 mg/L
	Clorpirifos: No Disponible	Menor de 0.081 mg/L
	Metil Paration: No Disponible	Menor de 0.025 mg/L
	Malation: No Disponible	Menor de 0.028 mg/L
	Etion: No Disponible	Menor de 0.052 mg/L
	Triazofos: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Pirimifos Metil: No Disponible	Menor de 0.060 mg/L
	Etil Paration: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
Plaguicidas Organoclorados (subcontratado) Extracción para pesticidas en agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	Alfa HCH. No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Beta HCH: No Disponible	Menor de 0.0005 mg/L
	Gamma HCH: No Disponible	Menor de 0.0030 mg/L
	Delta HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor: No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Aldrín: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor Epoxido: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Endosulfan Alfa: No Disponible	Menor de 0.0010 mg/L
	p, p´ -DDE: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Dieldrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endosulfan Beta: No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	p, p´ - DDD: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Endrin Aldehido: No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
	Endosulfan Sulfato: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	p, p´ -DDT: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L
	Endrin Cetona: No Disponible	Menor de 0.0003 mg/L
	Metoxiclor: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. J.V.P.Q.F. No. 1810

Lic. Oscar David Guzmán Julián
Dir. Integración Técnica-Administrativa

* PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE

OSA ENSAYOS LEA-05:02

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.

MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 6, PUERTO DE ACAJUTLA

FECHA: 11/08/14, HORA: 7:00 AM

CONTROL:	AG-408-329
LOTE:	NO APLICA
VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
.INGRESO:	11-AGO-2014
MUESTREÓ:	CLIENTE
EMISIÓN:	09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Descripción Referencia: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed (SMEWW). Método: 2110 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Aplica	Líquido incoloro.
Sólidos Sedimentables Referencia: SMEWW. Método: 2540 F Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.1 mL/L
Solidos Suspendidos Totales Referencia: SMEWW. Método: 2540 D Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	584.0 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno Referencia: SMEWW. Método: 5210 B 4500-OC Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 5.0 mg/L
Aceites y Grasas Referencia: SMEWW. Método: 5520 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 2.5 mg/L
Arsénico Referencia: SMEWW. Método: 3500-As Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Cadmio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cd Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.002 mg/L
Calcio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Ca B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	365.0 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 6, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 7:00 AM

CONTROL: AG-408-329
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Cobre Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cu Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.25 mg/L
Cromo Total Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cr Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.01 mg/L
Mercurio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Hg Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	0.007 mg/L
Niquel Referencia: SMEWW. Método: 3500-N Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	0.009 mg/L
Plomo Referencia: SMEWW. Método: 3500-Pb Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Sodio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Na B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	9,992.0 mg/L
Sulfatos Referencia: SMEWW. Método: 4500-SO42-E Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	2,680.0 mg/L
Zinc Referencia: SMEWW. Método: 3500-Zn Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.5 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 6, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 7:00 AM

CONTROL: AG-408-329
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Dureza Total Referencia: SMEWW. Método: 2340 C Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	5,794.2 mg/L
Alcalinidad Referencia: SMEWW. Método: 2320 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	113.4 mg/L
Salinidad Referencia: SMEWW. Método: 4500-Cl- B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	33,923.0 mg/L
Recuento Total de Bacterias Heterótrofas * Referencia: SMEWW. Método: 9215 AB. Vertido en Placa. Medio: Agar Plate Count. Temperatura: 35±1°C, Tiempo: 48h Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	780 UFC/mL
Recuento de Coliformes Totales * Referencia: SMEWW. 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales * Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de E. coli * Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Detección de Pseudomona aeruginosa * Referencia: USP 33-NF 28, 2010 Capítulo <62> Investigación de microorganismos específicos, Método adaptado y validado por LECC. Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Ausencia

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 6, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 7:00 AM

CONTROL: AG-408-329
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Plaguicidas Organofosforados (subcontratado) Extracción para pesticidas en Agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	DDVP: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Diazinón: No Disponible	Menor de 0.020 mg/L
	Clorpirifos: No Disponible	Menor de 0.081 mg/L
	Metil Paration: No Disponible	Menor de 0.025 mg/L
	Malation: No Disponible	Menor de 0.028 mg/L
	Etion: No Disponible	Menor de 0.052 mg/L
	Triazofos: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Pirimifos Metil: No Disponible	Menor de 0.060 mg/L
	Etil Paration: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
Plaguicidas Organoclorados (subcontratado) Extracción para pesticidas en agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	Alfa HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Beta HCH: No Disponible	Menor de 0.0005 mg/L
	Gamma HCH: No Disponible	Menor de 0.0030 mg/L
	Delta HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor: No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Aldrín: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor Epoxido: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Endosulfan Alfa: No Disponible	Menor de 0.0010 mg/L
	p, p´ -DDE: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Dieldrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endosulfan Beta: No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	p, p´ - DDD: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Endrin Aldehido: No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
	Endosulfan Sulfato: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	p, p´ -DDT: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L
	Endrin Cetona: No Disponible	Menor de 0.0003 mg/L
	Metoxiclor: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

Lic. Oscar David Guzmán Julián
Dir. Integración Técnica-Administrativa

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. J.V. [illegible]

*** PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE**

OSA ENSAYOS LEA-05:02

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC

002028

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.

MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 7, PUERTO DE ACAJUTLA

FECHA: 11/08/14, HORA: 7:15 AM

CONTROL: AG-408-330
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Descripción Referencia: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed (SMEWW). Método: 2110 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Aplica	Líquido incoloro.
Sólidos Sedimentables Referencia: SMEWW. Método: 2540 F Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.1 mL/L
Solidos Suspendidos Totales Referencia: SMEWW. Método: 2540 D Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	560.0 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno Referencia: SMEWW. Método: 5210 B 4500-OC Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 5.0 mg/L
Aceites y Grasas Referencia: SMEWW. Método: 5520 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 2.5 mg/L
Arsénico Referencia: SMEWW. Método: 3500-As Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	0.005 mg/L
Cadmio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cd Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.002 mg/L
Calcio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Ca B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	377.0 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA:	ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.	CONTROL:	AG-408-330
MUESTRA:	AGUA SALADA, ESTACION # 7, PUERTO DE ACAJUTLA	LOTE:	NO APLICA
	FECHA: 11/08/14, HORA: 7:15 AM	VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
		INGRESO:	11-AGO-2014
		MUESTREÓ:	CLIENTE
		EMISIÓN:	09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Cobre Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cu Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.25 mg/L
Cromo Total Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cr Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.01 mg/L
Mercurio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Hg Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.001 mg/L
Niquel Referencia: SMEWW. Método: 3500-N Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Plomo Referencia: SMEWW. Método: 3500-Pb Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Sodio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Na B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	10,234.0 mg/L
Sulfatos Referencia: SMEWW. Método: 4500-SO42-E Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	2,870.0 mg/L
Zinc Referencia: SMEWW. Método: 3500-Zn Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.5 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 7, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 7:15 AM

CONTROL: AG-408-330
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Dureza Total Referencia: SMEWW. Método: 2340 C Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	5,994.0 mg/L
Alcalinidad Referencia: SMEWW. Método: 2320 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	113.4 mg/L
Salinidad Referencia: SMEWW. Método: 4500-Cl- B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	34,563.0 mg/L
Recuento Total de Bacterias Heterótrofas * Referencia: SMEWW. Método: 9215 AB. Vertido en Placa. Medio: Agar Plate Count. Temperatura: 35±1°C, Tiempo: 48h Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	390 UFC/mL
Recuento de Coliformes Totales * Referencia: SMEWW. 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales * Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de E. coli * Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Detección de Pseudomona aeruginosa * Referencia: USP 33-NF 28, 2010 Capítulo <62> Investigación de microorganismos específicos, Método adaptado y validado por LECC. Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Ausencia

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 7, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 7:15 AM

CONTROL: AG-408-330
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Plaguicidas Organofosforados (subcontratado) Extracción para pesticidas en Agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	DDVP: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Diazinón: No Disponible	Menor de 0.020 mg/L
	Clorpirifos: No Disponible	Menor de 0.081 mg/L
	Metil Paration: No Disponible	Menor de 0.025 mg/L
	Malation: No Disponible	Menor de 0.028 mg/L
	Etion: No Disponible	Menor de 0.052 mg/L
	Triazofos: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Pirimifos Metil: No Disponible	Menor de 0.060 mg/L
	Etil Paration: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
Plaguicidas Organoclorados (subcontratado) Extracción para pesticidas en agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	Alfa HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Beta HCH: No Disponible	Menor de 0.0005 mg/L
	Gamma HCH: No Disponible	Menor de 0.0030 mg/L
	Delta HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor: No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Aldrín: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor Epoxido: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Endosulfan Alfa: No Disponible	Menor de 0.0010 mg/L
	p, p´ -DDE: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Dieldrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endosulfan Beta: No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	p, p´ - DDD: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Endrin Aldehido: No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
	Endosulfan Sulfato: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	p, p´ -DDT: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L
	Endrin Cetona: No Disponible	Menor de 0.0003 mg/L
	Metoxiclor: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. J.V.P.Q.F. No. 1810

Lic. Oscar David Guzmán Julián
Dir. Integración Técnica-Administrativa

* PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE

OSA ENSAYOS LEA-05:02

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC

002032

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 8, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 7:30 AM

CONTROL: AG-408-331
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Descripción Referencia: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed (SMEWW). Método: 2110 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Aplica	Líquido incoloro.
Sólidos Sedimentables Referencia: SMEWW. Método: 2540 F Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.1 mL/L
Solidos Suspendidos Totales Referencia: SMEWW. Método: 2540 D Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	460.0 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno Referencia: SMEWW. Método: 5210 B 4500-OC Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 5.0 mg/L
Aceites y Grasas Referencia: SMEWW. Método: 5520 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 2.5 mg/L
Arsénico Referencia: SMEWW. Método: 3500-As Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	0.007 mg/L
Cadmio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cd Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.002 mg/L
Calcio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Ca B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	373.0 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 8, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 7:30 AM

CONTROL:	AG-408-331
LOTE:	NO APLICA
VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
INGRESO:	11-AGO-2014
MUESTREÓ:	CLIENTE
EMISIÓN:	09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Cobre Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cu Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.25 mg/L
Cromo Total Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cr Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.01 mg/L
Mercurio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Hg Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	0.009 mg/L
Niquel Referencia: SMEWW. Método: 3500-N Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Plomo Referencia: SMEWW. Método: 3500-Pb Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Sodio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Na B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	10,055.0 mg/L
Sulfatos Referencia: SMEWW. Método: 4500-SO42-E Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	2,810.0 mg/L
Zinc Referencia: SMEWW. Método: 3500-Zn Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.5 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 8, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 7:30 AM

CONTROL: AG-408-331
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Dureza Total Referencia: SMEWW. Método: 2340 C Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	5,777.6 mg/L
Alcalinidad Referencia: SMEWW. Método: 2320 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	113.4 mg/L
Salinidad Referencia: SMEWW. Método: 4500-Cl- B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	33,283.0 mg/L
Recuento Total de Bacterias Heterótrofas * Referencia: SMEWW. Método: 9215 AB. Vertido en Placa. Medio: Agar Plate Count. Temperatura: 35±1°C, Tiempo: 48h Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	460 UFC/mL
Recuento de Coliformes Totales * Referencia: SMEWW. 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales * Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de E. coli * Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Detección de Pseudomona aeruginosa * Referencia: USP 33-NF 28, 2010 Capítulo <62> Investigación de microorganismos específicos, Método adaptado y validado por LECC. Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Ausencia

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 8, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 7:30 AM

CONTROL: AG-408-331
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Plaguicidas Organofosforados (subcontratado) Extracción para pesticidas en Agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	DDVP: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Diazinón: No Disponible	Menor de 0.020 mg/L
	Clorpirifos: No Disponible	Menor de 0.081 mg/L
	Metil Paration: No Disponible	Menor de 0.025 mg/L
	Malation: No Disponible	Menor de 0.028 mg/L
	Etion: No Disponible	Menor de 0.052 mg/L
	Triazofos: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Pirimifos Metil: No Disponible	Menor de 0.060 mg/L
	Etil Paration: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
Plaguicidas Organoclorados (subcontratado) Extracción para pesticidas en agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	Alfa HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Beta HCH: No Disponible	Menor de 0.0005 mg/L
	Gamma HCH: No Disponible	Menor de 0.0030 mg/L
	Delta HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor: No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Aldrín: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor Epoxido: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Endosulfan Alfa: No Disponible	Menor de 0.0010 mg/L
	p, p´ -DDE: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Dieldrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endosulfan Beta: No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	p, p´ - DDD: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Endrin Aldehido: No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
	Endosulfan Sulfato: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	p, p´ -DDT: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L
	Endrin Cetona: No Disponible	Menor de 0.0003 mg/L
	Metoxiclor: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. J.V.P.Q.F. No. 1810

Lic. Oscar David Guzmán Julián
Dir. Integración Técnica-Administrativa

*** PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE**

OSA ENSAYOS LEA-05:02

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 9, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 7:45 AM

CONTROL: AG-408-332
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Descripción Referencia: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed (SMEWW). Método: 2110 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Aplica	Líquido incoloro.
Sólidos Sedimentables Referencia: SMEWW. Método: 2540 F Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.1 mL/L
Solidos Suspendidos Totales Referencia: SMEWW. Método: 2540 D Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	900.0 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno Referencia: SMEWW. Método: 5210 B 4500-OC Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 5.0 mg/L
Aceites y Grasas Referencia: SMEWW. Método: 5520 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 2.5 mg/L
Arsénico Referencia: SMEWW. Método: 3500-As Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	0.007 mg/L
Cadmio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cd Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.002 mg/L
Calcio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Ca B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	373.0 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA:	ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.	CONTROL:	AG-408-332
MUESTRA:	AGUA SALADA, ESTACION # 9, PUERTO DE ACAJUTLA	LOTE:	NO APLICA
	FECHA: 11/08/14, HORA: 7:45 AM	VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
		INGRESO:	11-AGO-2014
		MUESTREÓ:	CLIENTE
		EMISIÓN:	09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Cobre Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cu Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.25 mg/L
Cromo Total Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cr Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.01 mg/L
Mercurio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Hg Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.001 mg/L
Niquel Referencia: SMEWW. Método: 3500-N Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Plomo Referencia: SMEWW. Método: 3500-Pb Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Sodio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Na B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	9,998.0 mg/L
Sulfatos Referencia: SMEWW. Método: 4500-SO42-E Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	2,830.0 mg/L
Zinc Referencia: SMEWW. Método: 3500-Zn Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.5 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 9, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 7:45 AM

CONTROL: AG-408-332
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Dureza Total Referencia: SMEWW. Método: 2340 C Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	5,810.9 mg/L
Alcalinidad Referencia: SMEWW. Método: 2320 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	111.3 mg/L
Salinidad Referencia: SMEWW. Método: 4500-Cl- B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	34,563.0 mg/L
Recuento Total de Bacterias Heterótrofas * Referencia: SMEWW. Método: 9215 AB. Vertido en Placa. Medio: Agar Plate Count. Temperatura: 35±1°C, Tiempo: 48h Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	580 UFC/mL
Recuento de Coliformes Totales * Referencia: SMEWW. 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales * Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de E. coli * Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Detección de Pseudomona aeruginosa * Referencia: USP 33-NF 28, 2010 Capítulo <62> Investigación de microorganismos específicos, Método adaptado y validado por LECC. Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Ausencia

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.

MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 9, PUERTO DE ACAJUTLA

FECHA: 11/08/14, HORA: 7:45 AM

CONTROL: AG-408-332
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Plaguicidas Organofosforados (subcontratado) Extracción para pesticidas en Agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	DDVP: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Diazinón: No Disponible	Menor de 0.020 mg/L
	Clorpirifos: No Disponible	Menor de 0.081 mg/L
	Metil Paration: No Disponible	Menor de 0.025 mg/L
	Malation: No Disponible	Menor de 0.028 mg/L
	Etion: No Disponible	Menor de 0.052 mg/L
	Triazofos: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Pirimifos Metil: No Disponible	Menor de 0.060mg/L
	Etil Paration: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
Plaguicidas Organoclorados (subcontratado) Extracción para pesticidas en agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	Alfa HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Beta HCH: No Disponible	Menor de 0.0005 mg/L
	Gamma HCH: No Disponible	Menor de 0.0030 mg/L
	Delta HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor: No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Aldrín: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor Epoxido: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Endosulfan Alfa: No Disponible	Menor de 0.0010 mg/L
	p, p´ -DDE: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Dieldrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endosulfan Beta: No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	p, p´ - DDD: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Endrin Aldehido: No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
	Endosulfan Sulfato: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	p, p´ -DDT: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L
	Endrin Cetona: No Disponible	Menor de 0.0003 mg/L
	Metoxiclor: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. J.V.P.Q.F. 4016

Lic. Oscar David Guzmán Julián
Dir. Integración Técnica-Administrativa

* PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE

OSA ENSAYOS LEA-05:02

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC

002040

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.

MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 10, PUERTO DE ACAJUTLA

FECHA: 11/08/14, HORA: 8:00 AM

CONTROL:	AG-408-333
LOTE:	NO APLICA
VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
INGRESO:	11-AGO-2014
MUESTREÓ:	CLIENTE
EMISIÓN:	09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Descripción Referencia: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed (SMEWW). Método: 2110 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Aplica	Líquido incoloro.
Sólidos Sedimentables Referencia: SMEWW. Método: 2540 F Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.1 mL/L
Solidos Suspendidos Totales Referencia: SMEWW. Método: 2540 D Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	552.0 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno Referencia: SMEWW. Método: 5210 B 4500-OC Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 5.0 mg/L
Aceites y Grasas Referencia: SMEWW. Método: 5520 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 2.5 mg/L
Arsénico Referencia: SMEWW. Método: 3500-As Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Cadmio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cd Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.002 mg/L
Calcio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Ca B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	370.8 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.

MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 10, PUERTO DE ACAJUTLA

FECHA: 11/08/14, HORA: 8:00 AM

CONTROL:	AG-408-333
LOTE:	NO APLICA
VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
INGRESO:	11-AGO-2014
MUESTREÓ:	CLIENTE
EMISIÓN:	09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Cobre Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cu Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.25 mg/L
Cromo Total Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cr Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.01 mg/L
Mercurio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Hg Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.001 mg/L
Niquel Referencia: SMEWW. Método: 3500-N Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Plomo Referencia: SMEWW. Método: 3500-Pb Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Sodio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Na B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	9,997.0 mg/L
Sulfatos Referencia: SMEWW. Método: 4500-SO42-E Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	2,960.0 mg/L
Zinc Referencia: SMEWW. Método: 3500-Zn Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.5 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 10, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 8:00 AM

CONTROL: AG-408-333
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Dureza Total Referencia: SMEWW. Método: 2340 C Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	5,877.5 mg/L
Alcalinidad Referencia: SMEWW. Método: 2320 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	111..3 mg/L
Salinidad Referencia: SMEWW. Método: 4500-Cl- B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	33,283.0 mg/L
Recuento Total de Bacterias Heterótrofas * Referencia: SMEWW. Método: 9215 AB. Vertido en Placa. Medio: Agar Plate Count. Temperatura: 35±1°C, Tiempo: 48h Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	620 UF/mL
Recuento de Coliformes Totales * Referencia: SMEWW. 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales * Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de E. coli * Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Detección de Pseudomona aeruginosa * Referencia: USP 33-NF 28, 2010 Capítulo <62> Investigación de microorganismos específicos, Método adaptado y validado por LECC. Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Ausencia

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 10, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 8:00 AM

CONTROL: AG-408-333
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Plaguicidas Organofosforados (subcontratado) Extracción para pesticidas en Agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	DDVP: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Diazinón: No Disponible	Menor de 0.020 mg/L
	Clorpirifos: No Disponible	Menor de 0.081 mg/L
	Metil Paration: No Disponible	Menor de 0.025 mg/L
	Malation: No Disponible	Menor de 0.028 mg/L
	Etion: No Disponible	Menor de 0.052 mg/L
	Triazofos: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Pirimifos Metil: No Disponible	Menor de 0.060 mg/L
	Etil Paration: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
Plaguicidas Organoclorados (subcontratado) Extracción para pesticidas en agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	Alfa HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Beta HCH: No Disponible	Menor de 0.0005 mg/L
	Gamma HCH: No Disponible	Menor de 0.0030 mg/L
	Delta HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor: No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Aldrín: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor Epoxido: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Endosulfan Alfa: No Disponible	Menor de 0.0010 mg/L
	p, p´ -DDE: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Dieldrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endosulfan Beta: No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	p, p´ - DDD: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Endrin Aldehido: No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
	Endosulfan Sulfato: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	p, p´ -DDT: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L
	Endrin Cetona: No Disponible	Menor de 0.0003 mg/L
	Metoxiclor: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. J.V.P.Q.F. No. 1810

Lic. Oscar David Guzmán Julián
Dir. Integración Técnica-Administrativa

*** PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE**

OSA ENSAYOS LEA-05:02

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC

002044

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 11, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 8:15 AM

CONTROL: AG-408-334
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Descripción Referencia: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed (SMEWW). Método: 2110 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Aplica	Líquido incoloro.
Sólidos Sedimentables Referencia: SMEWW. Método: 2540 F Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.1 mL/L
Solidos Suspendidos Totales Referencia: SMEWW. Método: 2540 D Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	592.0 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno Referencia: SMEWW. Método: 5210 B 4500-OC Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 5.0 mg/L
Aceites y Grasas Referencia: SMEWW. Método: 5520 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 2.5 mg/L
Arsénico Referencia: SMEWW. Método: 3500-As Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	0.006 mg/L
Cadmio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cd Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.002 mg/L
Calcio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Ca B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	373.0 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 11, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 8:15 AM

CONTROL: AG-408-334
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Cobre Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cu Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.25 mg/L
Cromo Total Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cr Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.01 mg/L
Mercurio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Hg Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	0.001 mg/L
Niquel Referencia: SMEWW. Método: 3500-N Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	0.017 mg/L
Plomo Referencia: SMEWW. Método: 3500-Pb Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Sodio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Na B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	10,138.0 mg/L
Sulfatos Referencia: SMEWW. Método: 4500-SO42-E Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	2,980.0 mg/L
Zinc Referencia: SMEWW. Método: 3500-Zn Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.5 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 11, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 8:15 AM

CONTROL: AG-408-334
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Dureza Total Referencia: SMEWW. Método: 2340 C Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	5,794.2 mg/L
Alcalinidad Referencia: SMEWW. Método: 2320 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	111.3 mg/L
Salinidad Referencia: SMEWW. Método: 4500-Cl- B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	33,283.0 mg/L
Recuento Total de Bacterias Heterótrofas * Referencia: SMEWW. Método: 9215 AB. Vertido en Placa. Medio: Agar Plate Count. Temperatura: 35±1°C, Tiempo: 48h Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	900 UFC/mL
Recuento de Coliformes Totales * Referencia: SMEWW. 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales * Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de E. coli * Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Detección de Pseudomona aeruginosa * Referencia: USP 33-NF 28, 2010 Capítulo <62> Investigación de microorganismos específicos, Método adaptado y validado por LECC. Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Presencia

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.

MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 11, PUERTO DE ACAJUTLA

FECHA: 11/08/14, HORA: 8:15 AM

CONTROL:	AG-408-334
LOTE:	NO APLICA
VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
INGRESO:	11-AGO-2014
MUESTREÓ:	CLIENTE
EMISIÓN:	09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Plaguicidas Organofosforados (subcontratado) Extracción para pesticidas en Agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	DDVP: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Diazinón: No Disponible	Menor de 0.020 mg/L
	Clorpirifos: No Disponible	Menor de 0.081 mg/L
	Metil Paration: No Disponible	Menor de 0.025 mg/L
	Malation: No Disponible	Menor de 0.028 mg/L
	Etion: No Disponible	Menor de 0.052 mg/L
	Triazofos: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Pirimifos Metil: No Disponible	Menor de 0.060 mg/L
	Etil Paration: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
Plaguicidas Organoclorados (subcontratado) Extracción para pesticidas en agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	Alfa HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Beta HCH: No Disponible	Menor de 0.0005 mg/L
	Gamma HCH: No Disponible	Menor de 0.0030 mg/L
	Delta HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor: No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Aldrín: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor Epoxido: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Endosulfan Alfa: No Disponible	Menor de 0.0010 mg/L
	p, p´ -DDE: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Dieldrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endosulfan Beta: No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	p, p´ - DDD: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Endrin Aldehido: No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
	Endosulfan Sulfato: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	p, p´ -DDT: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L
	Endrin Cetona: No Disponible	Menor de 0.0003 mg/L
	Metoxiclor: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. J.V.P.Q.F. No. 1810

Lic. Oscar David Guzmán Julian
Dir. Integración Técnica-Administrativa

*** PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE**

OSA ENSAYOS LEA-05:02

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC

002048

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.

MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 12, PUERTO DE ACAJUTLA

FECHA: 11/08/14, HORA: 8:30 AM

CONTROL:	AG-408-335
LOTE:	NO APLICA
VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
INGRESO:	11-AGO-2014
MUESTREÓ:	CLIENTE
EMISIÓN:	09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Descripción Referencia: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed (SMEWW). Método: 2110 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Aplica	Líquido incoloro.
Sólidos Sedimentables Referencia: SMEWW. Método: 2540 F Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.1 mL/L
Solidos Suspendidos Totales Referencia: SMEWW. Método: 2540 D Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	572.0 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno Referencia: SMEWW. Método: 5210 B 4500-OC Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 5.0 mg/L
Aceites y Grasas Referencia: SMEWW. Método: 5520 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 2.5 mg/L
Arsénico Referencia: SMEWW. Método: 3500-As Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	0.012 mg/L
Cadmio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cd Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.002 mg/L
Calcio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Ca B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	381.0 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 12, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 8:30 AM

CONTROL: AG-408-335
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Cobre Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cu Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.25 mg/L
Cromo Total Referencia: SMEWW. Método: 3500-Cr Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.01 mg/L
Mercurio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Hg Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.001 mg/L
Niquel Referencia: SMEWW. Método: 3500-N Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Plomo Referencia: SMEWW. Método: 3500-Pb Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.005 mg/L
Sodio Referencia: SMEWW. Método: 3500-Na B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	10,386.0 mg/L
Sulfatos Referencia: SMEWW. Método: 4500-SO42-E Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	2,950.0 mg/L
Zinc Referencia: SMEWW. Método: 3500-Zn Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	Menor de 0.5 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 12, PUERTO DE ACAJUTLA
FECHA: 11/08/14, HORA: 8:30 AM

CONTROL: AG-408-335
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 11-AGO-2014
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Dureza Total Referencia: SMEWW. Método: 2340 C Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	6,027.0 mg/L
Alcalinidad Referencia: SMEWW. Método: 2320 B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	111.3 mg/L
Salinidad Referencia: SMEWW. Método: 4500-Cl- B Fecha final de análisis: 09-sep-2014	No Disponible	32,643.0 mg/L
Recuento Total de Bacterias Heterótrofas * Referencia: SMEWW. Método: 9215 AB. Vertido en Placa. Medio: Agar Plate Count. Temperatura: 35±1°C, Tiempo: 48h Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	23 UFC/mL
Recuento de Coliformes Totales * Referencia: SMEWW. 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	2.6 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales * Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Recuento de E. coli * Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Menor a 1.1 NMP/100mL
Detección de Pseudomona aeruginosa * Referencia: USP 33-NF 28, 2010 Capítulo <62> Investigación de microorganismos específicos, Método adaptado y validado por LECC. Fecha final de análisis: 18-ago-2014	No Disponible	Ausencia

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.

MUESTRA: AGUA SALADA, ESTACION # 12, PUERTO DE ACAJUTLA

FECHA: 11/08/14, HORA: 8:30 AM

CONTROL:	AG-408-335
LOTE:	NO APLICA
VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
INGRESO:	11-AGO-2014
MUESTREÓ:	CLIENTE
EMISIÓN:	09-SEP-2014

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Plaguicidas Organofosforados (subcontratado) Extracción para pesticidas en Agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	DDVP: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Diazinón: No Disponible	Menor de 0.020 mg/L
	Clorpirifos: No Disponible	Menor de 0.081 mg/L
	Metil Paration: No Disponible	Menor de 0.025 mg/L
	Malation: No Disponible	Menor de 0.028 mg/L
	Etion: No Disponible	Menor de 0.052 mg/L
	Triazofos: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
	Pirimifos Metil: No Disponible	Menor de 0.060 mg/L
	Etil Paration: No Disponible	Menor de 0.036 mg/L
Plaguicidas Organoclorados (subcontratado) Extracción para pesticidas en agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 09-sep-2014	Alfa HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Beta HCH: No Disponible	Menor de 0.0005 mg/L
	Gamma HCH: No Disponible	Menor de 0.0030 mg/L
	Delta HCH: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor: No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Aldrín: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Heptaclor Epoxido: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Endosulfan Alfa: No Disponible	Menor de 0.0010 mg/L
	p, p´ -DDE: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Dieldrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endrin: No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Endosulfan Beta: No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	p, p´ - DDD: No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Endrin Aldehido: No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
	Endosulfan Sulfato: No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	p, p´ -DDT: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L
	Endrin Cetona: No Disponible	Menor de 0.0003 mg/L
	Metoxiclor: No Disponible	Menor de 0.0014 mg/L

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. J.V.P.Q.F. No. 1810

Lic. Oscar David Guzmán Julián
Dir. Integración Técnica-Administrativa

*** PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE**

OSA ENSAYOS LEA-05:02

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA DE MAR EA1
FECHA: 29/07/15, HORA: 7:00 AM

CONTROL: AG-507-222
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 29-JUL-2015
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 24-AGO-2015

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Solidos Suspendidos Totales Referencia: SMEWW. Método: 2540 D Fecha final de análisis: 21-ago-2015	No Disponible	652.0 mg/L
Aceites y Grasas Referencia: SMEWW. Método: 5520 B Fecha final de análisis: 21-ago-2015	No Disponible	Menor de 2.5 mg/L
Sílice Referencia: SMEWW. Método: 4500-SiO2 C Fecha final de análisis: 24-ago-2015	No Disponible	Menor de 1.0 mg/L
Recuento de Coliformes Totales Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 11-ago-2015	No Disponible	16 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 11-ago-2015	No Disponible	9.2 NMP/100mL
Detección de Streptococcus fecales Referencia: SMEWW. Método: 9230 C Fecha final de análisis: 11-ago-2015	No Disponible	Ausencia
Plaguicidas Organofosforados (subcontratado) Extracción para pesticidas en Agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 24-ago-2015	DDVP No Disponible Diazinón No Disponible Clorpirifos No Disponible Metil Paration No Disponible Malation No Disponible Etion No Disponible Triazofos No Disponible Pirimifos Metil No Disponible Etil Paration No Disponible	Menor de 0.0038 mg/L Menor de 0.0070 mg/L Menor de 0.0057 mg/L Menor de 0.0034 mg/L Menor de 0.0082 mg/L Menor de 0.0118 mg/L Menor de 0.0148 mg/L Menor de 0.0071 mg/L Menor de 0.0051 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.

MUESTRA: AGUA DE MAR EA1

FECHA: 29/07/15, HORA: 7:00 AM

CONTROL:	AG-507-222
LOTE:	NO APLICA
VENCIMIENTO:	NO DISPONIBLE
INGRESO:	29-JUL-2015
MUESTREÓ:	CLIENTE
EMISIÓN:	24-AGO-2015

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Plaguicidas Organoclorados (subcontratado)	Alfa HCH No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
Extracción para pesticidas en agua,	Beta HCH No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
Manual EPA-FDA, 1996	Gamma HCH No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
Fecha final de análisis: 24-ago-2015	Delta HCH No Disponible	Menor de 0.0005 mg/L
	Heptaclor No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Aldrín No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Heptaclor Epoxido No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	Endosulfan Alfa No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	p, p´ -DDE No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	Dieldrin No Disponible	Menor de 0.0010 mg/L
	Endrin No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Endosulfan Beta No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	p, p´ - DDD No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Endrin Aldehido No Disponible	Menor de 0.0010 mg/L
	Endosulfan Sulfato No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	p, p´ -DDT No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Endrin Cetona No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Metoxiclor No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
Plaguicidas Carbamatos (Subcontratado)	Oxamil No Disponible	Menor de 0.013 mg/L
Referencia: Official AOAC 991.06 para	Metomil No Disponible	Menor de 0.039 mg/L
N-Metilcarbamatos en Agua	Carbofurano No Disponible	Menor de 0.021 mg/L
Fecha final de análisis: 24-ago-2015	Carbaril No Disponible	Menor de 0.021 mg/L
	Tiodicarb No Disponible	Menor de 0.027 mg/L
	Metiocarb No Disponible	Menor de 0.023 mg/L
	Aldicarb No Disponible	Menor de 0.062 mg/L

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed

---

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

Lic. Oscar David Guzmán Julián
Dir. Integración Técnica-Administrativa

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. J.V.P.Q F. No. 1810

*** PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE**

OSA ENSAYOS LEA-05:02

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA DE MAR EA2
FECHA: 29/07/15, HORA: 7:30 AM

CONTROL: AG-507-223
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 29-JUL-2015
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 24-AGO-2015

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Solidos Suspendidos Totales Referencia: SMEWW. Método: 2540 D Fecha final de análisis: 21-ago-2015	No Disponible	576.0 mg/L
Aceites y Grasas Referencia: SMEWW. Método: 5520 B Fecha final de análisis: 21-ago-2015	No Disponible	Menor de 2.5 mg/L
Sílice Referencia: SMEWW. Método: 4500-SiO2 C Fecha final de análisis: 15-ago-2015	No Disponible	Menor de 1.0 mg/L
Recuento de Coliformes Totales Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 11-ago-2015	No Disponible	1.1 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 11-ago-2015	No Disponible	1.1 NMP/100mL
Detección de Streptococcus fecales Referencia: SMEWW. Método: 9230 C Fecha final de análisis: 11-ago-2015	No Disponible	Ausencia
Plaguicidas Organofosforados (subcontratado) Extracción para pesticidas en Agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 24-ago-2015	DDVP No Disponible Diazinón No Disponible Clorpirifos No Disponible Metil Paration No Disponible Malation No Disponible Etion No Disponible Triazofos No Disponible Pirimifos Metil No Disponible Etil Paration No Disponible	Menor de 0.0038 mg/L Menor de 0.0070 mg/L Menor de 0.0057 mg/L Menor de 0.0034 mg/L Menor de 0.0082 mg/L Menor de 0.0118 mg/L Menor de 0.0148 mg/L Menor de 0.0071 mg/L Menor de 0.0051 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

002055

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA DE MAR EA2
FECHA: 29/07/15, HORA: 7:30 AM

CONTROL: AG-507-223
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 29-JUL-2015
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 24-AGO-2015

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Plaguicidas Organoclorados (subcontratado)	Alfa HCH No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
Extracción para pesticidas en agua,	Beta HCH No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
Manual EPA-FDA, 1996	Gamma HCH No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
Fecha final de análisis: 24-ago-2015	Delta HCH No Disponible	Menor de 0.0005 mg/L
	Heptaclor No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Aldrín No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Heptaclor Epoxido No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	Endosulfan Alfa No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	p, p´ -DDE No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	Dieldrin No Disponible	Menor de 0.0010 mg/L
	Endrin No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Endosulfan Beta No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	p, p´ - DDD No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Endrin Aldehido No Disponible	Menor de 0.0010 mg/L
	Endosulfan Sulfato No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	p, p´ -DDT No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Endrin Cetona No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Metoxiclor No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
Plaguicidas Carbamatos (Subcontratado)	Oxamil No Disponible	Menor de 0.013 mg/L
Referencia: Official AOAC 991.06 para	Metomil No Disponible	Menor de 0.039 mg/L
N-Metilcarbamatos en Agua	Carbofurano No Disponible	Menor de 0.021 mg/L
Fecha final de análisis: 24-ago-2015	Carbaril No Disponible	Menor de 0.021 mg/L
	Tiodicarb No Disponible	Menor de 0.027 mg/L
	Metiocarb No Disponible	Menor de 0.023 mg/L
	Aldicarb No Disponible	Menor de 0.062 mg/L

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed

---

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

Lic. Oscar David Guzmán Julián
Dir. Integración Técnica-Administrativa

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. J.V.P.Q.F. No. 1810

*** PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE**

OSA ENSAYOS LEA-05:02

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC

002056

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA DE MAR EA3
FECHA: 29/07/15, HORA: 8:00 AM

CONTROL: AG-507-224
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 29-JUL-2015
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 24-AGO-2015

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Solidos Suspendidos Totales Referencia: SMEWW. Método: 2540 D Fecha final de análisis: 21-ago-2015	No Disponible	600.0 mg/L
Aceites y Grasas Referencia: SMEWW. Método: 5520 B Fecha final de análisis: 21-ago-2015	No Disponible	Menor de 2.5 mg/L
Sílice Referencia: SMEWW. Método: 4500-SiO2 C Fecha final de análisis: 15-ago-2015	No Disponible	Menor de 1.0 mg/L
Recuento de Coliformes Totales Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 11-ago-2015	No Disponible	5.1 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 19-ago-2015	No Disponible	3.6 NMP/100mL
Detección de Streptococcus fecales Referencia: SMEWW. Método: 9230 C Fecha final de análisis: 11-ago-2015	No Disponible	Ausencia
Plaguicidas Organofosforados (subcontratado) Extracción para pesticidas en Agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 24-ago-2015	DDVP No Disponible Diazinón No Disponible Clorpirifos No Disponible Metil Paration No Disponible Malation No Disponible Etion No Disponible Triazofos No Disponible Pirimifos Metil No Disponible Etil Paration No Disponible	Menor de 0.0038 mg/L Menor de 0.0070 mg/L Menor de 0.0057 mg/L Menor de 0.0034 mg/L Menor de 0.0082 mg/L Menor de 0.0118 mg/L Menor de 0.0148 mg/L Menor de 0.0071 mg/L Menor de 0.0051 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

002057

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA DE MAR EA3
FECHA: 29/07/15, HORA: 8:00 AM

CONTROL: AG-507-224
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 29-JUL-2015
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 24-AGO-2015

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Plaguicidas Organoclorados (subcontratado)	Alfa HCH No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
Extracción para pesticidas en agua,	Beta HCH No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
Manual EPA-FDA, 1996	Gamma HCH No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
Fecha final de análisis: 24-ago-2015	Delta HCH No Disponible	Menor de 0.0005 mg/L
	Heptaclor No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Aldrín No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Heptaclor Epoxido No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	Endosulfan Alfa No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	p, p´ -DDE No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	Dieldrin No Disponible	Menor de 0.0010 mg/L
	Endrin No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Endosulfan Beta No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	p, p´ - DDD No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Endrin Aldehido No Disponible	Menor de 0.0010 mg/L
	Endosulfan Sulfato No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	p, p´ -DDT No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Endrin Cetona No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Metoxiclor No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
Plaguicidas Carbamatos (Subcontratado)	Oxamil No Disponible	Menor de 0.013 mg/L
Referencia: Official AOAC 991.06 para	Metomil No Disponible	Menor de 0.039 mg/L
N-Metilcarbamatos en Agua	Carbofurano No Disponible	Menor de 0.021 mg/L
Fecha final de análisis: 24-ago-2015	Carbaril No Disponible	Menor de 0.021 mg/L
	Tiodicarb No Disponible	Menor de 0.027 mg/L
	Metiocarb No Disponible	Menor de 0.023 mg/L
	Aldicarb No Disponible	Menor de 0.062 mg/L

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed

---

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. J.V.P.Q.F. No. 1810

Lic. Oscar David Guzmán Julián
Dir. Integración Técnica-Administrativa

*** PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE**

OSA ENSAYOS LEA-05:02

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.
MUESTRA: AGUA DE MAR EA4
FECHA: 29/07/15, HORA: 8:30 AM

CONTROL: AG-507-225
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 29-JUL-2015
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 24-AGO-2015

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Solidos Suspendidos Totales Referencia: SMEWW. Método: 2540 D Fecha final de análisis: 21-ago-2015	No Disponible	660.0 mg/L
Aceites y Grasas Referencia: SMEWW. Método: 5520 B Fecha final de análisis: 21-ago-2015	No Disponible	Menor de 2.5 mg/L
Sílice Referencia: SMEWW. Método: 4500-SiO2 C Fecha final de análisis: 15-ago-2015	No Disponible	Menor de 1.0 mg/L
Recuento de Coliformes Totales Referencia: SMEWW. Método: 9223 B NMP Fecha final de análisis: 19-ago-2015	No Disponible	16 NMP/100mL
Recuento de Coliformes Fecales Referencia: SMEWW. Método: 9221 E NMP Fecha final de análisis: 19-ago-2015	No Disponible	16 NMP/100mL
Detección de Streptococcus fecales Referencia: SMEWW. Método: 9230 C Fecha final de análisis: 19-ago-2015	No Disponible	Ausencia
Plaguicidas Organofosforados (subcontratado) Extracción para pesticidas en Agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 24-ago-2015	DDVP No Disponible Diazinón No Disponible Clorpirifos No Disponible Metil Paration No Disponible Malation No Disponible Etion No Disponible Triazofos No Disponible Pirimifos Metil No Disponible Etil Paration No Disponible	Menor de 0.0038 mg/L Menor de 0.0070 mg/L Menor de 0.0057 mg/L Menor de 0.0034 mg/L Menor de 0.0082 mg/L Menor de 0.0118 mg/L Menor de 0.0148 mg/L Menor de 0.0071 mg/L Menor de 0.0051 mg/L

Laboratorio Acreditado por OSA bajo la Norma NSR ISO/IEC 17025 en pruebas específicas para aguas, lodos, alimentos, desinfectantes, superficies y productos farmacéuticos.

002059

LECC®
Laboratorio Especializado en Control de Calidad
ESEBESA, S.A. DE C.V.
No. de Inscripción 357
Calle San Antonio Abad No. 1965, San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2525-0200 FAX: 2525-0222 • www.lecc.com.sv • E-mail: info@lecc.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS

PROCEDENCIA: ECOINGENIEROS, S.A. DE C.V.

MUESTRA: AGUA DE MAR EA4

FECHA: 29/07/15, HORA: 8:30 AM

CONTROL: AG-507-225
LOTE: NO APLICA
VENCIMIENTO: NO DISPONIBLE
INGRESO: 29-JUL-2015
MUESTREÓ: CLIENTE
EMISIÓN: 24-AGO-2015

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS
Plaguicidas Organoclorados (subcontratado) Extracción para pesticidas en agua, Manual EPA-FDA, 1996 Fecha final de análisis: 24-ago-2015	Alfa HCH No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
	Beta HCH No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Gamma HCH No Disponible	Menor de 0.0004 mg/L
	Delta HCH No Disponible	Menor de 0.0005 mg/L
	Heptaclor No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Aldrín No Disponible	Menor de 0.0008 mg/L
	Heptaclor Epoxido No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	Endosulfan Alfa No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	p, p´ -DDE No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
	Dieldrin No Disponible	Menor de 0.0010 mg/L
	Endrin No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	Endosulfan Beta No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	p, p´ - DDD No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Endrin Aldehido No Disponible	Menor de 0.0010 mg/L
	Endosulfan Sulfato No Disponible	Menor de 0.0006 mg/L
	p, p´ -DDT No Disponible	Menor de 0.0011 mg/L
	Endrin Cetona No Disponible	Menor de 0.0009 mg/L
	Metoxiclor No Disponible	Menor de 0.0007 mg/L
Plaguicidas Carbamatos (Subcontratado) Referencia: Official AOAC 991.06 para N-Metilcarbamatos en Agua Fecha final de análisis: 24-ago-2015	Oxamil No Disponible	Menor de 0.013 mg/L
	Metomil No Disponible	Menor de 0.039 mg/L
	Carbofurano No Disponible	Menor de 0.021 mg/L
	Carbaril No Disponible	Menor de 0.021 mg/L
	Tiodicarb No Disponible	Menor de 0.027 mg/L
	Metiocarb No Disponible	Menor de 0.023 mg/L
	Aldicarb No Disponible	Menor de 0.062 mg/L

SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22nd Ed

---

El informe corresponde a la muestra remitida y ensayada

Lic. Oscar David Guzmán Julián
Dir. Integración Técnica-Administrativa

Lic. OSCAR DAVID GUZMAN JULIAN
QUIMICO FARMACEUTICO
Insc. J.V.P.Q.F. No. 1810

*** PRUEBAS ACREDITADAS BAJO NORMA ISO 17025 VIGENTE**

OSA ENSAYOS LEA-05:02

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL NO AUTORIZADA POR LA DIRECCIÓN DE LECC

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente	: ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V. (11631)	Número de orden	: 92219
Dirección	: 101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvad	Código de muestra	: 15.07.31.02.15
Persona Responsable	: ARQ. LISBIA JARQUIN	Fecha de ingreso	: 31/07/2015
Referencia Cliente	: AGUA EA1	Fecha del informe	: 13/08/2015
Paquete de análisis	: ANALISIS QUIMICO Y/O FISICO	Asesor	: EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de Muestreo	: NO INDICA	Fecha Inicio de Análisis	: 31/07/2015
Hora de Muestreo	: NO INDICA	Hora de Ingreso	: 13:52:34
Recipiente	: NO INDICA	Temperatura de Ingreso	:
Tipo de muestra	: AGUA MARINA	Temperatura almacenaje	: 4.0 ± 2 °C
Localización	: NO INDICA	Responsable de muestreo	: CLIENTE

PARAMETROS LABORATORIO

PARAMETROS	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
HIDROCARBUROS DE PETROLEO	mg/L	< 6	6	EPA 1664

Metodología basada en:

EPA 'Oil and grease' and' petroleum hydrocarbons' n-Hexane extractable material (HEM) and silica gel treated n-hexane extractable material (SGT-HEM) by extraction and gravimetry. Method 1664.1194

Edgar Alejandro Mena
INGENIERO QUÍMICO
Colegiado No. 1968

Revisado: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos únicamente para la muestra como fue recibida en el Laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser autorizada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es válido únicamente en su impresión original

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente	: ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V. (11631)	Número de orden	: 92219
Dirección	: 101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvad	Código de muestra	: 15.07.31.02.16
Persona Responsable	: ARQ. LISBIA JARQUIN	Fecha de ingreso	: 31/07/2015
Referencia Cliente	: AGUA EA2	Fecha del informe	: 13/08/2015
Paquete de análisis	: ANALISIS QUIMICO Y/O FISICO	Asesor	: EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de Muestreo	: NO INDICA	Fecha Inicio de Análisis	: 31/07/2015
Hora de Muestreo	: NO INDICA	Hora de Ingreso	: 13:52:34
Recipiente	: NO INDICA	Temperatura de Ingreso	:
Tipo de muestra	: AGUA MARINA	Temperatura almacenaje	: 4.0 ± 2 °C
Localización	: NO INDICA	Responsable de muestreo	: CLIENTE

PARAMETROS LABORATORIO

PARAMETROS	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
HIDROCARBUROS DE PETROLEO	mg/L	< 6	6	EPA 1664

Metodología basada en:

EPA 'Oil and grease' and' petroleum hydrocarbons' n-Hexane extractable material (HEM) and silica gel treated n-hexane extractable material (SGT-HEM) by extraction and gravimetry. Method 1664.1194

Edgar Alejandro Mena
INGENIERO QUÍMICO
Colegiado No. 1968

Revisado: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos únicamente para la muestra como fue recibida en el Laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser autorizada por escrito por Soluciones Analíticas.

002062

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente	: ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V. (11631)	Número de orden	: 92219
Dirección	: 101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvad	Código de muestra	: 15.07.31.02.17
Persona Responsable	: ARQ. LISBIA JARQUIN	Fecha de ingreso	: 31/07/2015
Referencia Cliente	: AGUA EA3	Fecha del informe	: 13/08/2015
Paquete de análisis	: ANALISIS QUIMICO Y/O FISICO	Asesor	: EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de Muestreo	: NO INDICA	Fecha Inicio de Análisis	: 31/07/2015
Hora de Muestreo	: NO INDICA	Hora de Ingreso	: 13:52:34
Recipiente	: NO INDICA	Temperatura de Ingreso	:
Tipo de muestra	: AGUA MARINA	Temperatura almacenaje	: 4.0 ± 2 °C
Localización	: NO INDICA	Responsable de muestreo	: CLIENTE

PARAMETROS LABORATORIO

PARAMETROS	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
HIDROCARBUROS DE PETROLEO	mg/L	< 6	6	EPA 1664

Metodología basada en:

EPA 'Oil and grease' and' petroleum hydrocarbons' n-Hexane extractable material (HEM) and silica gel treated n-hexane extractable material (SGT-HEM) by extraction and gravimetry, Method 1664.1194

Edgar Alejandro Mena
INGENIERO QUÍMICO
Colegiado No. 1968

Revisado: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos únicamente para la muestra como fue recibida en el Laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser autorizada por escrito por Soluciones Analíticas.

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente	: ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V. (11631)	Número de orden	: 92219
Dirección	: 101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvad	Código de muestra	: 15.07.31.02.18
Persona Responsable	: ARQ. LISBIA JARQUIN	Fecha de ingreso	: 31/07/2015
Referencia Cliente	: AGUA EA4	Fecha del informe	: 13/08/2015
Paquete de análisis	: ANALISIS QUIMICO Y/O FISICO	Asesor	: EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de Muestreo	: NO INDICA	Fecha Inicio de Análisis	: 31/07/2015
Hora de Muestreo	: NO INDICA	Hora de Ingreso	: 13:52:34
Recipiente	: NO INDICA	Temperatura de Ingreso	:
Tipo de muestra	: AGUA MARINA	Temperatura almacenaje	: 4.0 ± 2 °C
Localización	: NO INDICA	Responsable de muestreo	: CLIENTE

PARAMETROS LABORATORIO

PARAMETROS	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
HIDROCARBUROS DE PETROLEO	mg/L	< 6	6	EPA 1664

Metodología basada en:

EPA 'Oil and grease' and' petroleum hydrocarbons' n-Hexane extractable material (HEM) and silica gel treated n-hexane extractable material (SGT-HEM) by extraction and gravimetry. Method 1664.1194

Edgar Alejandro Mena
INGENIERO QUÍMICO
Colegiado No. 1968

Revisado: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos únicamente para la muestra como fue recibida en el Laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser autorizada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es válido únicamente en su impresión original

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	92205
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	15.07.30.10.01
Persona Responsable:	ARQ. LISBIA JARQUIN	**Fecha de ingreso**	30/07/2015
Referencia Cliente:	AGUA EA1	**Fecha del Informe:**	11/08/2015
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	30/07/2015	**Fecha Inicio de Análisis:**	30/07/2015
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	NO INDICA	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
8260B Volatile Organic Compounds (GC/MS)				
BENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
ETHYLBENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
TOLUENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
XYLENES, TOTAL	mg/L	ND	0.0050	SW846 8260B

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.

Metodologia basada en:

SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.

Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Linea

Edgar Alejandro Mena
INGENIERO QUÍMICO
Colegiado No. 1968

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

greendevelopment

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	92205
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	15.07.30.10.02
Persona Responsable:	ARQ. LISBIA JARQUIN	**Fecha de ingreso**	30/07/2015
Referencia Cliente:	AGUA EA2	**Fecha del Informe:**	11/08/2015
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	30/07/2015	**Fecha Inicio de Análisis:**	30/07/2015
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	NO INDICA	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
8260B Volatile Organic Compounds (GC/MS)				
BENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
ETHYLBENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
TOLUENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
XYLENES, TOTAL	mg/L	ND	0.0050	SW846 8260B

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.

Metodologia basada en:

SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.

Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Edgar Alejandro Mena
INGENIERO QUÍMICO
Colegiado No. 1968

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

greendevelopment

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	92205
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	15.07.30.10.03
Persona Responsable:	ARQ. LISBIA JARQUIN	**Fecha de ingreso**	30/07/2015
Referencia Cliente:	AGUA EA3	**Fecha del Informe:**	11/08/2015
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	30/07/2015	**Fecha Inicio de Análisis:**	30/07/2015
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localización:	NO INDICA	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
8260B Volatile Organic Compounds (GC/MS)				
BENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
ETHYLBENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
TOLUENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
XYLENES, TOTAL	mg/L	ND	0.0050	SW846 8260B

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.

Metodologia basada en:

SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.

Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Edgar Alejandro Mena
INGENIERO QUÍMICO
Colegiado No. 1968

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

greendevelopment

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	92205
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	15.07.30.10.04
Persona Responsable:	ARQ. LISBIA JARQUIN	**Fecha de ingreso**	30/07/2015
Referencia Cliente:	AGUA EA4	**Fecha del Informe:**	11/08/2015
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	30/07/2015	**Fecha Inicio de Análisis:**	30/07/2015
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	NO INDICA	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
8260B Volatile Organic Compounds (GC/MS)				
BENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
ETHYLBENZENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
TOLUENE	mg/L	ND	0.0010	SW846 8260B
XYLENES, TOTAL	mg/L	ND	0.0050	SW846 8260B

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.

Metodologia basada en:

SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.

Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Edgar Alejandro Mena
INGENIERO QUÍMICO
Colegiado No. 1968

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

greendevelopment
greenfootprint

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	92205
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	15.07.30.10.01
Persona Responsable:	ARQ. LISBIA JARQUIN	**Fecha de ingreso**	30/07/2015
Referencia Cliente:	AGUA EA1	**Fecha del Informe:**	11/08/2015
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	30/07/2015	**Fecha Inicio de Análisis:**	30/07/2015
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	METODO	LIMITE DE DETECCION
Acenaphthene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Acenaphthylene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(a)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(a)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(b)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(g,h,i,)perylene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(k)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Chrysene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Dibenz(a,h)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Fluorene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Naphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Phenanthrene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
1-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
2-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.
- Metodologia basada en:
SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.
Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Edgar Alejandro Mena
INGENIERO QUÍMICO
Colegiado No. 1968

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

002069

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	92205
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	15.07.30.10.02
Persona Responsable:	ARQ. LISBIA JARQUIN	**Fecha de ingreso**	30/07/2015
Referencia Cliente:	AGUA EA2	**Fecha del Informe:**	11/08/2015
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	30/07/2015	**Fecha Inicio de Análisis:**	30/07/2015
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	METODO	LIMITE DE DETECCION
Acenaphthene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Acenaphthylene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(a)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(a)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(b)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(g,h,i,)perylene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(k)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Chrysene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Dibenz(a,h)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Fluorene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Naphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Phenanthrene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
1-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
2-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.
- Metodologia basada en:
SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.
Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Edgar Alejandro Mena
INGENIERO QUÍMICO
Colegiado No. 1968

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	92205
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	15.07.30.10.03
Persona Responsable:	ARQ. LISBIA JARQUIN	**Fecha de ingreso**	30/07/2015
Referencia Cliente:	AGUA EA3	**Fecha del Informe:**	11/08/2015
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	30/07/2015	**Fecha Inicio de Análisis:**	30/07/2015
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	METODO	LIMITE DE DETECCION
Acenaphthene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Acenaphthylene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(a)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(a)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(b)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(g,h,i,)perylene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(k)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Chrysene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Dibenz(a,h)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Fluorene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Naphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Phenanthrene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
1-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
2-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.
- Metodologia basada en:
SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.
Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Edgar Alejandro Mena
INGENIERO QUÍMICO
Colegiado No. 1968

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

002071

Soluciones Analíticas
Agricultura • Industria • Ambiente

14 Avenida 19-50, Condado El Naranjo, Bodega # 23
Ofibodegas San Sebastián, Zona 4 de Mixco, Guatemala
PBX: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com

INFORME DE ANALISIS

Cliente:	ECO INGENIEROS, S.A. DE C.V.	**Número de orden:**	92205
Dirección:	101 av norte local 6, Col Escalon Edif 5344, C.C. Campestre San Salvador	**Código de muestra:**	15.07.30.10.04
Persona Responsable:	ARQ. LISBIA JARQUIN	**Fecha de ingreso**	30/07/2015
Referencia Cliente:	AGUA EA4	**Fecha del Informe:**	11/08/2015
		Asesor:	EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de muestreo:	30/07/2015	**Fecha Inicio de Análisis:**	30/07/2015
Hora de muestreo:	NO INDICA	**Temperatura de Ingreso:**	REFRIGERADA
Localizaciòn:	SAN SALVADOR	**Temperatura de almacenaje:**	REFRIGERADA
Recipiente:	VIDRIO	**Responsable de muestreo:**	CLIENTE
Tipo de muestra:	AGUA		

PARAMETRO	DIMENSIONALES	VALOR	METODO	LIMITE DE DETECCION
Acenaphthene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Acenaphthylene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(a)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(a)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(b)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(g,h,i,)perylene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Benzo(k)fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Chrysene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Dibenz(a,h)anthracene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Fluoranthene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Fluorene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Naphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Phenanthrene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
Pyrene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
1-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010
2-Methylnaphthalene	mg/L	ND	SW846 8270C	0.010

ND: No Detectado, debajo del límite de detección.
- Metodologia basada en:
SW846 = "Test Methods For Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods", Third Edition, November 1986 And Its Updates.
Análisis realizado en LABORATORIO REFERIDO.

Ultima Línea

Edgar Alejandro Mena
INGENIERO QUÍMICO
Colegiado No. 1968

Revisado por: _____
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos unicamente para la muestra como fue recibida en el laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser aprobada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es Válido únicamente en su impresión original

002072

San Salvador, 18 de Agosto de 2015

N° de Solicitud: SA1258	Nº de Reporte: RA4939

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS, SA de CV
Responsable:	Oscar Molina
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2278-7318
E-mail:	contacto@ecoingenieros.net

Datos Muestra	
Naturaleza:	EA1
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	29/07/2015 12:23 pm
Fecha de análisis:	29/07/2015 a 13/08/2015
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno mg/L	1,680	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Sulfuros mg/L	<0.025	Standard Methods, 4500-S^{2-}F. Método yodométrico
Cloruros mg/L	179	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0.0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico
Cloro total mg/L	0.0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg /L: Miligramo por litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua clara, con olor no perceptible. Recibida en frasco plastico
OBSERVACIONES: No se cuenta con una norma de referencia para comparar los resultados.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Ana Lorena Aguirre Alvarez Gómez
QUIMICA FARMACEUTICA
Insc. JVPQF No. 3298

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

República de El Salvador
C.E.N.S.A.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NSR ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.

002073

San Salvador, 18 de Agosto de 2015

N° de Solicitud: SA1258	Nº de Reporte: RA4940

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS, SA de CV
Responsable:	Oscar Molina
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2278-7318
E-mail:	contacto@ecoingenieros.net

Datos Muestra	
Naturaleza:	EA2
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	29/07/2015 12:23 pm
Fecha de análisis:	29/07/2015 a 13/08/2015
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno mg/L	1,350	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Sulfuros mg/L	<0.025	Standard Methods, 4500-S^{2-}F. Método yodométrico
Cloruros mg/L	181	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0.0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico
Cloro total mg/L	0.0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg /L: Miligramo por litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua clara, con olor no perceptible. Recibida en frasco plastico
OBSERVACIONES: No se cuenta con una norma de referencia para comparar los resultados.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Lcda. Laura Alejandra Navarrete Cortez de QUIMICA FARMACEUTICA Insc. JVPQF No. 3298

por Navarrete

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas
Directora Ejecutiva

República de El Salvador C. C. C. I. LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES N° LEA-15:07 Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V. San Salvador, Dpto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NSR ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.

San Salvador, 18 de Agosto de 2015

N° de Solicitud:	Nº de Reporte:
SA1258	RA4941

Datos del cliente

Empresa:	ECOINGENIEROS, SA de CV
Responsable:	Oscar Molina
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2278-7318
E-mail:	contacto@ecoingenieros.net

Datos Muestra

Naturaleza:	EA3
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	29/07/2015 12:23 pm
Fecha de análisis:	29/07/2015 a 13/08/2015
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno mg/L	1,280	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Sulfuros mg/L	<0.021	Standard Methods, 4500-S^{2-}F. Método yodométrico
Cloruros mg/L	186	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0.0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico
Cloro total mg/L	0.0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg /L: Miligramo por litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua clara, con olor no perceptible.
OBSERVACIONES: No se cuenta con una norma de referencia para comparar los resultados.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

QUIMICA FARMACEUTICA Insc. JVPQF No. 3298

República de El Salvador C. C. C. I. LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES Nº LEA-15:07 Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V. San Salvador

por Navarrete

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NSR ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35, San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax:(503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

San Salvador, 18 de Agosto de 2015

N° de Solicitud: SA1258	Nº de Reporte: RA4942

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS, SA de CV
Responsable:	Oscar Molina
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2278-7318
E-mail:	contacto@ecoingenieros.net

Datos Muestra	
Naturaleza:	EA4
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	29/07/2015 12:23 pm
Fecha de análisis:	29/07/2015 a 13/08/2015
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACIONES FISICOQUIMICAS	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno mg/L	1,480	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Sulfuros mg/L	<0.021	Standard Methods, 4500-S^{2-}F. Método yodométrico
Cloruros mg/L	202	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0.0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico
Cloro total mg/L	0.0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD-Colorimetrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg /L: Miligramo por litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua clara, casi incolora, con olor no perceptible. Recibida en frasco plastico
OBSERVACIONES: No se cuenta con una norma de referencia para comparar los resultados.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total de este reporte debe ser autorizada por el cliente; el Centro de Control de Calidad Industrial no autoriza la copia parcial del reporte

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Lcda. Lcira. Ricardo Navarrete Gonzalez
QUIMICA FARMACEUTICA
Insc. JVPQF No. 3298

por Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

República de El Salvador
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NSR ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de la calidad de nuestros procesos dirigida a nuestros clientes.

002076

San Salvador, 31 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1411	N° de Reporte: RA5623

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M 01
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	18/08/2016 12:45 pm
Fecha de análisis:	18/08/2016 a 29/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno(DQO)mg/L	250	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO)mg/L	153	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 -B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Solidos sedimentables mg/L	<0.1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	87	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	22	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg/L: miligramos por Litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Agua marina.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.

Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

República de El Salvador
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 31 de agosto de 2016

N° de Solicitud:	N° de Reporte:
SA1411	RA5647

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M 01
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	18/08/2016 12:45 pm
Fecha de análisis:	19/08/2016 a 30/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICO	RESULTADOS	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	2,000**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B, Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	2	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	2	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Metodo Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,390	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	480	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Metodo Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	6,000	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Metodo Titulometrico de EDTA
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Metodo espectrofotometrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Método horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	Standard Methods,APHA AWWA WEF 21 Ed 2005. 4500 S 2-D, Metodo Azul de metileno
Sulfatos mg/L	608.34	Standard Methods, APHA WWA WEF Ed 22 2012.4500-SO4
Salinidad %	32.6	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,314	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Metodo fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn.D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-3}
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
No. LEA-15:07
SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax:(503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

San Salvador, 31 de agosto de 2016

N° de Solicitud:	N° de Reporte:
SA1411	RA5624

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M 02
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	18/08/2016 12:45 pm
Fecha de análisis:	18/08/2016 a 29/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno(DQO)mg/L	200	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO)mg/L	126	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 -B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Solidos sedimentables mg/L	<0.1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	115	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	22	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg/L: miligramos por Litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Agua marina.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
NC LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador

San Salvador, 05 de septiembre de 2016

N° de Solicitud:	N° de Reporte:
SA1449	RA5841

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M02
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	24/08/2016 02:00 pm
Fecha de análisis:	26/08/2016 a 30/09/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	10**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B , Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	4.5	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	4.5	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Método Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotométrico Directo
Cloruros mg/L	7,410	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Método DPD- Colorimetrico
Cloro Total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Método DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	500	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Método Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	6,000	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Método Titulometrico de EDTA
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-. E Método espectrofotométrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Método horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF 21 Ed 2005. 4500 S 2-D, Método Azul de metileno
Sulfatos mg/L	802.62	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005,ed 2005 4500-SO42, Gravimetrico
Salinidad %	32.6	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,320	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Metodo fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-1}
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.

Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

República de El Salvador
C.C.I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL
DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
SAN SALVADOR, DEPTO. DE SAN SALVADOR

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax:(503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

San Salvador, 31 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1411	N° de Reporte: RA5625

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M 03
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	18/08/2016 12:45 pm
Fecha de análisis:	18/08/2016 a 29/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno(DQO)mg/L	930	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO)mg/L	257	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 -B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Solidos sedimentables mg/L	<0.1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	121	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	16	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg/L: miligramos por Litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Agua marina.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 05 de septiembre de 2016

N° de Solicitud: SA1449	N° de Reporte: RA5842

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M03
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	24/08/2016 02:00 pm
Fecha de análisis:	26/08/2016 a 30/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	50**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B , Vertido en placa o placa fluida
Coliformes totales NMP/100mL	170	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes fecales NMP/100mL	40	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Método Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotométrico Directo
Cloruros mg/L	7,800	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Método DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Método DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	422	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Método Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	6,000	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Método Titulo métrico de EDTA
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Método espectrofotométrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Método horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF 21 Ed 2005. 4500 S 2-D, Método Azul de metileno
Sulfatos mg/L	439.35	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005,ed 2005 4500-SO42, Gravimetrico
Salinidad %	32.6	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,415	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Método fotométrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-1}
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.

Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

República de El Salvador
CCCI
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL
DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
Depto. San Salvador

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 05 de septiembre de 2016

N° de Solicitud: SA1448	N° de Reporte: RA5835

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M04
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	24/08/2016 02:00 pm
Fecha de análisis:	25/08/2016 a 03/09/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	60**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B , Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	49	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	17	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Metodo Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005. 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,450	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	450	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Metodo Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	4,200	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Metodo Titulometrico de EDTA
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Metodo espectrofotometrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	*Absorción atómica. Método horno de grafito*
Sulfuros mg/L	<0.02	Standard Methods,APHA AWWA WEF 21 Ed 2005. 4500 S 2-D, Metodo Azul de metileno
Sulfatos mg/L	626.73	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005,ed 2005 4500-SO42, Gravimetrico
Salinidad %	32.6	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,400	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Metodo fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17. 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax:(503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno(DQO) mg/L	470	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO) mg/L	104	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 - B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Solidos sedimentables mg/L	<0. 1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	166	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	4	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-1}
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua de aspecto traslucido, incolora y con olor a degradación marina, sin sedimento. Recibido en galón plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 31 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1411	N° de Reporte: RA5626

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M 05
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	18/08/2016 12:45 pm
Fecha de análisis:	18/08/2016 a 29/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno (DQO)mg/L	830	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO)mg/L	399	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 -B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Solidos sedimentables mg/L	<0.1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	241	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	13	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg/L: miligramos por Litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Agua marina.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 31 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1411	N° de Reporte: RA5648

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M 05
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	18/08/2016 12:45 pm
Fecha de análisis:	19/08/2016 a 30/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	2,000**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B, Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	280	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	49	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	100	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Metodo Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,080	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	420	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Metodo Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	6,000	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Metodo Titulometrico de EDTA
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Método espectrofotometrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Método horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	Standard Methods,APHA AWWA WEF 21 Ed 2005. 4500 S 2-D, Metodo Azul de metileno
Sulfatos mg/L	606.42	Standard Methods, , APHA WWA WEF Ed 22 2012. 4500-SO4
Salinidad %	32.6	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,385	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Metodo fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-3}
mg/L : miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V. – CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 31 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1411	N° de Reporte: RA5627

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M 06
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	18/08/2016 12:45 pm
Fecha de análisis:	18/08/2016 a 29/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno (DQO)mg/L	960	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO)mg/L	290	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 -B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Solidos sedimentables mg/L	<0.1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	229	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	12	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg/L: miligramos por Litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Agua marina.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 31 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1411	N° de Reporte: RA5649

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M 06
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	18/08/2016 12:45 pm
Fecha de análisis:	19/08/2016 a 30/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	<1**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B, Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	14	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	14	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Metodo Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,510	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	410	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Metodo Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	5,000	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Metodo Titulometrico de EDTA
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Metodo espectrofotometrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Método horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	AWWA WEF Ed 17 . 1989. 4500-SO3 2-.E Metodo espectrofotometrico de la Fenantrolina
Sulfatos mg/L	521.36	Standard Methods, , APHA WWA WEF Ed 22 2012. 4500-SO4
Salinidad %	32.5	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,470	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Metodo fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn.D Metodo de la Ditizona ,Espectrofotometrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a 0 o ausencia UFC por ml de muestra.
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax:(503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

002092

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
POR SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL
DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 31 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1411	N° de Reporte: RA5628

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M 07
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	18/08/2016 12:45 pm
Fecha de análisis:	18/08/2016 a 29/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno (DQO)mg/L	900	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO)mg/L	213	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 -B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Solidos sedimentables mg/L	<0.1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	252	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	17	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg/L: miligramos por Litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Agua marina.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

San Salvador, 31 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1411	N° de Reporte: RA5650

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M 07
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	18/08/2016 12:45 pm
Fecha de análisis:	19/08/2016a 30/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	<1**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B, Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	170	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	70	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Metodo Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,680	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	442	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Metodo Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	5,300	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Metodo Titulometrico de EDTA
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Metodo espectrofotometrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Método horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	AWWA WEF Ed 17 . 1989. 4500-SO3 2-.E Metodo espectrofotometrico de la Fenantrolina
Sulfatos mg/L	525.20	Standard Methods, APHA WWA WEF Ed 22 2012. 4500-SO4
Salinidad %	32.6	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,380	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Metodo fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a 0 o ausencia UFC por ml de muestra.
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibido en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas
Directora Ejecutiva

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL
DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 31 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1411	N° de Reporte: RA5629

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M 08
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	18/08/2016 12:45 pm
Fecha de análisis:	18/08/2016 a 29/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno (DQO)mg/L	1,060	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO)mg/L	241	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 -B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Solidos sedimentables mg/L	<0.1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	291	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	26	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg/L: miligramos por Litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibido en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Agua marina.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

República de El Salvador
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, [illegible]

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO/IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 31 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1411	N° de Reporte: RA5651

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M 08
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	18/08/2016 12:45 pm
Fecha de análisis:	19/08/2016 a 30/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	1,000**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B , Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	240	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	240	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Metodo Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,590	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	460	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B. Metodo Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	5,000	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Metodo Titulometrico de EDTA
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Metodo espectrofotometrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Método horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	AWWA WEF Ed 17 . 1989. 4500-SO3 2-.E Metodo espectrofotometrico de la Fenantrolina
Sulfatos mg/L	511.21	Standard Methods, , APHA WWA WEF Ed 22 2012. 4500-SO4
Salinidad %	32.5	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,590	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Metodo fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn.D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-3}
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.

Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO/IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax:(503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

San Salvador, 31 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1411	N° de Reporte: RA5630

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M 09
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	18/08/2016 12:45 pm
Fecha de análisis:	18/08/2016 a 29/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno (DQO)mg/L	970	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO)mg/L	235	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 -B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Solidos sedimentables mg/L	<0.1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	225	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	17	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg/L: miligramos por Litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Agua marina.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.

Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

República de El Salvador
C.C.C.I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, El Salvador

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 05 de septiembre de 2016

N° de Solicitud: SA1449	N° de Reporte: RA5843

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M09
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	24/08/2016 02:00 pm
Fecha de análisis:	26/08/2016 a 30/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	30**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B , Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	11	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	4.5	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Metodo Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,410	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Método DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Método DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	470	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Método Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	6,000	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Método Titulometrico de EDTA
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Método espectrofotométrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Método horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	AWWA WEF Ed 17 . 1989. 4500-SO3 2-.E Método espectrofotométrico de la Fenantrolina
Sulfatos mg/L	514.77	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005,ed 2005 4500-SO42, Gravimetrico
Salinidad %	32.7	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4350	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Método fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-1}
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.

Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax:(503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

San Salvador, 31 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1411	N° de Reporte: RA5631

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M 10
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	18/08/2016 12:45 pm
Fecha de análisis:	18/08/2016 a 29/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno (DQO)mg/L	900	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO)mg/L	268	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 -B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Solidos sedimentables mg/L	<0.1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	244	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	17	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg/L: miligramos por Litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua inodora e incolora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Agua marina.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ENSAYOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Resp. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 05 de septiembre de 2016

N° de Solicitud:	N° de Reporte:
SA1449	RA5844

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M10
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	24/08/2016 02:00 pm
Fecha de análisis:	26/08/2016 a 30/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	20**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B , Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	49	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	33	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	140	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Método Titulo métrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotométrico Directo
Cloruros mg/L	7,380	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato (análogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Método DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Método DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	465	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Método Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	5,500	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Método Titulometrico de EDTA
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Metodo espectrofotometrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Método horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF 21 Ed 2005. 4500 S 2-D, Método Azul de metileno
Sulfatos mg/L	514,77	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005,ed 2005 4500-SO42, Gravimetrico
Salinidad %	32.6	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,380	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Metodo fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotométrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-1}
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax:(503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL
San Salvador, Dpto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO/IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax:(503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

San Salvador, 05 de septiembre de 2016

N° de Solicitud: SA1448	N° de Reporte: RA5836

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M11
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	24/08/2016 02:00 pm
Fecha de análisis:	25/08/2016 a 03/09/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	100**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B , Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	34	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	21	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	100	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Metodo Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,040	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	461	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Metodo Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	6,500	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Metodo Titulometrico de EDTA
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Metodo espectrofotometrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica Metodo horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	AWWA WEF Ed 17 . 1989. 4500-SO3 2-.E Metodo espectrofotometrico de la Fenantrolina
Sulfatos mg/L	555	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005,ed 2005 4500-SO42, Gravimetrico
Salinidad %	32.5	Metodo volumetrico
Sodio mg/L	4,310	Metodo fotometrico del Tiocianto de mercurio
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno(DQO)mg/L	470	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO) mg/L	104	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 -B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Solidos sedimentables mg/L	<0. 1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	163	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	1	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-1}
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua de aspecto traslucido, incolora y olor a degradación marina, sin sedimento. Recibida en galón plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
Dpto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 05 de septiembre de 2016

N° de Solicitud: SA1448	N° de Reporte: RA5837

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M12
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	24/08/2016 02:00 pm
Fecha de análisis:	25/08/2016 a 03/09/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	80**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B , Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	7.8	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	7.8	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Metodo Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,020	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	475	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Metodo Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	6,000	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Metodo Titulometrico de EDTA
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Metodo espectrofotometrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Método horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	Standard Methods,APHA AWWA WEF 21 Ed 2005. 4500 S 2-D, Metodo Azul de metileno
Sulfatos mg/L	480.2	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005,ed 2005 4500-SO42, Gravimetrico
Salinidad %	32.4	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,080	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Metodo fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax:(503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno(DQO) mg/L	250	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO) mg/L	71	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 -B o D Metodo Titulometrico de 5 días o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Solidos sedimentables mg/L	<0.1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	97	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005, 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	2	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-1}
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua de aspecto traslucido, incolora y con olor a degradación marina, sin sedimento. Recibida en galón plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V.- CCCI

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 5 de septiembre de 2016

N° de Solicitud: SA1448	N° de Reporte: RA5838

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M13
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	24/08/2016 02:00 pm
Fecha de análisis:	25/08/2016 a 03/09/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	100**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B , Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	1,100	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	700	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Metodo Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,201	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	570	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Metodo Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	5,600	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Metodo Titulometrico de EDTA
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Metodo espectrofotometrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Metodo horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	Standard Methods,APHA AWWA WEF 21 Ed 2005. 4500 S 2-D, Metodo Azul de metileno
Sulfatos mg/L	557.58	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005,ed 2005 4500-SO42, Gravimetrico
Salinidad %	29.5	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,250	Método fotométrico del Tiocianto de mercurio
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax:(503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

San Salvador, 5 de septiembre de 2016

N° de Solicitud: SA1448	N° de Reporte: RA5839

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M14
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	24/08/2016 02:00 pm
Fecha de análisis:	25/08/2016 a 03/09/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	180**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B , Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	13	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	13	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Metodo Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,400	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	670	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Metodo Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	6,500	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Metodo Titulometrico de EDTA
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Metodo espectrofotometrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Método horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	Standard Methods,APHA AWWA WEF 21 Ed 2005. 4500 S 2-D, Metodo Azul de metileno
Sulfatos mg/L	563.89	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005,ed 2005 4500-SO42, Gravimetrico
Salinidad %	32.4	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,110	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Metodo fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno(DQO) mg/L	430	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO)mg/L	109	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 -B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Solidos sedimentables mg/L	<0.01	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	135	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	4	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-1}
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua de aspecto traslucido, incolora y con olor a degradación vegetal, sin sedimento. Recibida en galón plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 31 de agosto de 2016

N° de Solicitud:	N° de Reporte:
SA1411	RA5632

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M 15
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	18/08/2016 12:45 pm
Fecha de análisis:	18/08/2016 a 29/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno (DQO)mg/L	1,000	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO)mg/L	301	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 -B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Solidos sedimentables mg/L	0.2	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	224	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	11	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg/L: miligramos por Litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Agua marina.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.

Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax:(503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

San Salvador, 05 de septiembre de 2016

N° de Solicitud: SA1449	N° de Reporte: RA5845

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M15
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	24/08/2016 02:00 pm
Fecha de análisis:	26/08/2016 a 30/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	540**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B , Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	4,800	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	4,000	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Metodo Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,022	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	460	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Metodo Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	5,000	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Metodo Titulometrico de EDTA
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Metodo espectrofotometrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Método horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	Standard Methods,APHA AWWA WEF 21 Ed 2005. 4500 S 2-D, Metodo Azul de metileno
Sulfatos mg/L	761.18	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005,ed 2005 4500-SO42, Gravimetrico
Salinidad %	28.2	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,080	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Metodo fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-1}
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V e CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

República de El Salvador
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL
San Salvador, Dpto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 05 de septiembre de 2016

N° de Solicitud: SA1439	N° de Reporte: RA5793

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M16
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	23/08/2016 02:29 pm
Fecha de análisis:	26/08/2016 a 02/09/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	250**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B , Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	9,200	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	1,400	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Metodo Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,210	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	460	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Metodo Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	5,500	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Metodo Titulometrico de EDTA
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Metodo espectrofotometrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Método horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	Standard Methods,APHA AWWA WEF 21 Ed 2005. 4500 S 2-D, Metodo Azul de metileno
Sulfatos mg/L	536.73	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005,ed 2005 4500-SO42, Gravimetrico
Salinidad %	28.5	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,320	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Metodo fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax:(503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno(DQO) mg/L	290	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO) mg/L	142	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 - B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Solidos sedimentables mg/L	<0.1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	205	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	0.7	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-1}
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua de aspecto traslucido, color levemente amarillo y olor no perceptible, con sedimentos de color gris. Recibida en galón plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
Depto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 05 de septiembre de 2016g

N° de Solicitud: SA1439	N° de Reporte: RA5794

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M17
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	23/08/2016 02:29 pm
Fecha de análisis:	26/08/2016 a 02/09/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	1,200**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B , Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	24,000	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	1,500	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Metodo Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,100	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	440	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Metodo Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	6,000	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Metodo Titulometrico de EDTA
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Metodo espectrofotometrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Metodo horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	Standard Methods,APHA AWWA WEF 21 Ed 2005. 4500 S 2-D, Metodo Azul de metileno
Sulfatos mg/L	526.20	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005,ed 2005 4500-SO42, Gravimetrico
Salinidad %	28.2	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,221	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Metodo fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno(DQO) mg/L	190	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO) mg/L	98	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 - B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Solidos sedimentables mg/L	<0.1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	163	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	0.4	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-1}
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua de aspecto traslucido, incolora y olor no perceptible con pocos sedimentos de color amarillo. Recibida en galón plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 05 de septiembre de 2016

N° de Solicitud:	N° de Reporte:
SA1439	RA5795

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M18
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	23/08/2016 02:29 pm
Fecha de análisis:	26/08/2016 a 02/09/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	150**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B , Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	540	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	540	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Metodo Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,315	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	452	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Metodo Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	6,700	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Metodo Titulometrico de EDTA
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Metodo espectrofotometrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Método horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	Standard Methods,APHA AWWA WEF 21 Ed 2005. 4500 S 2-D, Metodo Azul de metileno
Sulfatos mg/L	558.68	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005,ed 2005 4500-SO42, Gravimetrico
Salinidad %	32.5	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,330	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Metodo fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35,
San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax:(503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno(DQO) mg/L	210	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO) mg/L	109	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 - B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Solidos sedimentables mg/L	<0.1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	249	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	1.4	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-1}
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua de aspecto traslucido, color levemente amarillo y olor a degradación vegetal, con partículas suspendidas de color amarillo. Recibida en galón plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V = CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Dpto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 05 de septiembre de 2016

N° de Solicitud: SA1439	N° de Reporte: RA5796

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M19
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	23/08/2016 02:29 pm
Fecha de análisis:	26/08/2016 a 02/09/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	170**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B , Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	920	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	350	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Metodo Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,400	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Método DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Método DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	490	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Metodo Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	6,400	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Metodo Titulometrico de EDTA
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Método espectrofotométrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Método horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	Standard Methods,APHA AWWA WEF 21 Ed 2005. 4500 S 2-D, Metodo Azul de metileno
Sulfatos mg/L	530.42	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005,ed 2005 4500-SO42, Gravimetrico
Salinidad %	32.3	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,250	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Metodo fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

Calle San Antonio Abad, Urbanización Lisboa #35, San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfonos: (503) 2284-0888, (503) 2284-0223, Telefax:(503) 2284-5933
E-mail: ccci@navegante.com.sv, laboratorio@ccci.com.sv
Pagina Web: ccci.com.sv

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno(DQO) mg/L	610	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO) mg/L	306	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 - B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Solidos sedimentables mg/L	<0.1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	237	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	7	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-1}
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua de aspecto traslucido, incolora y olor no perceptible con sedimentos y partículas de color café. Recibido en galón plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL
Dpto. San Salvador

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 31 de agosto de 2016

N° de Solicitud:	N° de Reporte:
SA1411	RA5633

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M 20
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	18/08/2016 12:45 pm
Fecha de análisis:	18/08/2016 a 29/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno (DQO)mg/L	920	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO)mg/L	241	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 -B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Solidos sedimentables mg/L	<0.1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	214	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	1	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg/L: miligramos por Litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua inodora e incolora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Agua marina.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL
San Salvador, Dpto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO/IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 05 de septiembre de 2016

N° de Solicitud: SA1449	N° de Reporte: RA5846

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M20
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	24/08/2016 02:00 pm
Fecha de análisis:	26/08/2016 a 30/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	20**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B , Vertido en placa o placa fluida
Coliformes totales NMP/100mL	350	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes fecales NMP/100mL	280	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Metodo Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,350	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	475	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Metodo Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	8,600	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Metodo Titulometrico de EDTA
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Metodo espectrofotometrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Método horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	AWWA WEF Ed 17 . 1989. 4500-SO3 2-.E Método espectrofotométrico de la Fenantrolina
Sulfatos mg/L	540.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005,ed 2005 4500-SO42, Gravimetrico
Salinidad %	32.2	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,320	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Metodo fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-1}
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Rep. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL
DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 31 de agosto de 2016

N° de Solicitud: SA1411	N° de Reporte: RA5634

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M 21
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	18/08/2016 12:45 pm
Fecha de análisis:	18/08/2016 a 29/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno(DQO)mg/L	870	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO)mg/L	257	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 -B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Solidos sedimentables mg/L	0.1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	219	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	2	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
mg/L: miligramos por Litro

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua inodora e incolora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Agua marina.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.

Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.

Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.

Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

San Salvador, 05 de septiembre de 2016

N° de Solicitud:	N° de Reporte:
SA1449	RA5847

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M21
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	24/08/2016 02:00 pm
Fecha de análisis:	26/08/2016 a 30/08/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	80**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B , Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	7.8	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	7.8	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Metodo Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,320	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	480	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Metodo Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	4,500	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Metodo Titulometrico de EDTA
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Metodo espectrofotometrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Método horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	Standard Methods,APHA AWWA WEF 21 Ed 2005. 4500 S 2-D, Metodo Azul de metileno
Sulfatos mg/L	654.71	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005,ed 2005 4500-SO42, Gravimetrico
Salinidad %	32.7	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4310	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Metodo fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-1}
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua incolora e inodora, sin sedimentos. Recibida en frasco plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V. = CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO /IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.

República de El Salvador
C. C. C. I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
DE CALIDAD INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

San Salvador, 05 de septiembre de 2016

N° de Solicitud:	N° de Reporte:
SA1439	RA5797

Datos del cliente	
Empresa:	ECOINGENIEROS
Responsable:	Inga. Jaqueline Fernández
Dirección:	101 Av. Norte Local 6, Col. Escalón. San Salvador.
Teléfono:	2264-0211

Datos de la Muestra	
Naturaleza:	Agua Marina M22
Fecha de ingreso: Hora de ingreso:	23/08/2016 02:29 pm
Fecha de análisis:	26/08/2016 a 02/09/2016
Recolectado por:	Cliente

REPORTE DE ANALISIS

DETERMINACION MICROBIOLOGICA Y FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Recuento total de bacterias UFC/mL	390**	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9215A y B , Vertido en placa o placa fluida
Coliformes Totales NMP/100mL	920	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Coliformes Fecales NMP/100mL	170	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 9221B-Tecnica estándar fermentación en tubo múltiple
Alcalinidad mg/L	120	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 2320 B - D Método Titulometrico
Compuestos fenólicos mg/L	<0.025	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed. 21 2005 . 5530D, Fotometrico Directo
Cloruros mg/L	7,420	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 4500-Cl E - Método del Tiocianato(analogo al del Ferrocianuro)
Cloro residual mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cloro total mg/L	0	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 4500-Cl - G Metodo DPD- Colorimetrico
Cadmio mg/L	<0.002	Método espectrofotométrico test de cadmio 1.01745.0001. Merck
Calcio mg/L	450	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21. 2005 3500-Ca B, Metodo Titulometrico
Cromo mg/L	<0.01	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-Cr-.B Método Colorimétrico
Dureza total $CaCO_3$ mg/L	7,100	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 2012 2012. 2340 C. Metodo Titulometrico de EDTA
Mercurio mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Hg-.C Método de la Ditizona
Níquel mg/L	<0.02	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Ni-.E Método espectrofotometrico de la Dimetilglioxina
Plomo mg/L	<0.002	Absorción atómica. Método horno de grafito
Sulfuros mg/L	<0.02	Standard Methods,APHA AWWA WEF 21 Ed 2005. 4500 S 2-D, Metodo Azul de metileno
Sulfatos mg/L	508.74	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005,ed 2005 4500-SO42, Gravimetrico
Salinidad %	32.6	Método Electrométrico
Sodio mg/L	4,300	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. Metodo fotometrico (tiocianato de mercurio)
Zinc mg/L	<0.05	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 17 . 1989. 3500-Zn .D Metodo de la Ditizona .Espectrofotometrico

DETERMINACION FISICOQUIMICA	RESULTADO	METODO*
Demanda Química de Oxigeno(DQO) mg/L	630	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5220 - D Metodo colorimetrico , reflujo cerrado
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO) mg/L	317	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 5210 - B o D Metodo Titulometrico de 5 dias o Respirometrico
Arsénico mg/L	<0.001	Standard Methods, APHA AWWA WEF Ed 21 2005. 3500-AS.B Metodo Dietil carbamanato de Plata.
Cobre mg/L	<0.02	Método espectrofotométrico de la cuprizona
Solidos sedimentables mg/L	<0.1	Standard Methods,APHA AWWA WEF , Ed 21 2005. 2540F Volumetrico
Solidos suspendidos totales mg/L	242	Standard Methods APHA AWWA WEF, Ed 21 2005 , 2540DGravimetrico
Aceites y grasas mg/L	10	Standard Methods, APHA AWWAWEF, Ed 21 2005. 5520D. Metodo Extracción Soxhlet

*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th. Edición. 2005
**Este valor corresponde a una dilución de 10^{-1}
mg/L: miligramo por Litro %: Porcentaje NMP: Numero más probable ml: mililitros UFC: Unidades Formadoras de Colonias

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA: Agua de aspecto traslucido, incolora y con leve olor a degradación marina, con pocos sedimentos de color café. Recibida en galón plástico.

OBSERVACIONES: No se cuenta con Norma Salvadoreña para Aguas marinas.

Su muestra se conservará por 24 horas después de la recepción del presente informe, para atender cualquier necesidad adicional.
Los resultados del presente reporte corresponden en procedencia y código a la muestra indicada.
Por políticas de confidencialidad y derechos de autor, la reproducción total o parcial de este reporte debe ser autorizada por el laboratorio.
Atentamente,

CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A DE C.V – CCCI

Dra. Sulma Yanira Reyes de Serpas.
Directora Ejecutiva

República de El Salvador
C.C.C.I.
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS AGUAS Y AGUAS RESIDUALES
Nº LEA-15:07
Prop. SOCIEDAD CENTRO DE CONTROL DE CALIDAD INDUSTRIAL S.A. DE C.V.
San Salvador, Dpto. San Salvador.

El CCCI trabaja con un sistema de Calidad Implementado bajo la Norma NTS ISO/IEC 17025:2005 como parte de la garantía de calidad de nuestros análisis.