

LISTA DE ANEXOS

Anexo No. 1	Mapa Ubicación del Proyecto
Anexo No. 2	Constancia de Realización de Estudios de Geología
Anexo No. 3	Mapa Tipo de Suelo
Anexo No. 4	Mapa Uso Actual del Suelo
Anexo No. 5	Mapa Ríos cercanos al Proyecto
Anexo No. 6	Constancia de Realización de Estudios de Hidrología
Anexo No. 7	Mapa Áreas Protegidas cercanas al Proyecto
Anexo No. 8	Constancia AFE COHDEFOR
Anexo No. 9	Cronograma de Actividades
Anexo No. 10	Mapa Caminos de Acceso
Anexo No. 11	Plano Obra de Toma
Anexo No. 12	Plano perfil Tubería Presión – Conducción
Anexo No. 13	Plano Tanque Carga Esquema General – Planta
Anexo No. 14	Plano Casa de Maquinas
Anexo No. 15	Carta Poder Autenticada
Anexo No. 16	Copia Escritura Constitución de Sociedad
Anexo No. 17	Copia Contrato Promesa de Venta Terrenos
Anexo No. 18	Declaración Jurada Proponente
Anexo No. 19	Constancia UMA
Anexo No. 20	Publicación Aviso de Ingreso
Anexo No. 21	Nota Monto de Inversión

I Datos Generales.

Demanda Subsector Eléctrico

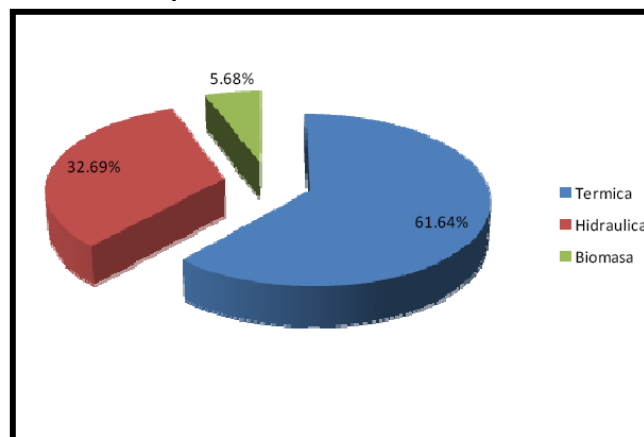
La Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) fue creada el 20 de febrero de 1957 como un organismo autónomo responsable de la producción, comercialización, transmisión y distribución de energía eléctrica en Honduras. Al constituirse la ENEE, se inició la construcción de la primera gran central hidroeléctrica en el país, Cañaveral, así como la construcción de líneas de transmisión y subestaciones para conducir la energía eléctrica hasta los centros de consumo. Con el tiempo el sistema eléctrico, denominado como Sistema Interconectado Nacional (SIN), se ha expandido y hoy en día la red de transmisión cubre las principales regiones del país.

Desde inicios de los 90's el sistema eléctrico nacional ha enfrentado dificultades para satisfacer la demanda creciente del país. Prueba de ello es el déficit de electricidad ocurrido en 1994, ocasión en la que los consumidores del servicio eléctrico sufrieron racionamientos de hasta 12 horas diarias. Por otra parte la falla ocurrida en la Central Hidroeléctrica Francisco Morazán (300 MW) ocurrida en 1999 puso de manifiesto la vulnerabilidad del sistema de generación al tener que depender de una central relativamente grande, que necesita una capacidad de reserva similar para poder enfrentar cualquier contingencia.

Bajo este entorno, a partir de 1994 el gobierno central ha orientado su política energética a incentivar la participación privada en la generación de energía eléctrica para poder satisfacer la creciente demanda que conlleva el desarrollo económico y social que ha venido teniendo el país. A tal grado que en la actualidad, para satisfacer las necesidades de energía eléctrica, el sistema hondureño cuenta con una capacidad instalada de 1,610.29 MW (Diciembre 2010).

Como resultado de la necesidad inmediata de la potencia y energía requerida por el crecimiento acelerado de la economía nacional, el mayor crecimiento en la capacidad instalada se enfocó en plantas de generación térmicas de rápida instalación y de costos de energía bajos debido a los precios bajos que experimentaba el mercado mundial del petróleo; creando un desbalance entre la generación de energía térmica versus la renovable. Es así, que a la fecha el 38% de la demanda energética del país es suplida con fuentes renovables y el 62% restante con plantas térmicas de diferentes tecnologías.

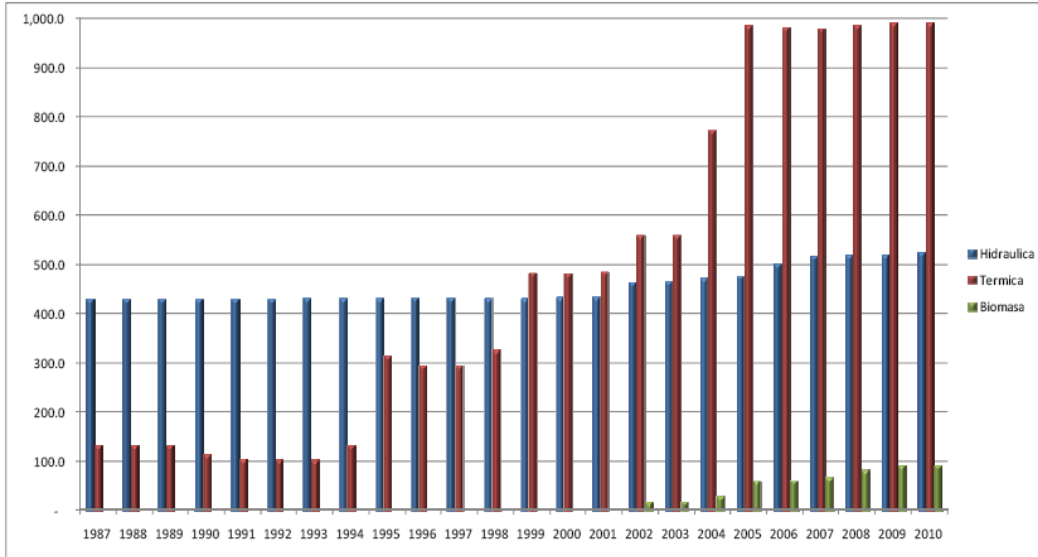
Capacidad Eléctrica Instalada 2010



En la siguiente figura podemos observar la evolución de la oferta de electricidad entre 1985 y 2010; apreciándose las modificaciones en la participación en la generación de electricidad renovable versus térmica; partiendo de 1985 donde casi el 90% de generación era renovable, la predominancia de la energía

renovable sobre la térmica se mantuvo hasta 1994 donde se puede apreciar un crecimiento sostenido de la energía térmica coincidiendo con el incremento de la inversión privada en este rubro.

Evolución Histórica de la Capacidad Instalada



1.1 Nombre de proyecto.

Hidroeléctrico Jilamito

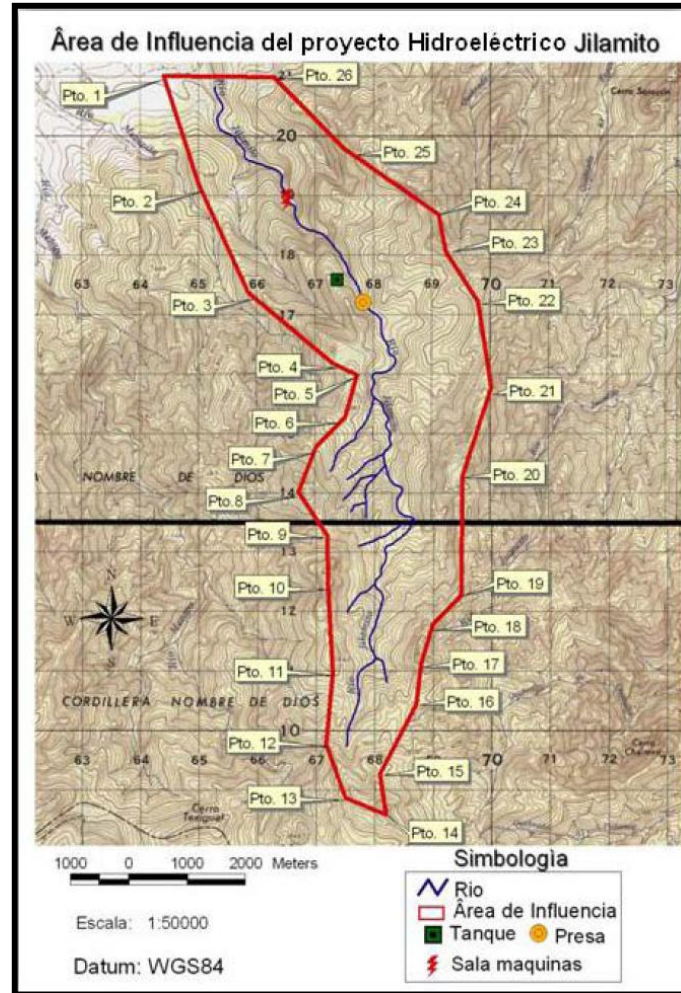
1.2 Actividad económica.

El objetivo del proyecto es el aprovechamiento del recurso hídrico del Río Jilamito para la generación de energía eléctrica.

1.3 Ubicación.

El proyecto Hidroeléctrico Jilamito está ubicado sobre el Río Jilamito, en la Aldea Jilamito, Municipio de Arizona, Departamento de Atlántida. Las coordenadas UTM del proyecto son:

Sitio	X	Y
Sitio de Presa	0467366	1717799
Tanque de Presión	0467197	1717971
Casa de Maquinas	0465864	1719722
Línea de Conducción	0465894	1719208
Línea de Conducción	0466371	1718658



(Ver Anexo No. 1).

1.4 Monto de inversión.

La inversión inicial del proyecto es de **Setecientos treinta y seis millones un mil seiscientos setenta lempiras exactos** (Lps. 736,001,670).

1.5 Apoderado Legal.

Nombre: **Abg. Ana Lourdes Martínez Cruz**
 Dirección: Colonia Palmira, Calle República de Venezuela, frente a edificio Mas Publicidad, Tegucigalpa, M.D.C.
 Tels.: 2222-2771
 Fax: 2222-2771
 E-mail: alourdes911@hotmail.com

1.6 Representante Legal.

Nombre: **Ing. Emin J. Abufele M.**
Dirección: Km 13 carretera a Puerto Cortés, Choloma
Tels.: 2565-2820
Fax.: 2565-2833
E-mail: ingelsa@iesa.hn

II. Descripción Biofísica del Área de Ubicación del Proyecto.

2.1. Condiciones geográficas.

El Municipio de Arizona tiene diversidad de niveles topográficos, zonas pantanosas, valles inundables, mesetas no inundables, pequeñas lomas hasta cerros de más de 1,800 metros de altura en la cordillera de Nombre de Dios.

En el sitio del proyecto y la banda Norte de la Refugio de Vida Silvestre Texiguat la topografía es abrupta y hay varios tipos de suelos.

2.1.1 Condiciones geológicas

La geología esta representada en un alto porcentaje por intrusivos granodioríticos, roca de alta dureza pero que en zonas expuestas presenta altas alteraciones De las rocas convertidas en suelos residuales y saprolíticos, que debido a su condición de fácil erosión, se puede observar los deslizamientos y el gran espesor de los suelos rojizos Residuales Lateríticos. El resto son algunos afloramientos de los esquistos metamórficos que se observan a lo largo del río o en las laderas de los cerros cercanos. La roca presenta zonas sanas en las márgenes de los ríos con perfiles de acantilados o pendientes muy verticales producto de la acción turbulenta del río durante los periodos de máximas avenidas. Las rocas que se han observado en el área del proyecto corresponden a gneiss, las cuales son generadas por la meteorización de la zona, proviniendo de rocas duras como los granitos, los cuales son de origen plutónico, es decir su proceso de enfriamiento a sido lento, lo cual da lugar a la formación de grandes cristales de sílice.

De acuerdo al Mapa Geológico de Honduras el sitio del proyecto se encuentra en la unidad estratigráfica que corresponden a (Pzm) Esquistos Cacaguapa, los cuales son rocas metamórficas comprendidas por esquistos y filitas con vetas de cuarzo, esquistos sericiticos, esquistos micáceos, talco-esquistos, cuarzofilados, filados, gneises, cuarcitas y mármoles.



● Sitio del proyecto
 (Pzm) Esquistos Cacaguapa, (Qal) Aluvión Cuaternario, (Ki) Rocas Intrusivas

La empresa ha realizado un estudio de geología del sitio (Ver Anexo No. 2).

2.1.2 Suelo

De acuerdo a la clasificación de Simmons, los suelos del área donde se ubicará el proyecto son Suelos Tomalá (**Ver Anexo No. 3**), que son suelos bien avenados, poco profundos derivados de Esquistos Cacaguapa con mezcla de mármol y cuarcita. Las laderas de estos suelos son muy escarpadas con pendientes de hasta 60%. Hasta los 20 centímetros de profundidad son suelos franco limosos de color pardo amarillento. Estos suelos tienen moderado contenido de material orgánico compuesto por hojarasca y humus, con estructuras granulares y en bloques angulares y sub-angulares de diferentes tamaños, pocos fragmentos gruesos dentro del perfil, constituidos por piedras y gravas de roca metamórfica altamente meteorizada, permanecen húmedos la mayor parte del año, debido a la cubierta vegetal que soportan.



● Sitio del Proyecto

(Ta) Tómalá, (Sv) Suelos de los Valles, (AM) Aluviales, (AS) Suelos Aluviales, (AF) Suelos Aluviales, (To) Toyos, (AP) Arenas de playa

2.1.3 Uso del Suelo

El área donde se desarrollará el proyecto esta considera como Bosque Deciduo (**Ver Anexo No. 4**).

2.2. Hidrografía subterránea y superficial.

En la parte Norte del Refugio de Vida Silvestre Texiguat existen varias quebradas y ríos, cuatro de los cuales son micro cuencas declaradas (PROLANSATE et al. 2011). Las micro cuencas declaradas son el Río Matarras, Río Mangungo, Río Mezapa y Río Jilamito. Además están el Río Texiguat, Río San Juan, Río San Juancito y Río Jimia así como Quebrada la Ruidosa, Quebrada la Nutria, Quebrada La Vega, Quebrada de Atenas, Quebrada Espinoso, Quebrada Grande, Quebrada Chalmito, Quebrada Polomoy, Quebrada Liquidámbar, así como algunas otras.

El proyecto Hidroeléctrico Jilamito aprovechará el potencial hídrico que tiene el Río Jilamito, desarrollándose el proyecto en parte de la subcuenca del Río Jilamito, perteneciente a la cuenca del Río Lean.



Río Jilamito

La cuenca del Río Leán tiene un área total de 60 km², la cual esta bajo el código 5 a nivel de importancia en el mapa hidrológico de Honduras, pero que a nivel centroamericano junto a las cuencas Nutria y Cuero tiene bajo la Nomenclatura Oficial el número 27.

Los ríos cercanos al proyecto son los siguientes:

Sitio	Río Mangungo	Río Mezapa	Río Mezapita	Quebrada El Arrogante	Quebrada La Nutria	Quebrada El Espinoso
Presa	5.2 km	3.8 km	1.3 km	3.3 km	2.2 km	3.6 km
Casa de Máquinas	3.7 km	3.6 km	1.2 km	2.8 km	3.8 km	5.4 m

(Ver Anexo No. 5).

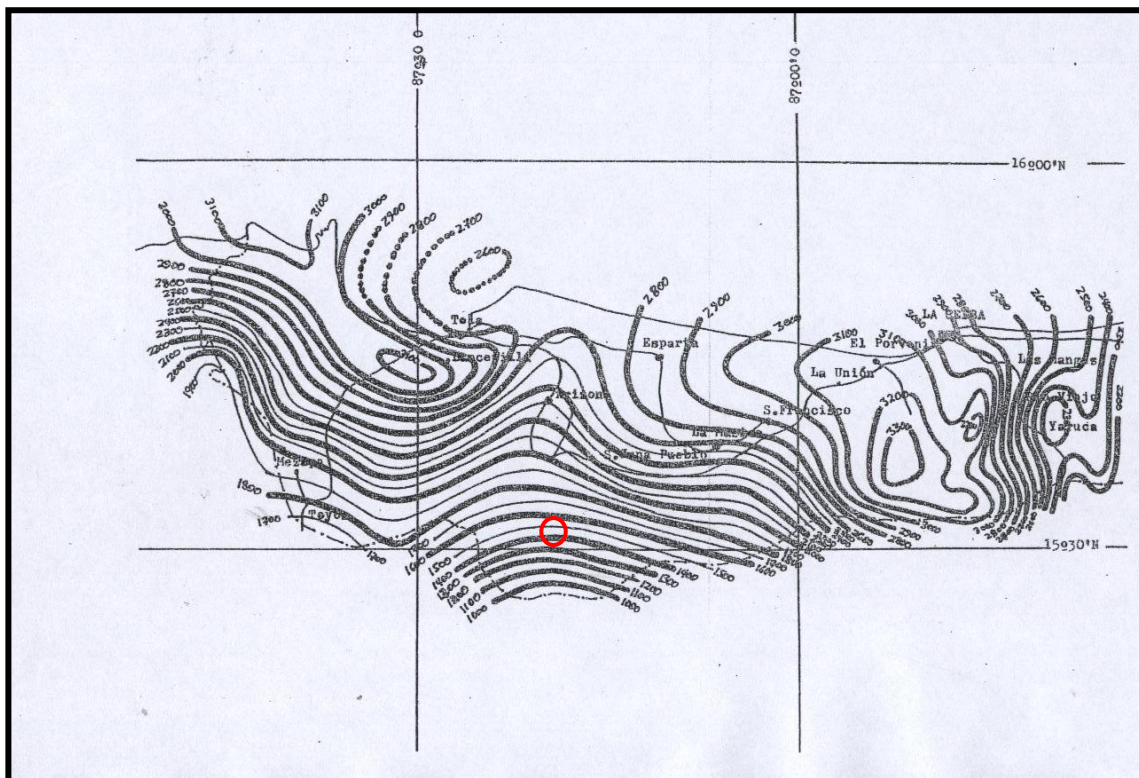
La empresa ha realizado mediciones de caudal, lluvia, temperatura y humedad relativa de la cuenca del Río Jilamito por medio de un Ingeniero Civil especialista en Hidrología (Ver Anexo No. 6).

2.3. Condiciones climatológicas.

En el Municipio de Arizona, predomina el clima muy lluvioso tropical, el cual se caracteriza por abundantes lluvias durante todo el año sin una estación invernal marcada; la temperatura anual promedio oscila en los 26 °C, pero también alcanza hasta 29 °C. La temperatura mínima oscila en los 19 °C. Los vientos prevalecientes del Noreste, traen aire húmedo a la costa; el macizo montañoso de Texiguat y Pico Bonito causan que la humedad que llega a la costa se transforme en lluvia, haciendo que las zonas más húmedas del país sean las de las planicies y montañas del Atlántico.

La humedad relativa estimada es de 80%, aunque frecuentemente puede ser mayor. El clima tropical húmedo en esta zona se caracteriza por tener buenas condiciones hídricas. Las llanuras costeras y las laderas de las montañas ubicadas al Norte del Refugio de Vida Silvestre Texiguat reciben una precipitación de entre 1,800 y 2,800 mm/año; los meses más lluviosos son octubre y noviembre, y los meses menos lluviosos son de marzo a mayo.

Según Edgardo Zuniga Andrade la zona del proyecto presenta una precipitación anual que va de 1400 a 1600 mm.



○ Sitio del Proyecto

Fuente: Las modalidades de la Lluvia en Honduras, Edgardo Zuniga Andrade, 1990

2.4. Flora y fauna.

2.4.1 Flora

En la reserva se registraron 671 especies que incluyen 298 especies de plantas, 72 de anfibios y reptiles, 200 de aves, 25 de mamíferos y 76 taxa de macro invertebrados acuáticos, es importante destacar que en el Refugio de Vida Silvestre Texiguat se encuentran especies que están dentro de los convenios internacionales ambientales, tal como el Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES), que incluye en sus tres apéndices algunas de las especies que habitan en Honduras. Por otra parte, la Comisión de sobrevivencia de especies de la UICN, incluye varias especies de flora y fauna hondureña en su Libro Rojo.

En este sentido se prioriza la protección para la especie *Haplanthus hazletii*.

Para efectos de conservación de la especie se recomienda poner en curso la modalidad circa situm.

Las especies de flora que se encuentran presentes en el Refugio de Vida Silvestre Texiguat son las siguientes:

Cedrillo (*Mosquitoxylum jamaicense*), huesito (*Macrohaseltia macroterantha*), tambor (*Hernandia stenura*), aguacatillo (*Phoebe gentlei*), cirin (*Miconia argentea*), carbón (*Guarea brevianthera*), mayamaya (*Pithecellobium longifolium*), matapalo (*Coussapoa panamensis*), sangre blanco (*Pterocarpus hayesti*), cincho (*Willardia schiediana*), zapote verde (*Pouteria viridis*), cuero de toro (*Gordonia brandegeei*), cortes (*Tabebuia guayacan*), macuelizo (*Tabebuia rosea*), paleta (*Dialium guianensis*), maderado de montaña (*Swartzia panamensis*), barillo (*Symphonia globulifera*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), rosita (*Hieronyma alchorneoides*), cedro (*Cedrela adorata*), marapolan (*Guarea grandifolia*), masica (*Brosimum*

alicastrum), sangre (*Viola koschnyi*), cola de pava (*Cespedezia macrophylla*), hormigo (*Platymiscium dimorphandrum*), amargoso (*Vatairea lundellii*), jagua (*Genipa americana*), teta (*Zanthoxylum microcarpum*), selillon (*Pouteria izabalensis*), barenillo (*Ampelocera hottlei*), maria (*Calophyllum brasiliense*), cenizo (*Licania hypoleuca*), liquidámbar (*Liquidambar striraciflua*), aguacatillo (*Ocotea laetevirens*), barba de jolote (*Cojoba arborea*), carbón (*Mimosa schomburgkii*), chaperno negro (*Lonchocarpus lasiotropis*), matasano (*Esenbeckia sp*), silion (*Pouteria belizensis*), san juan (*Vochysia ferruginea*), negrito (*Simauruba glauca*), colorado, ternero.



Vegetación en el sitio del proyecto

2.4.2 Fauna

Dentro del área de influencia directa del proyecto se han reportado en una muestra al menos la presencia y ocurrencia de unas 40 especies de anfibios y reptiles con un alto grado de endemismo y aproximadamente 13 especies de macro invertebrados acuáticos en el Río Jilamito, en el refugio se encuentran especies endémicas, principalmente con la herpetofauna del Refugio, una de las mayores localidades que presenta gran endemismo en la región. Existen en el Refugio 22 especies endémicas de herpetofauna tanto de Texiguat como de la Cordillera Nombre de Dios y Honduras. Aunado a ello, sobresale el hecho de que en el Refugio fue detectada la presencia de las cinco especies de felinos que hay en Honduras y el danto (*T. bairdii*) una especie que está en peligro según la UICN, cuyas poblaciones se ven amenazadas por la fragmentación del bosque y la caza excesiva.

Las especies de fauna que se encuentran presentes en el Refugio de Vida Silvestre Texiguat son las siguientes:

Aves

Pajuil, (*Crax rubra*), pava (*Penelope purpuracens*), jilguero (*Myadestes obscurus*), palomas (*Columba sp*), zorzales (*Turdus plebejus*), quetzal (*Pharomacrus mocinno*), torogon (*Aspatha gularis*), gavián blanco (*Leucopternis albicollis*), carpintero (*Dryocopus lineatus*), oropéndola (*Zarhynchus wagleri*), chachalaca (*Ortalis sp*), pericos (*Psittacidae sp*).

Mamíferos

Guatuza (*Dasyprocta punctata*), tepezcuintle (*Agouti paca*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), mono cara blanca (*Cebus capucinus*), tigre (*Panthera onca*), tigrillo (*Leopardus wiedii*), león (*Felis concolor*), gato de monte (*Felis yagouarondi*), ardilla (*Sciurus sp*), oso mielero (*Myrmecophaga tridáctila*), tilopo (*Mazama americana*), muy raro verlos.

Reptiles

Barba amarilla (*Bothrops asper*), timbo (*Bothrops nummifera*), mica (*Spilotes pullatos*), coral (*Micrurus nigrocinctos*), coral falso (*Lampropeltis triangulum*).

Peces

Aguas abajo de la casa de maquinas se encuentran algunas especies de cuyamel (*Jothurus pichardi*), tepemechín (*Agonostomus monticola*), las cuales no serán afectadas por encontrarse fuera del área de donde se hará la toma de agua.

Cabe aclarar que algunas de estas especies de fauna han emigrado a la zona núcleo del Refugio de Vida Silvestre Texiguat debido a la reducción de vegetación a causa de la presencia de personas que se dedican al corte ilegal de madera en el sitio.

2.5. Zonas de importancia ambiental.

El sitio de presa se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento del Refugio de Vida Silvestre Texiguat, mientras que la casa de maquinas se encuentra a una distancia de 1.9 km de dicha reserva (**Ver Anexo No. 7**), lo cual ha sido constatado por AFE COHDEFOR (**Ver Anexo No. 8**).

El decreto 87-87 es el amparo de creación del Refugio de Vida Silvestre Texiguat. Este decreto ampara la creación y manejo de áreas protegidas de bosques nublados. A partir de la promulgación de esta Ley, el área fue definida bajo la categoría de manejo de Refugio de Vida Silvestre.

Actividades permitidas por el SINAPH.

- ❖ De manera irrestricta, en la zona de amortiguamiento al área protegida se podrán realizar actividades científico-culturales, excursionismo, contemplación, preservación o conservación y regeneración del ecosistema y/o paisaje. En la misma zona y previo permiso de la autoridad competente, se podrá realizar actividades de cacería, recolección de especies de vida silvestre, silvicultura, apicultura, prácticas agro-silvopastoriles, granjas cinegéticas y zoo criaderos y otras que autorice el Estado.
- ❖ Asimismo, será permitida la ejecución de proyectos para la generación de energía hidroeléctrica con capacidad de hasta quince (15) megavatios en las zonas de amortiguamiento, si el área cuenta con la correspondiente delimitación y el Plan de Manejo correspondiente aprobado.
- ❖ Otras relacionada con el ecoturismo pero reglamentada.

III. Situación Socioeconómica.

El Municipio de Arizona, se encuentra ubicado en la costa Norte de Honduras, en el sector septentrional del país, específicamente en el centro del departamento de Atlántida, entre las llanuras costeras del Mar Caribe y la Cordillera de Nombre de Dios Departamento de Atlántida.

Sus límites territoriales son:

Al Norte: con el mar Caribe o de Las Antillas

Al Sur: con Cordillera Nombre de Dios.

Al Este: con el municipio de Esparta.

Al Oeste: con el municipio de Tela, Atlántida

El Municipio de Arizona cuenta con una población de 21,548 habitantes, la cual esta dividida de la siguiente manera: Mujeres: 10,902 y Hombres: 10,646. La superficie del municipio comprende 530.80 km².

Abastecimiento de Agua.

El abastecimiento de agua potable en el municipio Arizona según datos estadísticos para el 2001 se segmenta de la siguiente manera:

▪ Tubería del sistema público o privado	86.55 %
▪ Pozo de malacate	1.54 %
▪ Pozo con bomba	0.53 %
▪ De vertiente, río o arroyo	9.24 %
▪ Lago o laguna	0.05 %
▪ De compañías purificadoras	0.05 %
▪ Otros	2.04 %

Tren de aseo.

El municipio de Arizona cuenta con tren de aseo, sin embargo, no cubre todas las viviendas del sector, de acuerdo con el número de viviendas ocupadas la recolección se realiza por:

▪ Tren de aseo	0.77 %
▪ Desechos llevados al contenedor	0.16 %
▪ Servicio privado	0.77 %
▪ Quemada o enterrada	92.06 %
▪ La tira a la calle, río, quebrada, lago o mar	4.69 %
▪ Otro	1.56 %

Sistema Sanitario.

En el municipio el 2.73% de las viviendas están conectados al sistema de alcantarillado sanitario, en tanto que el 18.38% no cuentan con el servicio de alcantarillado, un 18.54% hace uso de la letrina simple para la eliminación de excretas, 60.06% están conectados a pozo séptico y el 0.29% cuenta con inodoro con descarga a río o quebrada.

Sistema Eléctrico.

La energía en el municipio es abastecida por diferentes fuentes, de acuerdo con las viviendas habitadas, la energía se distribuye de acuerdo con el tipo así:

Tipo de Energía	%
Electricidad por motor propio	0.24
Electricidad del sistema privado	3.58
Electricidad del sistema público	65.57
Candil, lámpara de gas (kerosén)	25.82

Vela	4.10
Ocote	0.08
Panel solar	0.08
Otro	0.53

3.1. Medios de comunicación de la zona.

Al lugar del proyecto se accede por la carretera pavimentada que existe entre Tela y La Ceiba, para luego tomar el desvío que conduce a la comunidad de Jilamito haciendo un recorrido aproximado de 3.00 km en carretera de terracería en buen estado. Luego de la comunidad de Jilamito hasta donde se construirá la sala de máquinas existen 7.7 km de camino real utilizado por las personas de la zona donde solo se tiene acceso en caballos y a pie.

El principal medio de comunicación utilizado es el terrestre existe servicio de bus entre las diferentes comunidades y los principales centros poblados. La radio es el medio de comunicación y difusión de más largo alcance. Actualmente existe muy buena señal de telefonía celular de las empresas que prestan este servicio.

3.2. Poblaciones más cercanas.

Las comunidades más cercanas al proyecto son las siguientes:

- Caserío de San Rafael, se encuentra a una distancia aproximada de 500 m de la casa de maquinas, cuenta con una población de 45 habitantes.
- Caserío de Agua Caliente, se encuentra a una distancia aproximada de 2.2 km de la casa de maquinas, cuenta con una población de 63 habitantes.
- Aldea Mezapita, se encuentra a una distancia aproximada de 4.5 km de la casa de maquinas, cuenta con una población de 1728 habitantes.
- Aldea Jilamito Viejo, se encuentra a una distancia aproximada de 4.0 km de la casa de maquinas cuenta con una población de 162 habitantes.
- Aldea Jilamito Nuevo, se encuentra a una distancia aproximada de 4.2 km de la casa de maquinas cuenta con una población de 320 habitantes.
- Caserío El Retiro, cuenta con una población aproximada de 357 habitantes.
- Caserío El Empalme, cuenta con una población aproximada de 160 habitantes.

3.3. Actividades económicas que se desarrollan en la zona.

Las principales actividades productivas en el municipio están relacionadas con la agricultura, ganadería, aserío manual, transformación de la madera y comercialización.

A continuación se hace una breve descripción de estas actividades:

Agrícolas

La fuente principal de ingresos en la mayoría de las comunidades son las actividades agrícola, produciendo principalmente granos básicos. Se producen frutales y verduras a nivel de huertos familiares; ocasionalmente se encuentran el cultivo de la caña de azúcar en algunas comunidades.

Pecuarías

Las actividades pecuarias son diversificadas y utilizan sistemas tradicionales de producción. La mayor parte de las comunidades presentan una alta población de cerdos, vacas, caballos, mulas y aves de corral.

Forestales

Este recurso es aprovechado en forma regular, obteniendo principalmente madera y leña; por otro lado se obtienen productos no maderables tales como alimentos y medicinas. Además se practica la cacería con fines de consumo y se cosecha miel de colmenas silvestres.

Comercio

Existen otras actividades económicas de menor importancia tales como la venta de abarrotería.

Potencial turístico

Es importante mencionar que el municipio cuenta con un alto potencial ecoturístico, donde encontramos diversos puntos o sitios de interés, como cascadas, peñones, balnearios, miradores y cuevas presentes en la mayoría de las comunidades.

3.4. Estructuras comunitarias.

Las estructuras comunitarias en la comunidad de Jilamito son las siguientes:

- 1 Escuela
- 1 iglesia

3.5. Fuente de abastecimiento de agua de la población aledaña.

El agua de la comunidad de Jilamito es proveniente del Río Jilamito.

IV. Descripción del proyecto Actividades a realizar en cada una de sus etapas.

Honduras es un país con un potencial significativo para la generación hidroeléctrica, sobre todo por medio de pequeñas y medianas centrales, debido a sus recursos hídricos disponibles y a su orografía.

El proyecto hidroeléctrico Jilamito aprovechará el potencial hídrico que tiene el Río Jilamito, desarrollándose el proyecto en parte de la subcuenca del Río Jilamito, perteneciente a la cuenca del Río Lean.

El caudal promedio para el sitio de obra de toma seleccionado es de 2.70 m³/s, por lo que el caudal ecológico a considerar será de 0.27 m³/s (270 l/s).

Debido a que no existe embalse regulador que permita una regulación horaria del caudal del río el tipo de explotación del recurso será de agua fluyente o a filo de agua, es decir, que no existirá ningún embalse importante para almacenar agua. Las aguas serán derivadas del río en una bocatoma construida en un azud sobre el cauce y conducida por unos 490 m de canal de conducción, por el margen izquierdo del río Jilamito. Posteriormente el agua será conducida por unos 1875 m de tubería de alta presión hasta llegar a la casa de máquinas.

Datos Generales del Proyecto:

Datos Nominales:

Área de captación de la cuenca:	17.72 km ²
Caudal de diseño:	3.0 m ³ /s
Caudal promedio anual:	2.70 m ³ /s
Caudal ecológico:	0.27 m ³ /s
Salto Bruto:	600.00 m
Salto Neto:	575.00 m
Precipitación media en la cuenca:	5,520.20 mm
Caudal de diseño de avenida:	340 m ³ /s
Periodo de Frecuencia de avenida:	Cada 200 años

Capacidad instalada:

Potencia Nominal:	14.90 MW
Generación Promedio Anual:	83.50 GWh
Factor de Planta:	64%
Tensión de Interconexión al SIN:	138 kV
Longitud Línea de Interconexión:	19.50 km

Obras Civiles

Azud

Tipo:	Gravedad, de concreto ciclópeo a filo de agua.
Altura de presa:	5.25 m
Ancho de presa:	10.00 m
Largo de presa:	22.00 m

Vertedero

Tipo:	Perfil en gradas para disipación de energía.
-------	--

Toma

Tipo: Reja inclinada autolimpiable
Elevación de toma: 986.00 m

Desarenador y Aliviadero de control

Tipo: Büchi, piscina rectangular con una pendiente longitudinal del 3.00%
Volumen: 320.00 m³
Dimensiones: Ancho: 4.00 m; largo: 32.00 m; Profundidad: 2.50m mínima con un canal de fondo para los sedimentos, Pendiente: 3.00%

Conducción

Tipo: Tubería metálica expuesta, en soportes de concreto, con un diámetro interno de 1.3 m. El agua fluirá desde el azud al tanque de carga en régimen a presión.
Pendiente: 0.41%
Longitud: 500.00 m
Diámetro: 1.3 m
Ubicación: Margen Izquierda del río

Cámara de Carga

Tipo: Cámara de carga, estructura de hormigón armado
Dimensiones: 7.5m (L) X 7.5m (A) X 8.00 m (Profundidad)
Volumen de agua: 450.00 m³
Medidor de nivel de agua: 1 Limnómetro
Vertedero: El vertedero estará en la obra de toma, debido ha que la línea de conducción será un sistema presurizado.

Tubería de Presión

Tipo: Tubería de acero al carbón, expuesta, apoyada en pilastras de concreto.
Longitud: 1,875.00 m
Diámetro: 1.00 m
Espesor: 17-23 mm
Repartidor Hidráulico: En el punto final de la tubería de presión se instalará el repartidor hidráulico, cuya función principal será la de distribuir y encauzar las aguas derivadas por la tubería forzada a cada una de las turbinas a través de las válvulas de guarda.

Casa de Máquinas

Tipo de unidad: 2 Pelton, eje horizontal
Nivel de descarga (aprox.): 382.00 m.s.n.m.
Área (aprox.): 1,000 m²
Edificio: Rectangular, cimentación de hormigón, columnas de acero, paredes de bloque con un tejado a dos aguas de chapa metálica, ventanas en las cuatro paredes y una bahía de acceso.
Altura: 17.00 m (desde fondo del desfogue a la cumbre del techo)
Ancho: 15.15 m

La obra de toma en el Río Jilamito será del tipo "en el lecho del río" o "tirolesa" con un azud relativamente bajo, con la finalidad de elevar lo menos posible el nivel del río para no encarecer este elemento del proyecto, dada la caída bruta del mismo; se ubicará aproximadamente en la cota 985 m.s.n.m. Un Desarenador posterior a esta obra de captación será el encargado de acumular los sólidos sedimentables que pasen por dicha estructura.

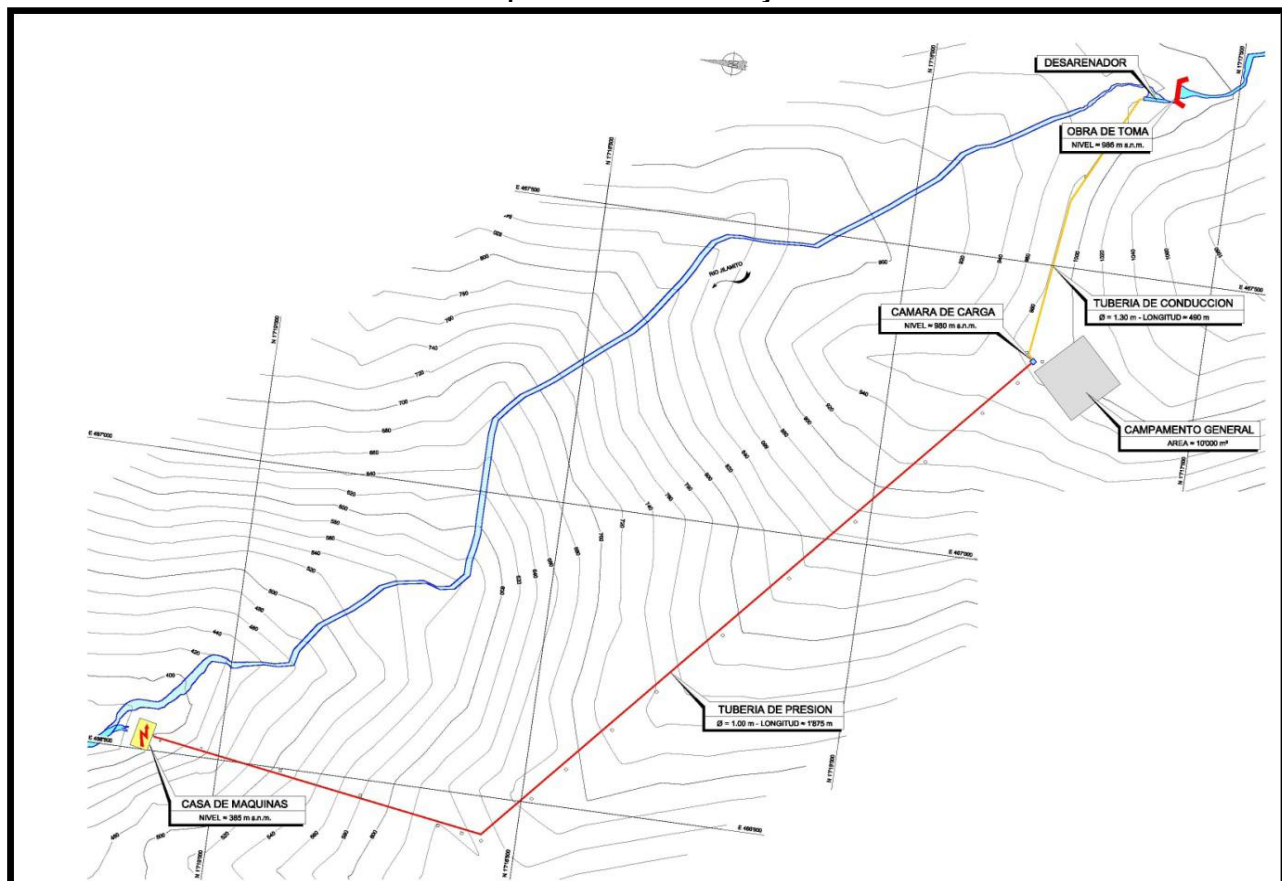
Luego de captar el agua a turbinar y de desarenarla, el transporte de la misma se realizará a través de tubería de acero expuesta. Esta tubería de conducción estará diseñada para trasladar los 3 m³/s de caudal de diseño de los equipos del proyecto hasta la estructura previa a la tubería de presión.

A finalizar la tubería de conducción del proyecto, previo al inicio de la tubería de presión del mismo, se encontrará una cámara de carga. Esta obra estará construida de concreto reforzado, y será diseñada para la adecuada regulación del equipamiento hidroelectromecánico del aprovechamiento.

Posteriormente, para conducir el agua hasta los equipos en la sala de mando, se encontrará la tubería de presión del proyecto, la cual será fabricada de acero; esta tubería también estará expuesta.

La casa de máquinas del proyecto se ubicará en la cota 385 m.s.n.m. aproximadamente, la cual alojará dos turbinas Pelton de dos inyectores de eje horizontal con sus respectivos generadores, equipos eléctricos y de mando y control. Luego de la generación de energía el agua será devuelta en su totalidad al Río Jilamito por medio de dos canales de descarga.

Esquema General del Proyecto



4.1. Construcción.

Los componentes principales

El esquema general del proyecto hidroeléctrico Jilamito considera los siguientes elementos dispuestos en serie:

- Obra de Toma Río Jilamito + Desarenador
- Tubería de Conducción
- Cámara de Carga
- Tubería de Presión
- Casa de Máquinas, con su equipamiento y desfogue.
- Línea de transmisión y subestación eléctrica.

Sala de Máquinas

Albergará las dos unidades turbina-generator con sus sistemas de puesta tierra y excitación, las dos válvulas de guardia, los dos grupos hidráulicos, canales de cables y una grúa puente de 50 toneladas.

Sala de Control

Albergará los paneles de control, medición, protección y supervisión.

Cuarto Eléctrico

Albergará los paneles de interruptores de media y baja tensión, banco y cargador de baterías.

Canal de restitución

Dos estructuras tipo canal, de concreto armado, para entregar las aguas turbinadas al río.

Sub Estación

El transformador estará localizado en un área techada, contiguo al edificio de Casa de Maquinas.

Componentes Adicionales Durante la Construcción.

- Oficina
- Bodega de materiales
- Apertura de calles de acceso a las obras
- Mantenimiento de carreteras existentes
- Planta procesadora de agregados
- Canteras de agregados para concreto
- Planta de concreto: mezcladoras pequeñas y de camión.
- Vertederos de sólidos (botaderos)
- Cantera para la construcción y mantenimiento de carreteras

La construcción del proyecto se contempla que se realizará en 24 meses (**Ver Anexo No. 9**).

a. Nivelación, excavaciones, nuevos accesos.

La construcción de caminos puede involucrar movimientos de tierra grandes con estabilización de taludes, control de drenajes y otros.

Para la construcción del proyecto será necesario realizar movimientos de corte y relleno de material. Las cantidades de material a remover se estima que serán aproximadamente 100,000 m³ entre corte y relleno.

El desarrollo del proyecto Hidroeléctrico Jilamito implica la construcción de caminos de acceso al área de casa de máquinas; además, será construido un camino que comunique desde la obra de toma de proyecto hasta la cámara de carga del mismo.

La construcción de este camino se realizará conforme lo defina Ingeniería de Detalle y conforme vayan avanzando las obras, por lo que aun no se conoce la longitud exacta de este camino. Sin embargo preliminarmente se conoce que la longitud del camino de acceso será de 7,698.19 m y un ancho de 6.00 m (Ver Anexo No. 10).

Para el transporte de los materiales, herramientas, maquinaria, equipos, etc., para la construcción de las silletas de apoyo y de los bloques de anclaje y para la instalación de la tubería de presión, se utilizará un teleférico de carga pesada; no se construirán caminos a lo largo de la tubería de presión del proyecto. La capacidad de carga estimada del teleférico será de unas 10 toneladas.

Para lograr el movimiento de tierras se deben considerar pequeñas excavadoras tipo “araña”, las cuales no necesitan de un camino de acceso para ubicarse en los puntos en los cuales realizan los trabajos de movimiento de tierras.



Ejemplo de teleférico cargando maquinaria pesada y tubería de acero

b. Área total.

El área total del proyecto es de 23,157,140 m².

c. Área de construcción.

El área total de construcción es de 9,375 m².

d. Características constructivas de las instalaciones físicas.

Obra de toma en el Río Jilamito + desarenador

Las obras de desviación del río se llevarán a cabo como parte de la construcción de la obra de toma. Dicha obra de toma será, como se mencionó anteriormente, del tipo “en el lecho del río”, y será relativamente baja; la cota máxima en la reja de captación de 3 m³/s se define en 986.00 m.s.n.m.

La estructura contará con un vertedero de excedencias de alrededor de 13 m de ancho en la cota 986.50 m.s.n.m., el cual disipará la energía del caudal de demasías por medio de la construcción de gradas, y con una reja de acero de 6 m de ancho en la parte adyacente a la margen izquierda del río; estará construida de concreto reforzado y ciclópeo, y tendrá a sus lados muros para protección de las crecidas, los cuales estarán contruidos de concreto reforzado. Por debajo de la reja se encontrará una caja, la cual contendrá el agua que será llevada hacia el posterior desarenador. Posteriormente a la obra de toma, a todo lo ancho del cauce del río se colocará zapeado para prevenir la erosión de pie de la obra aguas debajo de la misma.

El desarenador del caudal tomado del Río Jilamito (tipo Büchi) se encontrará en la margen izquierda del río, inmediatamente posterior a la obra de toma. Tendrá una compuesta desgravadora al inicio para la evacuación de los sólidos más grandes que logren pasar la reja de captación. Luego de esto se procederá al cuerpo principal del desarenador, el cual tendrá un ancho de 4.00 m y una profundidad mínima de 2.50 m, sin contar el canal de fondo; la longitud de esta parte de la estructura será de 32 m con un 3% de pendiente. Al finalizar se encontrará el sistema de purga del canal de fondo, en dirección al Río Jilamito; justo antes de la purga se encontrará el vertedero en la cota 984.35 m.s.n.m. por el cual pasará todo el recurso hídrico hacia la tubería de conducción del proyecto. El desarenador será construido de concreto reforzado.

(Ver Anexo No. 11)

La obra de toma en el Río Jilamito está prevista cercana al punto con coordenadas UTM 16P 467'810 E 1'717'610 N.

Tubería de conducción

Para conducir el agua a turbinar del punto de obra de toma hacia la cámara de carga y, finalmente, hacia la casa de máquinas, es necesaria una estructura de conducción capaz de poder llevar los 3 m³/s de caudal de diseño del proyecto. Para este elemento, se ha considerado la instalación de tubería de acero de aproximadamente 490 m de longitud; el diámetro estimado para esta tubería es de 1,300 mm.

La tubería de conducción del proyecto se instalará de forma expuesta y tendrá silletas de apoyo en todo su recorrido, las cuales estarán construidas de concreto reforzado. Se construirá en camino adyacente a la tubería de conducción del proyecto, que irá de la obra de toma en el Río Jilamito hasta la cámara de carga previa a la tubería de presión.

(Ver Anexo No. 12)

Cámara de carga

Con el objeto de garantizar el caudal para la regulación de los equipos en la casa de máquinas del proyecto, y con el fin de soportar los cambios de nivel que puedan ser provocados por variaciones en el funcionamiento de la central, precisamente de los mismos equipos, es necesaria la construcción de un elemento que soporte las oscilaciones asociadas a estos eventos.

La cámara de carga del proyecto Hidroeléctrico Jilamito constará de una sola sección. Se trata de un cuadrado de 7.50 m de largo por lado y 8.00 m de profundidad, y estará conectado por un lado con la tubería de conducción y por otro (perpendicularmente) con la tubería de presión del proyecto. En cuanto a los aspectos constructivos, estará construida en su totalidad de concreto reforzado y tendrá una cubierta para evitar el ingreso de contaminantes al agua a turbinar (**Ver Anexo No. 13**).

En sustitución de la cámara de carga se podría prever una balsa de unos 21,000 m³ aprovechables, lo que permitiría garantizar la potencia de 15 MW para el 95% del tiempo en las horas pico (4 horas al día). La cámara de carga está prevista cercana al punto con coordenadas UTM 16P 467'337 E 1'717'772 N.

Tubería de presión

Iniciando en la cámara de carga del proyecto se colocará la tubería de presión, la cual se prevé será de acero, que conducirá el agua desde este punto hasta la bifurcación previa a las turbinas en la casa de máquinas. El diámetro estimado para la misma es de 1,000 mm, con una longitud aproximada de 1,875 m. Al inicio de la tubería se instalará una válvula mariposa con dispositivos de cierre de seguridad, lo cual es necesario para no provocar daños en la ladera de fuerte pendiente en donde se instalará la tubería ni en la casa de máquinas, por eventuales fallos de la tubería.

La tubería de presión del proyecto se instalará de forma expuesta y tendrá silletas de apoyo en todo su recorrido. En donde sea necesario, debido a cambios de dirección bruscos ya sea en planta o en perfil (por ejemplo previo a la llegada a la casa de máquinas), se instalarán bloques de anclaje grandes. Tanto los bloques como las silletas estarán contruidos de concreto reforzado.

(Ver Anexo No. 12)

Para el transporte de los materiales, herramientas, maquinaria, equipos, etc., para la construcción de las silletas de apoyo y de los bloques de anclaje y para la instalación de la tubería, se utilizará un **teleférico de carga pesada**; no se prevé la construcción de caminos a lo largo de la tubería de presión del proyecto, lo que favorecerá de manera positiva al medio ambiente, siendo este un sistema innovador en el país. La capacidad de carga estimada de teleférico será de unas 10 toneladas.

Casa de máquinas

La casa de máquinas del proyecto se encontrará en la margen izquierda del Río Jilamito aproximadamente en la cota 385 m.s.n.m. (nivel de ingreso de la tubería); será de tipo exterior y dentro de la misma se encontrarán dos turbinas Pelton de eje horizontal de dos inyectores que tendrán una capacidad instalada de cerca de 14.9 MW de potencia.

El caudal aprovechable será conducido a cada uno de estos equipos mediante una bifurcación en la tubería de presión previa a la llegada de la misma a la casa de máquinas. Este último tramo de tubería bifurcado será de menor diámetro por unidad. Justo antes de la entrada del agua a las turbinas se encontrarán válvulas de mariposa para poder detener el funcionamiento de los equipos.

Para el montaje y mantenimiento de cada uno de los componentes de los equipos (turbina, rodete, generador, etc.) se utilizará un puente grúa con la capacidad suficiente para cargar y mover los mismos. El desfogue del recurso turbinado se logrará mediante canales de descarga que recibirán el agua utilizada en ambas maquinas para devolverla al Río Jilamito.

(Ver Anexo No. 14)

La casa de máquinas está prevista cercana al punto con coordenadas UTM 16P 466'530 E 1'719'127 N.

Subestación eléctrica y línea de transmisión

En la misma casa de máquinas se generará en 13.8 kV y se instalará una subestación elevadora a 138 kV para transportar la energía producida en este voltaje debido a la mayor eficiencia en cuanto a pérdidas de carga. Luego de esto, se deberá extender la línea de transmisión desde la casa de máquinas del P.H. Jilamito hasta la subestación en Leán para lograr la interconexión.

Línea de Interconexión

La interconexión con el SIN se hará a través de una línea eléctrica aérea trifásica en 138 kV 60 Hz, con una capacidad de transporte de 17.0 MW y 19.50 Km de longitud. La línea será construida en estructuras metálicas tipo celosía, según las especificaciones técnicas de ENEE.

Sub Estación de Interconexión:

En el sitio denominado Lean, se construirá una Sub-Estación de intercambio (Switcheo) sin transformación. Para conectarse a la línea de transmisión L 516 de 138 KV, que va de Tela a Ceiba.

Instalaciones provisionales

Previo a la ejecución física de los distintos elementos del proyecto, deberán construirse aquellas obras temporales necesarias para almacenamiento de materiales, maquinaria y equipo de los contratistas del mismo.

Botaderos

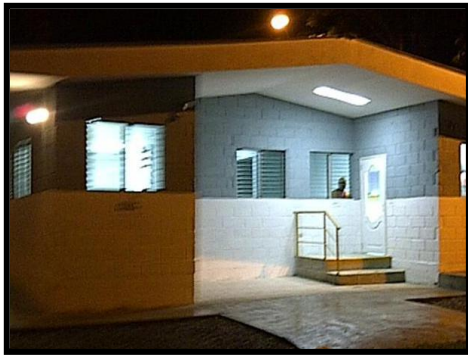
El proyecto contará con sitios destinados para botaderos, su ubicación será definida por la correspondiente Ingeniería de Detalle durante el proceso de construcción de acuerdo a los mejores prácticas ingenieriles y análisis técnico económico.

Canteras

La ubicación dependerá de los resultados de los análisis de laboratorio durante el período de construcción.

Campamentos

No será necesario la construcción de campamentos ya que se utilizará el campamento que se construyó para la "Central Hidroeléctrica Mezapa", el cual cuenta con oficinas para la Supervisión del proyecto, el contratista y subcontratistas. El campamento cuenta con excelentes condiciones de seguridad, iluminación, salud e higiene. Cuenta con las instalaciones necesarias para un vivero con la capacidad de producir 5,000 plántulas mensuales. Las casas de habitación para el personal técnico y administrativo estarán ubicadas en la comunidad de Mezapita.



Campamento



Sanitario del campamento



Vivero



Casa para personal técnico y administrativo

Materiales e insumos a utilizar durante la construcción:

- Concreto ciclópeo
- Cemento
- Bloques de concreto

- Hierro
- Rejillas
- Laminas de Zinc
- Varilla de hierro
- Madera
- Clavos
- Varilla de soldar
- Arena
- Grava
- Canaleta
- Pintura
- Combustible
- Explosivos

Maquinaria a Utilizar.

- Tractores D6R y D6H.
- Excavadora tipo araña
- Retro-excavadoras
- Martillos hidráulicos sobre excavadora.
- Moto niveladoras.
- Compactadoras de rodillo vibratorias y manuales.
- Volquetas de 5 y 10 m³.
- Camiones de servicio.
- Pick Up 4X4
- Taladros neumáticos.
- Camiones tipo paila
- Camiones de Mantenimiento de Equipo Pesado
- Compresores
- Equipo de Soldadura

Planta procesadora de agregados

Por la distancia de los centros de producción de agregados es previsto fabricar los agregados gruesos y finos en el sitio de la obra, utilizando como cantera el material del río Jilamito. La planta productora de agregados o planta trituradora constará de un molino triturador y un sistema de zarandas o clasificadora de agregados la cual contará con un sistema de bombeo para el suministro de agua y el suministro de energía inicialmente dependerá de una planta eléctrica diesel.

Esta planta estará ubicada dentro del plantel de casa de maquinas. La planta estará equipada con dispositivos reductores o decantadores de finos y medios para evitar la contaminación del río por desperdicios de diesel o grasas.

Planta de Concreto (mezcladoras pequeñas)

Para la producción de concreto serán utilizadas plantas de concreto y mezcladoras móviles de de 1.5 bolsas y 2 bolsas con motor a gasolina y mezcladoras de 3 bolsas auto propulsada, motor a gasolina la dosificación de agregados, agua y aditivo será volumétrica y el cemento por bolsas.



Ejemplo excavadora tipo araña

4.2. Operación.

Una vez que los trabajos de montaje sean finalizados en todo el sistema presa, casa de maquinas, instalación electromecánica y eléctrica, se procederá a la emisión de certificado de aceptación preliminar del propietario, esto previo a la pruebas de operación y desempeño que se deberán llevar a cabo a cada uno de los equipos y sistemas de producción antes de emitir un certificado de aceptación sustancial.

En coordinación con la Empresa Nacional de Energía Eléctrica se realizan las pruebas finales que consisten en interconectar los generadores de la planta con el sistema interconectado nacional, quedando de esta manera lista la planta para su operación comercial, después de tomar lectura del medidor de energía en el punto de entrega establecido en el PPA.

Durante la operación de la planta se contará con personal de ingeniería y técnicos calificados quienes estarán cargo de su debida operación y los respectivos mantenimientos para mantenerla en el nivel óptimo. Asimismo se contará con personal del área que será contratado para la limpieza de rejilla, limpieza de canal de conducción y vigilancia de las obras.

a. Giro del Proyecto.

El giro del proyecto es la generación de Energía Eléctrica a través del agua, se estima una capacidad instalada de 14.9 MW.

b. Materias o insumos a utilizar.

El agua es el principal recurso a utilizar, se estiman caudales máximos de 3.0 m³/s. Los materiales a utilizar durante la etapa de operación serán básicamente repuestos de maquinaria y consumibles (aceites hidráulicos, aceites lubricantes, solventes para combustibles y pinturas).

c. Tecnología a utilizar.

Turbinas

Tipo:	Pelton
Inyectores:	Dos por Turbina
Caudal de diseño por turbina:	1.50 m ³ /s
Número de Unidades:	Dos
Eficiencia al caudal de diseño:	88.00%
Velocidad de rotación:	720 RPM
Potencia de cada turbina:	7.45 MW
Válvulas de admisión:	Esférica

Unidades de control:	Óleo hidráulica
Regulador:	Gobernador de Velocidad-Frecuencia y Potencia Activa.
Velocidad de embalamiento:	1300 RPM
Separación de Unidades:	6.60 m

Generadores

Producción máxima anual estimada:	100.00 GWh
Factor de Servicio:	1.25%
Factor de Potencia:	0.9
Tipo:	Sincrónicos trifásicos
Ventilación:	Aire/Agua.
Rotor:	Rotor de polos salientes con bobinas de amortiguamiento.
Excitación:	Auto excitado en estado sólido.
Clase de aislamiento:	F/F
Capacidad nominal:	7.45 MW
Capacidad en Placa:	8.20 MVA
Factor de Potencia:	0.9 atrasado
Voltaje nominal:	13.8 kV
Frecuencia:	60 Hz
Eficiencia al 100%:	96.91%
Sobrecarga:	110% durante 1 hora
Regulador:	AVR y Potencia Reactiva.
Momento de Inercia GD ² :	7 tm ²

Equipos auxiliares*Paneles Eléctricos:*

- Paneles de Control Automático, Local-Remoto para cada unidad generadora.
- Panel común de Protección, Medición y anunciador de alarmas y disparos.
- Paneles de barras e interruptores de Media Tensión de Generadores y
- Transformador Elevador.
- Panel de barras e interruptores del Servicio Propio.
- Panel de barras e interruptores del Transformador de Servicio Propio y
- Generador de Emergencia.

Sistema de Supervisión y Control:

Sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition lo que traducido al idioma español significa: Control Supervisor y Adquisición de Datos) para la recolección digital de datos de estado y operación y para el control remoto de las unidades generadoras. Limnómetro en el tanque de carga.

Transformador de Servicio Propio

Capacidad de 150 KVA, 208/120 V

Sistema de Luz y Fuerza

Iluminación y tomacorrientes en Casa de Maquinas, Sub Estación, Tanque de Carga y Presa.

Generador de Emergencia

1 Generador de emergencia de 75 KW accionado por motor a combustible diesel, de arranque y paro automático, con interruptor de transferencia.

Sub Estación

La subestación será para equipamiento exterior, En esta área se ubicará el transformador elevador, de 20 MVA, con seccionadoras de línea, seccionadora puesta a tierra, interruptor de potencia, Transformadores de corriente y potencial para medición y protección del transformador y la línea eléctrica, y un pórtico para la conexión con la línea aérea de transporte.

Grúa

Grúa tipo puente viajero, ubicada en sala de máquinas, con desplazamiento sobre 2 rieles fijos uno en cada extremo y sobre los que corren las 4 ruedas del puente. La grúa se posiciona sobre las unidades generadoras y válvulas de guardia.

Capacidad: 50 Ton

Accionamiento: Control de cable con centro remoto.

V. Recurso Humano.

5.1. Número de empleados.

En la etapa de construcción del proyecto se contará con 225 empleados y en la etapa de operación laboraran 11 empleados.

5.2. Distribución por departamentos.

- **Etapa de Construcción**

▪ Operadores de Maquinaria pesada	20 personas
▪ Operadores de Maquinaria liviana	10 personas
▪ Albañiles y Ayudantes	50 personas
▪ Soldadores y Ayudantes	25 personas
▪ Carpinteros	10 personas
▪ Personal Técnico	20 personas
▪ Personal Administrativo	15 personas
▪ Laboratorios y Control de Calidad	10 personas
▪ Enfermería	1 persona
▪ Personal de Mantenimiento	10 personas
▪ Seguridad	20 personas
▪ Electricistas y Linieros	20 personas
▪ Alimentación e Higiene	14 personas

- **Etapa de Operación:**

Departamento	Cantidad de empleados	Sexo
Operación	3	Masculino
Mantenimiento	3	Masculino
Obras Civiles	2	Masculino
Administración	1	Masculino
Forestal	2	Masculino

5.3. Jornadas de trabajo.

Etapa de Construcción: Se laborará bajo el esquema de 11 días continuos de 6:00 am a 2:00 pm más tres días de descanso continuo. Eventualmente, se trabajará bajo el esquema de 44 horas semanales con tres turnos rotativos.

Etapa de Operación: Por la naturaleza de la operación, se laborará con tres turnos rotativos de tal forma que la Planta opere las 24 horas del día, los 365 días del año.

5.4. Beneficios a otorgar.

Los empleados contarán, además de todos los beneficios que otorga la Ley del Código de Trabajo, con los siguientes beneficios: transporte a sitios de trabajo, seguro de accidentes, seguro médico, capacitación contra accidentes.

VI. Servicios Básicos.

6.1. Abastecimiento y Consumo de Agua.

El abastecimiento y consumo de agua durante la construcción se obtendrá del Río Jilamito. El diseño, logística y operación de dicha red de abastecimiento y consumo será responsabilidad del Contratista de la obra civil a quien se le adjudique la construcción del proyecto, debiendo seguir las reglamentaciones ambientales establecidas por las autoridades correspondientes.

El agua para consumo humano será agua purificada de botellón.

6.2. Tren de Aseo.

Debido en que dicha zona no hay tren de aseo municipal, se contará con un servicio privado que se encargará de trasladar los desechos al crematorio municipal de Arizona, esta labor será responsabilidad del Contratista de la obra civil a quien se le adjudique la construcción del proyecto, debiendo seguir las reglamentaciones ambientales establecidas por las autoridades correspondientes.

Asimismo se ha previsto la instalación de un botadero en el sitio del proyecto, con todas las características ambientales necesarias para evitar contaminación del área.

6.3. Acceso Telefónico.

En la zona no se cuenta con servicio de telefonía, por lo que el proyecto contará con sistemas de radio comunicación y telefonía satelital.

6.4. Sistema Sanitario y Pluvial.

Durante las etapas de construcción y de operación, el proyecto estará dotado de sanitarios con sus respectivas fosas sépticas. Los baños individuales para los empleados de la construcción así como las aguas provenientes de actividades aseo, estarán conectados con dichas fosas sépticas.

El drenaje pluvial será por medio natural siguiendo los desniveles del terreno.

6.5. Sistema Vial.

El acceso a los diferentes puntos del proyecto será por teleférico del tanque de carga a sala de maquinas y caminos de terracería del tanque de carga al azud.

Asimismo el desarrollo del proyecto Hidroeléctrico Jilamito implica la construcción de un camino de acceso al área de casa de máquinas.

La construcción de este camino se realizará conforme lo defina Ingeniería de Detalle y conforme vayan avanzando las obras, por lo que aun no se conoce la longitud exacta de este camino. Sin embargo preliminarmente se conoce que la longitud del camino de acceso será de 7,698.19 m y un ancho de 6.00 m (Ver Anexo No. 10).

6.6. Tipo de Energía.

En las áreas donde se desarrollará el proyecto se carece de energía eléctrica. Por la proximidad a Jilamito se proyecta una extensión del circuito primario de esta comunidad la cual abastecerá la oficina, plantel y talleres.

Para el sitio de tanque de carga y sitio de toma el suministro de energía será mediante generadores estacionarios, de 1 a 2 unidades con un total de 600-700 Kw capacidad de generación.

Durante la operación del proyecto se utilizará energía eléctrica producida por la misma planta generadora.

Asimismo la casa de máquinas estará provista de una unidad generadora Diesel para casos de emergencia de los servicios esenciales. Esta unidad se instalará en la parte exterior de Casa de Máquinas, con sus sistemas de protección requeridos la cual se espera brinde:

- Alimentación continua de los cargadores de baterías de la Casa de Máquinas.
- Alimentación continua para el servicio AC esencial para el control de la Central, detección de fuego y seguridad.
- Apertura de una compuerta de descarga de fondo con alimentación propia.
- Capacidad para suplir el servicio eléctrico de alta demanda requerida para las siguientes operaciones:
 - Arrancar y conectar una unidad al sistema interconectado nacional sin condiciones externas.
 - Operar las bombas de sumidero bajo condiciones de máximo flujo.
 - Operar las bombas contra incendio de la sala de máquinas.
 - Operar las grúas de casa de máquina, pórtico de presa y monorraíl de desfogue.

El generador de emergencia será dimensionado para operación continua, arranque automático y alimentación de las barras principales. Se suministrará con un tanque de almacenamiento de Diesel de capacidad adecuada.

VII. Contingencias.

Como parte de las políticas empresariales y tomando en cuenta los lineamientos proporcionados por la Legislación Nacional en materia de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, el presente estudio propone guías generales para la elaboración de un Plan de Contingencia, el cual deberá ser formulado por el Contratista ya sea de Obras Civiles y de montaje de maquinaria adecuando a las condiciones específicas del entorno y de las actividades laborales, para aceptación contractual y para cumplimiento con las autoridades ambientales municipales y gubernamentales, adicionalmente se formulará un Plan de Contingencia de acuerdo a la Estructura Organizacional de la Empresa de Generación y de las Políticas Internas, así también tomará en cuenta las Instituciones tales como COPECO, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja entre otras que brindan ayuda ante eventos y desastres naturales de alto riesgo y accidentes contingenciales. Dicho plan tiene como fin prevenir cualquier situación potencialmente peligrosa que represente un daño para la salud o integridad física de los trabajadores así como, disminuir los riesgos inherentes al desarrollo de las actividades de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.

El plan de contingencia debe basarse en:

- Plan de acción durante emergencia.
- Uso de equipo para la protección de labores asignadas.
- Señalamiento de áreas específicas.
- Primeros auxilios.
- Limpieza y orden.
- Prevención de derrames.
- Accidentes de tránsito.

Cabe destacar que la probabilidad y magnitud de las contingencias que se pudieran presentar, están determinadas en función de la etapa de desarrollo del proyecto, es decir, en la etapa de construcción existe un mayor riesgo de ocurrencia de accidentes debido a la naturaleza de las actividades y el número de personas involucradas, por el contrario en la etapa de operación el número de empleados es menor y las actividades a realizar presentan un menor riesgo de ocurrencia de emergencia.

7.1 Estructura Organizativa

La estructura organizativa estará conformada por diferentes niveles de operación (Supervisión y Ejecución) en las actividades constructivas, de montaje de equipos y maquinaria así como en la etapa de funcionamiento del proyecto, dichos niveles estarán integrados por personal con la competencia necesaria de acuerdo a las funciones asignadas.

La administración de riesgos estará encomendada a todo personal que integre los diferentes niveles de la organización, los cuales podrían integrar comités mixtos de higiene y seguridad, tomando por regla que el comité que se conforme deberá estar integrado por igual número de representantes del empleador y de los trabajadores. Así también se tomará en cuenta las jornadas de trabajo estableciendo un comité por jornada laboral.

En la etapa de construcción, la responsabilidad directa de la ejecución del plan de contingencia corresponde al contratista encargado de las labores de construcción quien seleccionará a la persona responsable de la implementación de dicho plan y además contará con un protocolo de ejecución de obras que contemplen tanto la prevención de accidentes, simulacros, revisión o inspección de condiciones de infraestructura y de ambiente laboral orientado a la administración efectiva de riesgos.

INGELSA será responsable directo del cumplimiento del plan de la etapa de operación y supervisará el cumplimiento del mismo por el contratista en la etapa de construcción.

7.2 Seguridad Ocupacional

Plan de Acción Durante Emergencia

Este plan tiene como objeto proporcionar una respuesta efectiva y eficiente a la ocurrencia de eventos siguiendo pasos lógicos predefinidos.

Reglas a Seguir en Caso de Incendios

Para atacar y contrarrestar los incendios, se han creado una serie de reglas básicas para evitar que en caso de este, el daño pueda ser mayor y evitar sobre todo que se originen pérdidas de vidas humanas.

Autoridad Designada por la Empresa

Tanto el Contratista como INGELSA designarán un Representante (Jefe de Comité de Higiene, Seguridad y Ambiente) con la suficiente autoridad para toma de decisiones basándose en su experiencia, para dirigir al personal laboral ante un evento de incendio en cuanto a realizar las acciones seguras para hacer frente el siniestro.

Así también será el enlace de comunicación entre la Empresa y las instituciones externas tales como el Cuerpo de Bomberos Municipal, Cruz Roja.

Coordinación del Comité de Seguridad con los integrantes presentes o en turno, para la ejecución de las acciones de respuesta ante un evento de incendio.

Identificación de Ayuda Institucional

Se debe tener identificadas las diferentes entidades externas en la jurisdicción del proyecto (Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja), que puedan proveer ayuda, con el nombre de la entidad, nombre del contacto, números telefónicos para establecer comunicación ante un evento de incendio de una magnitud tal que no pueda ser contrarrestada por el Comité de Seguridad de la Empresa.

Esta información deberá estar disponible para el personal clave de la empresa en cualquier momento.

Medios de Comunicación Disponibles

Se deben establecer y proveer los medios de comunicación disponibles para que el personal ya sea del Comité de Seguridad de la Empresa o que no pertenezcan al mismo, puedan dar señal de alarma al resto de trabajadores y pedir ayuda a las Instituciones habilitadas para brindar auxilio en caso de un evento de incendio de magnitud tal que no pueda ser contrarrestada por el personal.

Para ello se puede proveer:

- Radio portátil
- Bocinas o Altavoces portátiles.
- Alarmas (campanillas, dispositivos electrónicos con audio).

Equipo para Atacar Incendios

En primer lugar se debe contar con un equipo básico para atacar cualquier incendio de pequeña magnitud. Dentro del equipo que puede ser utilizado se encuentra:

- Un extintor en los lugares en que se manejan líquidos inflamables.
- Mangueras de larga extensión en caso de tener que atacar un incendio de pequeña magnitud.
- Salidas de emergencias las cuales deberán tener una dimensión que permita el desalojo de los empleados en un tiempo máximo de tres minutos.
- Cascos y guantes para protección personal en caso de atacar un incendio pequeño con un extintor.

Además de contar con el equipo es importante impartirles a los empleados charlas de cómo se debe actuar en caso de un incendio y enseñarles a uno o varios empleados como utilizar los extintores en caso de emergencia.

Es importante mencionar que a los extintores se les debe dar mantenimiento constante para evitar que sufran daño y una revisión periódica para verificar su vigencia o caducidad.

Queda claro que todos los lineamientos que se plantean son para contrarrestar un incendio de pequeña magnitud, no para incendios de gran magnitud.

Señalización de Áreas

Es importante destacar la importancia de la señalización de las diferentes áreas y la ubicación del equipo del proyecto.

La señalización es un elemento que transmite información sobre el estado, ubicación y características del equipo y las distintas áreas destinadas a cada actividad.

Se utiliza el sistema de señalización para dar mejor y mayor ubicación y orientación, al personal en general, cuando se sigue una ruta de evacuación, además que se evita la pérdida de tiempo. Se capacitará al personal para dicho efecto.

Es por ello que la señalización se debe realizar mediante rótulos visibles, claros y entendibles.

Se ha de señalar lo siguiente:

- La ubicación de los extintores.
- Las áreas que sean inflamables, con un rótulo de no fumar o no utilizar cerillos.
- La ubicación de herramientas.
- Las áreas peligrosas.
- Rutas de evacuación.
- Las salidas de emergencias.
- Las áreas y los diferentes centros de trabajo.

Se deberá seguir las siguientes Normas Generales:

- La señalización no deberá ser afectada por la ocurrencia de otras señales o circunstancias que dificulten su percepción y comprensión. La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.
- Los medios y dispositivos de señalización deberán mantenerse limpios, verificarse, repararse o sustituirse cuando sean necesarios de forma que conserven su propósito.
- La señalización de seguridad y salud se realizará mediante colores de seguridad, señales en forma de panel, señalizaciones de obstáculos, lugares peligrosos y marcados de vías de circulación, señalizaciones especiales, señales luminosas acústicas, comunicaciones verbales y señales gestuales.
- Los colores de seguridad tendrán las siguientes características:
 - Deberán llamar la atención e indicar la existencia de un peligro, así como facilitar su rápida identificación.

- Podrán igualmente ser utilizados por si mismos para indicar la ubicación de dispositivos y equipos que sean importantes desde el punto de vista de la seguridad.

Tabla de Colores de Seguridad, Significado e Indicaciones

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
ROJO	Prohibición Peligro - Alarma Material y equipo de lucha contra incendios	Comportamiento peligroso. Alto, parada, dispositivos de desconexión y de emergencia Identificación y localización.
AMARILLO ó ANARANJADO	Advertencia	Atención, precaución. Verificación.
AZUL	Obligación.	Comportamiento o acción específica. Obligación de llevar un equipo de protección personal.
VERDE	Salvamento o auxilio. Locales, etc. Situación de seguridad.	Puertas, salidas, pasajes, materiales, puesto de salvamento o de emergencia. Vuelta a la normalidad.

La combinación entre colores de seguridad, de contraste y de los símbolos o pictogramas se realizará de acorde a la siguiente tabla:

Colores para la Simbología

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DE SÍMBOLOS
Rojo	Blanco	Negro
Amarillo	Negro	Negro
Azul	Blanco	Blanco
Verde	Blanco	Blanco

- Las señales de prohibición llevarán las siguientes características:
 - Forma redonda.
 - Símbolo en negro sobre fondo blanco, bordes y banda rojos (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a cuarenta y cinco grados (45°) respecto a la horizontal). El color rojo deberá cubrir al menos treinta y cinco por ciento (35%) de la superficie de la señal.
- Las señales de advertencia llevarán las siguientes características:
 - Forma triangular (triángulo equilátero).
 - Símbolo negro sobre fondo amarillo y bordes negros (el amarillo deberá cubrir como mínimo el cincuenta por ciento (50%) de la superficie de la señal).
- Las señales de obligación llevarán las siguientes características:

- Forma redonda.
- Símbolo en blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el cincuenta por ciento (50%) de la superficie de la señal).
- Las señales relativas a los equipos de luchas contra incendios llevarán las siguientes características:
 - Forma rectangular o cuadrada.
 - Símbolo blanco sobre fondo rojo (el color rojo deberá cubrir como mínimo un 50 % de la superficie de la señal).
- Las señales de salvamento o emergencia llevarán las siguientes características:
 - Forma rectangular o cuadrada.
 - Símbolo blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el cincuenta por ciento de la superficie de la señal).
- Los requisitos de utilización de las señales en forma de panel son los siguientes:
 - Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiada en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que debe señalizarse, o cuando se trata de un riesgo general, en el acceso de la zona de riesgo.
 - El lugar de colocación de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente se emplearán una iluminación adicional, o se utilizarán colores fosforescentes o material fosforescente y bien iluminados.
 - No se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí que puedan originar confusión.
 - Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.
- Señalizaciones especiales; en caso de riesgos de caída, choques y golpes.
 - Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos de caída de personas, choques o golpes podrá optarse, a igualdad de eficacia por el panel que corresponda o por un color de seguridad, o bien podrán utilizarse ambos complementariamente.
 - La delimitación de aquellas zonas de los locales de trabajo a las que el trabajador tenga acceso con ocasión de éste, en las que se presenten riesgos de caída de personas, caída de objetos, choques o golpes, se señalará, mediante un color de seguridad.
 - La señalización por color referida en los dos apartados anteriores, se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras, las franjas deberán tener una inclinación aproximada de cuarenta y cinco grados (45°) y ser de dimensiones similares de acuerdo al siguiente modelo:



- Características que deberán llevar el marcado de las vías de comunicación.
 - Cuando el uso y el equipo en los lugares que así los exija, para la protección de los trabajadores, las vías de circulación de los vehículos estarán identificadas con claridad, mediante franjas continuas de un color bien visible preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo.

- Para el pintado de las franjas, se tendrá en cuenta las distancias de seguridad necesarias entre los vehículos que puedan circular por la vía y cualquier objeto que pudiera estar próximo, así como entre peatones y vehículos.
- Las vías exteriores permanentes que se encuentran en zonas edificadas, deberán estar marcadas también en la medida en que resulte necesario, a menos que estén provistas de barreras o de un perímetro apropiado.

Todas estas reglas de señalización deberán ser instruidas al Comité de Higiene y Seguridad tanto del Contratista como de INGELSA del proyecto, por un profesional en aspectos de higiene y seguridad laboral, dando las capacitaciones a todos los representantes e integrantes de cada comité (en el caso de que exista más de uno por la necesidad organizativa de más de una jornada laboral); se debe definir cuáles serán las señales que se utilizarán, éstas deberán aparecer gráficamente y a color en los manuales de higiene y seguridad tanto del contratista en la etapa de construcción y montaje como en la etapa de operación por INGELSA, dichos manuales deberán estar accesibles a todo el personal y como parte de la inducción de los empleados nuevos deberá instruirse sobre su contenido y aplicación.

7.3 Primeros Auxilios

Para poder asistir los primeros auxilios, se contará con un botiquín de primeros auxilios el cual estará abastecido del equipo necesario para asistir al personal en emergencias no graves o leves.

En este botiquín contará con los siguientes medicamentos:

<ul style="list-style-type: none"> ● Apósitos pequeños, medianos y grandes ● Vendas ● Tablillas inmovilizadoras ● Cuellos cervicales ● Gasas ● Esparadrapo ● Pañuelos ● Algodón ● Agua oxigenada ● Alcohol 	<ul style="list-style-type: none"> ● Hibiscet (Jabón desinfectante) ● Analgésicos ● Anestesia local externa ● Anti espasmódico ● Soluciones ópticas ● Sulfaplata (Para quemaduras) ● Antiácidos ● Antidiarreicos ● Soluciones oftálmicas ● Antídotos para picaduras de culebras
--	---

Es necesario estar entrenado para poder dar la asistencia adecuada en el momento de un accidente, es por ello que en el proyecto, se contará con personas capacitadas para dar la asistencia en la forma correcta. Se ha tomado como medida de precaución el tener varias personas capaces debido a que en la ausencia de una, se tendrá a otra disponible para dar la asistencia necesaria. La capacitación a los empleados responsables del botiquín de Primeros Auxilios deberá ser provista por un profesional de la salud sea un médico general o personal de la Cruz Roja, se evaluará la efectividad de la capacitación sobre prácticas supervisadas.

Las capacitaciones se darán a los representantes e integrantes de los Comités de Seguridad tanto del Contratista como de INGELSA, que estén presentes en cada jornada laboral que garantice una oportuna asistencia ante el evento de un accidente menor, daño personal a cualquier trabajador.

Se llevarán registros de cada evento de accidente o de asistencia de primeros auxilios (por enfermedad ocupacional, enfermedad pre-existente, entre otras causas probables) donde se establezca el tipo de accidente, causa del padecimiento, medicamentos brindados, fecha del incidente, nombre de la persona atendida, remisión a un centro asistencial en caso de tratamiento ulterior cuando sea necesario, responsable de brindar los primeros auxilios, toda esta información se analizará por el comité de higiene y

seguridad para establecer las medidas preventivas y correctivas aplicables, todo evento se cuantificará por medio de las técnicas estadísticas aplicables.

Es importante que dicho botiquín este condicionado con medicamentos para heridas, accidentes o dolencias de primer grado, el cual no requiere de asistencia médica o profesional.

Se tratará que en el proyecto, los accidentes no ocurran con mucha frecuencia debido a la precaución que se tendrá al ejecutar las diferentes actividades.

Todos los accidentes y asistencias menores que se tengan que dar, se darán en el proyecto, las asistencias que requieren de un profesional, son atendidas en un hospital o en una clínica particular.

7.4 Limpieza y Orden

Este apartado se refiere a la disposición correcta y en su sitio tanto de los utensilios, herramientas, máquinas, recipientes, desechos en cada lugar de trabajo, con la finalidad de disminuir el riesgo de sufrir accidentes de trabajo es esencial mantener el orden y la limpieza en todas las áreas de trabajo. Es por eso que en el proyecto se contará con una serie de reglas a seguir para mantener el orden y la limpieza en la misma.

A continuación se detallan algunas las reglas y parámetros a seguir:

- Botar la basura en su lugar.
- Colocar las herramientas y materiales en los lugares ya establecidos y bien protegidos.
- Realizar al final del día una recolección de basura en su área de trabajo y depositarla en el basurero.
- Dejar al final del día, su área de trabajo bien arreglada y acondicionada.

7.5 Comportamiento y Normas de Conducta

Tanto el Contratista durante las etapas de construcción y montaje así como por INGELSA para la etapa de operaciones deberán establecer un Reglamento Interno el cual regulará mediante normas la conducta de los trabajadores durante las horas laborales, dicho reglamento deberá enfocar los siguientes aspectos:

- Restricción consumo de bebidas alcohólicas.
- Presentación de estado de ebriedad del trabajador en horas laborales.
- Vestimenta adecuada en el trabajo.
- Uso del equipo de protección personal asignado.
- Prohibición de fumar en zonas críticas o restringidas.
- Prohibición de uso de sustancias estimulantes (drogas, estupefacientes).
- Uso indebido de equipos de comunicación.
- Riñas o pugilismo entre trabajadores.
- Respeto y cooperación mutua.
- Restricción de uso de armas en el sitio de trabajo.
- Confidencialidad de información de la empresa.
- Contribución a la protección de la fauna local.
- Disposición adecuada de los desechos.
- Limpieza y orden del sitio de trabajo.
- Apartado de sanciones internas.

La ponderación de la magnitud de un incidente deberá ser consensuado entre el Contratista como de INGELSA, así como la designación de los representantes de las partes para la comunicación y resolución de conflictos.

7.6 Preparación Contra Huracanes

En el proyecto se establecerá y mantendrá un plan de preparación contra huracanes o tormentas tropicales donde se establezcan acciones orientadas a la prevención para seguir en caso de ser necesario; la evacuación oportuna del personal en riesgo, aseguramiento de la infraestructura existente, suspensión de servicios (cierre de suministro de gas, agua, electricidad), aseguramiento de tanques de combustibles y evacuación de unidades de transporte.

7.7 Post-Tormenta

Una vez que ha pasado la tormenta deberá hacerse todo esfuerzo para retornar a la operación normal en el proyecto. Deberá hacerse una inspección completa de la instalación y evaluar cualquier tipo de daño presente el cual deberá reportarse y repararse.

El personal del proyecto deberá retornar a sus labores tan rápido como sea prácticamente posible después que la tormenta haya pasado. Deberá considerarse la posibilidad de la existencia de tuberías rotas y líneas de transmisión caídas al momento de inspeccionar el proyecto.

Deberá tenerse cuidado al reconectarse al sistema eléctrico dado que las fallas en el sistema pueden causar problemas operacionales.

7.8 Inundaciones

Severas inundaciones pueden resultar de fuertes lluvias, o de aguas acarreadas por tormentas. Las inundaciones traen consigo las siguientes amenazas:

- Contaminación. La crecida de las aguas puede causar que los drenajes y bombas de achique rebalsen causando contaminación al ambiente.
- Equipo dañado. La maquinaria y otro equipo pueden resultar dañados a causa de la elevación o rebalse del agua.
- Amenaza de electrocución. La crecida de las aguas puede causar cortocircuitos eléctricos y pueden llegar a causar shock eléctrico.
- Los terrenos anegados pueden hundirse. Los tanques bajo tierra, especialmente si están vacíos, pueden ser forzados a emerger. La tubería puede romperse o distorsionarse.
- Deslizamientos de tierra. Las tierras anegadas pueden moverse o resultar en deslizamientos de tierra o lodo. Los diques de tierra pueden colapsarse.

Procedimientos

En caso de crecida de las aguas o de fuertes lluvias continuas el encargado del proyecto debe asegurarse que:

- Evacuación oportuna del personal laboral.
- Comunicación y coordinación entre el Contratista, INGELSA y las Instituciones Locales de la jurisdicción e instituciones nacionales representadas localmente; COPECO, ENEE, Cruz Roja para determinar las acciones a tomar dependiendo de la intensidad del evento natural.

- El inventario y el equipo sean movidos del sitio a un lugar seguro de almacenamiento o sean elevados lo suficiente para asegurarse que no se inunden.
- Los vehículos deberán moverse a lugares más altos si es posible, o evacuarlos.

Situación Pos – Inundación

En general, seguir los procedimientos delineados establecidos en un Manual de Procedimientos en tales eventos para después de un huracán, el cual deberá contemplar como mínimo las siguientes acciones:

- Asegurarse que si existe contaminación por sedimentos, material orgánico vegetal (árboles caídos), sea contenida y removida de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- Revisar si ha ocurrido algún colapso o posible distorsión de los marcos del equipo y sus fundamentos.
- Revisar el estado de conservación de las infraestructuras como túnel y casa de máquinas)
- Evaluar las condiciones resultantes de las vías de acceso al sitio.
- Bombear las áreas que no han sido drenadas naturalmente.

7.9 Prevención de Derrames

Se pretende prevenir o minimizar el potencial de contaminación por derrames e identificar las acciones y el equipo requerido para dispersar o remover los contaminantes en caso que ocurra.

Derrames de Combustible

Las áreas consideradas críticas deben ser definidas y acondicionadas para reducirle riesgo de derrames. Generalmente los derrames pequeños o moderados ocurren cuando se efectúa el mantenimiento de las máquinas y durante el abastecimiento de las mismas al no emplearse las herramientas adecuadas y no tener los cuidados mínimos requeridos, por otro lado, los derrames de cantidades mayores están ligados a las actividades de transporte y descarga de combustibles.

Para el control de derrames ocasionados se deben adquirir equipos contra derrames, los cuales deben incluir como mínimo:

- Absorbentes de tipo paños, almohadillas, aserrín de madera, esquistos.
- Palas, bolsas de polietileno.
- Lentes de protección.
- Botas.

Este equipo es funcional para el uso de la contención y prevención de derrames de combustibles y aceites.

Derrames Pequeños

Se evitará la penetración del combustible en el suelo utilizando absorbentes, paños u otros contenedores. Se recogerán todos los desechos de combustible y se realizará su disposición final de los mismos de acuerdo a las mejores prácticas ambientalmente razonables en la gestión de residuos.

Derrames Grandes

Debido a la magnitud del derrame se requerirá ayuda externa para controlarlo, se tomarán las medidas recomendadas por el equipo de apoyo externo.

7.10 Accidentes de Tráfico

El tránsito por las vías de acceso al proyecto, ya sea de la población laboral y de la maquinaria y equipo pesado en la etapa de construcción y montaje se realizará considerando todas las regulaciones existentes en el reglamento de tránsito, siendo los conductores instruidos y capacitados para este aspecto.

Los conductores deberán contar con su licencia de conducir vigente, respetar los límites de velocidad establecidos y el uso del cinturón de seguridad será obligatorio para los conductores y pasajeros.

Las condiciones del vehículo deben ser revisadas periódicamente y este debe contar con el equipo necesario para afrontar emergencias mecánicas y médicas.

7.11 Equipo de Protección

Según lo establecido en el Código del Trabajo en su Artículo No. 391, todo patrono o empresa deberá suministrar locales y equipos de trabajo que garanticen la seguridad y salud de sus trabajadores durante las diferentes etapas del proyecto.

Los empleados utilizarán el siguiente equipo de protección:

- Guantes
- Protectores para ojos
- Cinturones de fuerza
- Mascarillas
- Protectores para oídos
- Zapatos adecuados
- Botas
- Cascos

El equipo de protección se seleccionará según la actividad a realizar ya sea respuesta en emergencia o en las labores diarias.

7.12 Organización y Gestión de la Seguridad en la Etapa de Construcción y Montaje

Este apartado da los lineamientos generales para que tanto el Contratista como INGELSA los tomen en cuenta al momento de organizar y asegurar la Seguridad en las diferentes actividades durante la etapa de Construcción y Montaje para los trabajadores involucrados. El autor de este informe recomienda seguir las guías de la OIT para la construcción, para lo cual ha seleccionado dichas Buenas Prácticas de acuerdo al tipo de actividad que se realice, así como por tipo de implemento, insumo y herramienta que se utilice y que son comunes en toda obra constructiva de gran magnitud. Finalmente el gestor o encargado de la seguridad tomará en cuenta las guías que necesite por actividad específica en la obra.

El mejoramiento de la seguridad, la salud y las condiciones laborales depende en última instancia de la colaboración de personas que trabajan juntas, ya sean funcionarios de gobierno, patronos u obreros. La gestión de la seguridad comprende las funciones de planificación, identificación de áreas problemáticas, coordinación, control y dirección de las actividades de seguridad en la obra, todas ellas con el fin de prevenir los accidentes y enfermedades. A menudo, se entiende mal lo que significa la prevención de accidentes, ya que la mayoría de la gente cree, erróneamente, que "accidente" equivale a "lesión", lo cual presupone que un accidente carece de importancia a menos que acarree una lesión. A los administradores de la construcción les preocupan obviamente las lesiones de los trabajadores, pero su principal preocupación deben ser las condiciones peligrosas que las causan, el "incidente" más que la "lesión" en sí. En una obra en construcción hay muchos más "incidentes" que lesiones. Puede realizarse cientos de veces una acción peligrosa antes de que cause una lesión, y los esfuerzos de los administradores deben concentrarse en la eliminación de esos peligros en potencia: no pueden esperar que haya daños humanos

o materiales para hacer algo. De modo que gestión de seguridad significa tomar medidas de seguridad antes de que ocurran los accidentes. Una efectiva gestión de seguridad persigue tres objetivos principales:

- Lograr un ambiente seguro.
- Hacer que el trabajo sea seguro.
- Hacer que los obreros tengan conciencia de la seguridad.

7.13 Políticas de Seguridad

Las condiciones de trabajo seguras y saludables no se dan por casualidad: es preciso que los empleadores dispongan de una política escrita de seguridad en la empresa que establezca las normas de seguridad y sanidad que se proponen alcanzar. Dicha política deberá nombrar al jefe encargado de que se apliquen las normas y autorizado para delegar responsabilidades en la gerencia y los supervisores a todos los niveles para el cumplimiento de las mismas.

La política de seguridad deberá cubrir los siguientes aspectos:

- Dispositivos para impartir capacitación a todos los niveles. Es necesario prestar especial atención a trabajadores en puestos clave, tales como los que erigen andamios y manejan grúas, cuyos errores pueden ser especialmente peligrosos para los demás.
- Métodos o sistemas de trabajo seguros para las operaciones riesgosas; los trabajadores que realicen dichas operaciones deben participar en su preparación.
- Deberes y responsabilidades de supervisores y trabajadores en puestos clave.
- Dispositivos para divulgar la información sobre seguridad y salud.
- Medidas para establecer comisiones de seguridad.
- Selección y control de subcontratistas.

7.14 Organización de la Seguridad

Dependerá del tamaño de la misma, del sistema de empleo y de la manera en que se organiza el proyecto. Es preciso llevar registros de seguridad y sanidad que facilitan la identificación y resolución de los problemas de esa índole.

Para los subcontratistas, el contrato deberá establecer las responsabilidades, deberes y medidas de seguridad que se esperan de la fuerza de trabajo del subcontratista. Dichas medidas podrán incluir el suministro y uso de determinados equipos de seguridad, métodos para la ejecución de tareas específicas en forma segura, y la inspección y manejo adecuado de herramientas. El encargado de la obra debe además verificar que los materiales, equipo y herramientas traídos a la misma cumplan con las normas mínimas de seguridad.

Debe impartirse capacitación a todos los niveles: dirección, supervisores y obreros. Quizás también sea necesario capacitar a los subcontratistas y sus trabajadores en los procedimientos de seguridad de la obra, ya que distintos equipos de obreros especializados pueden afectar su seguridad mutua.

Debe existir también un sistema para que la dirección reciba información rápidamente acerca de prácticas inseguras y equipo defectuoso.

Las tareas de seguridad y salud deben asignarse específicamente a determinadas personas. Los siguientes son ejemplo de algunos de los deberes que es necesario incluir:

- Suministro, construcción y mantenimiento de instalaciones de seguridad tales como caminos de acceso, sendas peatonales, barricadas y protección de arriba.
- Construcción e instalación de carteles de seguridad.
- Medidas de seguridad características de cada oficio.
- Pruebas de los aparatos elevadores tales como grúas y guinches de carga, y los accesorios de izado tales como cuerdas y argollas.
- Inspección y rectificación de las instalaciones de acceso, tales como andamios y escaleras de mano.
- Inspección y limpieza de las instalaciones de bienestar común, tales como servicios higiénicos, aseos, vestuarios y comedores.
- Transmisión de las porciones pertinentes del plan de seguridad a cada uno de los grupos de trabajo.
- Planes de emergencia y evacuación.

7.15 Encargado/Supervisor de Seguridad

Las empresas constructoras de cualquier tamaño deben nombrar una o varias personas debidamente calificadas cuya principal y especial responsabilidad será la promoción de la seguridad y la salud. Quienquiera sea nombrado deberá tener acceso directo al director ejecutivo de la empresa, y entre sus deberes estarán:

- La organización de información que habrá de transmitirse desde la dirección a los obreros, inclusive a los que trabajan para subcontratistas.
- La organización y conducción de programas de formación en seguridad, inclusive capacitación básica de los trabajadores de la obra.
- La investigación y estudio de las circunstancias y causas de accidentes y enfermedades ocupacionales, a fin de aconsejar sobre medidas preventivas.
- Prestar servicio de consultoría y respaldo técnico a la comisión de seguridad.
- Participar en la planificación previa de la obra.

Para cumplir estas funciones, el encargado de seguridad debe contar con experiencia en la industria y tener una formación adecuada, así como también pertenecer a alguna asociación profesional reconocida de seguridad y salud, en los países en que existan.

7.16 Supervisores

La buena organización y planificación de la obra y la adjudicación de responsabilidades claramente definidas a los supervisores, son fundamentales para la seguridad en la construcción. En el presente contexto, "supervisor" se refiere al primer nivel de supervisión que en las obras recibe diversos nombres tales como "capataz", "sobrestante", "encargado", etc.

Cada supervisor requiere el apoyo directo de la dirección de la obra, y dentro de su área de competencia debe asegurarse de que:

- Las condiciones de trabajo y el equipo sean seguros.
- Se efectúen regularmente inspecciones de seguridad de los sitios de trabajo.
- Se halla capacitado adecuadamente a los obreros para el trabajo que deben realizar.
- Se cumplan las medidas de seguridad en los sitios de trabajo.
- Se adopten las mejores soluciones utilizando los recursos y destrezas disponibles.
- Exista y se utilice el equipo de protección personal necesario.

La seguridad de la obra requerirá inspecciones regulares y el suministro de los medios para adoptar medidas correctivas. La capacitación de los obreros les permite reconocer los riesgos y saber cómo superarlos. Se les debe mostrar la forma más segura de realizar su trabajo.

7.17 Trabajadores

Todo trabajador tiene el deber moral, a menudo también legal, de ejercer el máximo cuidado de su propia seguridad y la de sus compañeros. Existen varias maneras de lograr la participación directa de los trabajadores en el acondicionamiento de la obra, como por ejemplo:

- Sesiones previas de instrucción: reuniones de cinco a diez minutos con los supervisores antes de comenzar la tarea, que dan a estos y a los obreros la oportunidad de considerar los problemas de seguridad que pueden plantearse, y su posible solución. Es una actividad sencilla que puede evitar accidentes graves.
- Control de seguridad: prueba que realizan los trabajadores para verificar la seguridad del medioambiente antes de comenzar una operación, y les permite tomar medidas preventivas para corregir situaciones de riesgo que luego puedan ponerlos en peligro a ellos o a otros obreros.

7.18 Comisiones de Seguridad

Una comisión de seguridad dinámica constituye un gran aliciente. Su propósito primordial es que la dirección y los trabajadores colaboren en el monitoreo del plan de seguridad de la obra, para impedir los accidentes y mejorar las condiciones de trabajo. Su tamaño y número de integrantes dependerán del tamaño e índole de la obra en construcción y de las distintas disposiciones legales y circunstancias sociales de los países en cuestión, pero deberá siempre ser un grupo orientado hacia la acción en el que estén representados tanto la dirección como los trabajadores. Las inspecciones de la obra por la comisión en pleno elevan la concientización de la seguridad. Los deberes a cumplir por una comisión de seguridad dinámica incluirán:

- Reuniones regulares y frecuentes en la obra para considerar el programa de seguridad y salud y hacer recomendaciones a la dirección.
- Estudio de los informes del personal de seguridad.
- Análisis de los informes sobre accidentes y enfermedades con el fin de hacer recomendaciones preventivas.
- Evaluación de mejoras introducidas.
- Estudio de las sugerencias presentadas por los trabajadores, en especial por los representantes de seguridad.
- Planificación de programas educativos y de formación y sesiones informativas, y participación en los mismos.

7.19 Representantes de Seguridad

Los nombran los trabajadores, a veces de acuerdo con la legislación nacional, para que los representen en lo que respecta a asuntos de seguridad y salubridad. Deben ser obreros experimentados, capaces de reconocer los riesgos de una obra en construcción, aunque probablemente requieran capacitación para adquirir nuevas destrezas en inspección y en uso de la información. Sus funciones son las siguientes:

- Presentar reclamos ante la dirección sobre asuntos de importancia relativos a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Asistir a las reuniones de la comisión de seguridad.

- Realizar inspecciones regulares y sistemáticas de la obra.
- Investigar los accidentes junto con la dirección para establecer sus causas y proponer maneras de remediarlas.
- Investigar las quejas de sus compañeros.
- Representar a los trabajadores en las deliberaciones con los inspectores gubernamentales en sus visitas a la obra.

Se debe dar suficiente tiempo libre a los representantes de seguridad para capacitarse y cumplir con sus deberes adecuadamente. Estas actividades no deben significar pérdida de paga, ya que la seguridad y la salud en la obra son beneficiosas tanto para patronos como para trabajadores.

7.20 Plan y Disposición de la Obra

Disposición de la Obra

Una obra mal distribuida y desprolija es motivo subyacente de muchos accidentes que resultan de la caída de materiales y colisiones de los obreros entre sí o con la planta y el equipo. El espacio reducido, sobre todo en las obras urbanas, es casi siempre el principal factor limitante y un plan de obra pensado para la seguridad y salud de los trabajadores puede parecer difícil de conciliar con la productividad. La planificación adecuada por parte de la dirección constituye parte esencial de la preparación y factor del funcionamiento eficiente de una obra en construcción.

Antes de que el trabajo comience es preciso pensar en los siguientes aspectos:

- La secuencia u orden en que se llevarán a cabo las tareas y los procesos u operaciones especialmente peligrosas.
- El acceso de los trabajadores a la obra y sus zonas circundantes. Las rutas deberán estar libres de obstrucciones y riesgos tales como materiales que caen, equipos y vehículos. Deben colocarse letreros de advertencia adecuados. Las vías hacia y desde los servicios higiénicos, vestuarios, etc., requieren similar consideración. Será preciso instalar protecciones en los bordes de pozos y escaleras, y en todo sitio donde haya una caída de dos metros o más al vacío.
- Vías para el desplazamiento de vehículos. Deberán ser de una sola mano, dentro de lo posible. Los congestionamientos de tránsito son perjudiciales para la seguridad de los trabajadores, sobre todo cuando los conductores impacientes descargan sus vehículos de prisa.
- Áreas de almacenamiento de materiales y equipo. Los materiales deben almacenarse lo más cerca posible de los sitios de trabajo, por ejemplo, la arena y el pedregullo cerca de la planta mezcladora de cemento, la madera cerca del taller de carpintería. De no ser esto posible, es importante planificar la llegada de materiales.
- Ubicación de la maquinaria de construcción. Esto por lo general depende de requisitos operacionales de modo que las grúas de torre se ven sujetas a limitaciones en su radio de acción o puntos de carga y descarga. El objetivo debe ser evitar que las cargas pasen por encima de los operarios.
- Ubicación de los talleres de oficios, que por lo general no cambian de lugar una vez construidos.
- Ubicación de las instalaciones médicas y de seguridad. Por otra parte, en las obras grandes es necesario proveer servicios higiénicos para ambos sexos en varios lugares diferentes.
- Luz artificial en lugares mal iluminados o donde el trabajo continúa de noche.
- Seguridad en la obra. La obra debe cercarse para impedir el acceso de personas no autorizadas, niños en especial, y para proteger al público de riesgos. El tipo de cerco dependerá del tipo de proyecto a ejecutar.
- Medidas para conservar la obra ordenada y para la recolección y el retiro de residuos.
- Necesidades de corriente eléctrica de bajo voltaje para iluminación provisional, herramientas y equipos portátiles.

- Necesidades de capacitación, tanto de operarios como de supervisores.

El orden en la Obra

Al concientizar al trabajador, puede hacer una contribución importante a la seguridad del trabajo en obra prestando atención al orden. Para evitar que ocurran muchos accidentes al tropezar, resbalar o caer sobre materiales y equipo que han sido dejados en el camino, y al pisar clavos que sobresalen de la madera.

El trabajador debe tomar las siguientes precauciones:

- Ir limpiando a medida que se mueve, no deje basura o desechos para que los recoja el que viene detrás.
- Despejar las pasarelas, plataformas de trabajo y escaleras, retirando de ellas los materiales y equipos que no sean de uso inmediato.
- Limpiar líquidos derramados (Lámina No. 7.1).
- Depositar desechos en los sitios acondicionados para tal fin.
- Sacar o aplastar los clavos que vea sobresalir de tablas de madera (Lámina No. 7.2).



Lámina 7.1 Limpiar líquidos derramados.

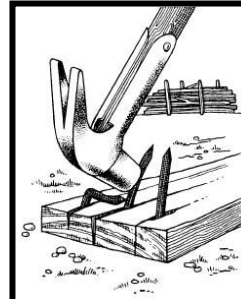


Lámina 7.2 Aplastar con el martillo los clavos que sobresalgan.

7.21 Excavaciones

Riesgos

La mayor parte de los trabajos de construcción comprenden algún tipo de excavación para cimientos, alcantarillas y servicios bajo el nivel del suelo. El cavado de zanjas o fosos puede ser sumamente peligroso y hasta los trabajadores más experimentados han sido sorprendidos por el derrumbe súbito e inesperado de las paredes sin apuntalar de una excavación. Una persona sepultada bajo un metro cúbico de tierra no podrá respirar debido a la presión sobre su pecho, y dejando de lado las lesiones físicas que pueda haber sufrido, pronto se sofocará y morirá, pues esa cantidad de tierra pesa más de una tonelada.

La tarea de excavación implica extraer tierra o una mezcla de tierra y roca. El agua casi siempre está presente. Aunque más no sea en forma de humedad del suelo, y la lluvia copiosa es causa frecuente de suelos resbaladizos. La posibilidad de anegamiento es otro riesgo a tener siempre en cuenta. La liberación de presiones a medida que se va retirando material, y el resecamiento en tiempo caluroso, causa la aparición de grietas.

La índole de los suelos es variable (por ejemplo arena fina que se desliza fácilmente, arcilla dura que es más cohesiva), pero no puede esperarse que ningún suelo sostenga su propio peso, de modo que es preciso adoptar precauciones para impedir el derrumbamiento de los lados de cualquier zanja de más de 1,2 m de profundidad.

Causas de Accidentes

Las principales causas de accidentes en las excavaciones son las siguientes:

- Trabajadores atrapados y enterrados en una excavación debido al derrumbe de los costados.
- Trabajadores golpeados y lesionados por materiales que caen dentro de la excavación.
- Trabajadores que caen dentro de la excavación.
- Medios de acceso inseguros y medios de escape insuficientes en caso de anegamiento.
- Vehículos llevados hasta el borde de la excavación, o muy cerca del mismo (sobre todo en marcha atrás), que causan desprendimiento de paredes.
- Asfixia o intoxicación causados por gases más pesados que el aire que penetran en la excavación, por ejemplo los gases de caños de escape de motores diesel y de gasolina.

Medidas de Seguridad para Impedir el Derrumbamiento de las Excavaciones y las Caídas

Debe darse a los lados de la excavación o zanja una inclinación segura, generalmente con un ángulo de 45° en reposo, o apuntalárselos con maderamen u otro material adecuado para impedir que se derrumben. La clase de soporte dependerá del tipo de excavación, la índole del terreno y el agua subterránea existente.

La planificación es de vital importancia. Es preciso asegurarse de la disponibilidad de materiales para apuntalar la zanja que ha de cavarse en toda su extensión, ya que los soportes deben instalarse sin demora al practicar la excavación. Para todas las excavaciones se precisa una acumulación de maderas de reserva, pero las de 1,2 m o más de profundidad requieren un maderamen o revestimiento especial (Lámina No. 7.3). Si el suelo es inestable o carece de cohesión, se necesita un entablado más apretado. Nunca se debe trabajar por delante de la zona apuntalada.

Los apuntalamientos deben ser instalados, modificados o desmantelados sólo por obreros especializados bajo supervisión. Dentro de lo posible, se deben erigir antes de haber cavado hasta la profundidad máxima de la zanja hay que empezar antes de llegar a los 1,2 m. La excavación e instalación de soportes deberá continuar entonces por etapas, hasta llegar a la profundidad deseada. Es preciso que los trabajadores conozcan bien los procedimientos para rescatar a un compañero atrapado por un desprendimiento de tierra.

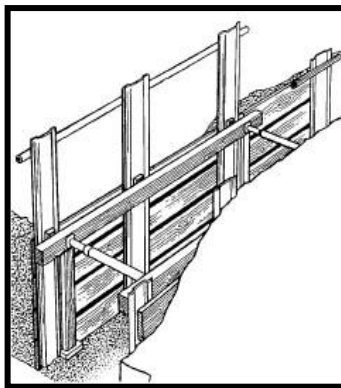


Lámina 7.3

Apuntalamiento para prevenir el derrumbe de los costados de una excavación, consistente en marcos de madera o acero con entablado estrecho entre ellos.

Los trabajadores se caen con frecuencia dentro de las excavaciones. Deben colocarse barreras adecuadas, de altura suficiente (por ejemplo, cerca de 1 m), para prevenir estos accidentes (Lámina No. 7.4). A menudo, se utilizan los extremos de los soportes que sobresalen del nivel del suelo para sostener estas barreras.

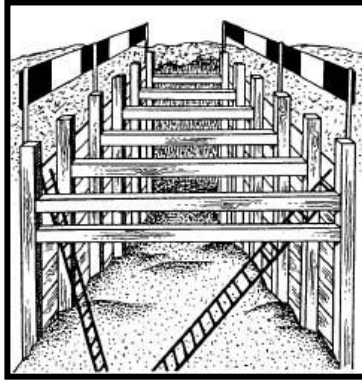


Lámina 7.4

Barreras a ambos lados de una zanja, para impedir que los trabajadores caigan dentro de ella.

Inspección

Las excavaciones deben ser inspeccionadas por una persona idónea antes de que comience el trabajo en ellas, y por lo menos una vez por día luego de iniciadas las tareas. Una persona idónea las debe revisar a fondo una vez por semana, y se debe llevar un registro de esas inspecciones.

Orillas

No se deben almacenar ni mover materiales o equipos cerca de las orillas de las excavaciones, ya que ello acarrea el peligro de que caigan materiales sobre los que trabajan abajo, o que aumente la carga en el terreno circundante y se derrumbe el maderamen o los soportes de sostén. Las pilas de desechos o descartes deben también estar lejos de las orillas de las zanjas.

Vehículos

Deben colocarse bloques de tope adecuados y bien anclados en la superficie para impedir que los vehículos volquetes se deslicen dentro de las excavaciones, riesgo que corren en especial cuando dan marcha atrás para descargar (Lámina 7.5). Los bloques deben estar a suficiente distancia de la orilla para evitar los peligros de un desprendimiento bajo el peso de los vehículos.

Accesos

Cuando se trabaja en una excavación, es preciso asegurarse de que existan medios seguros de ingreso y salida, como por ejemplo una escalera de mano bien sujeta. Esto adquiere particular importancia cuando hay riesgo de anegamiento, y el escape rápido es esencial.

Iluminación

El área que rodea a la excavación debe estar bien iluminada, sobre todo en los puntos de acceso y en las aberturas de las barreras.

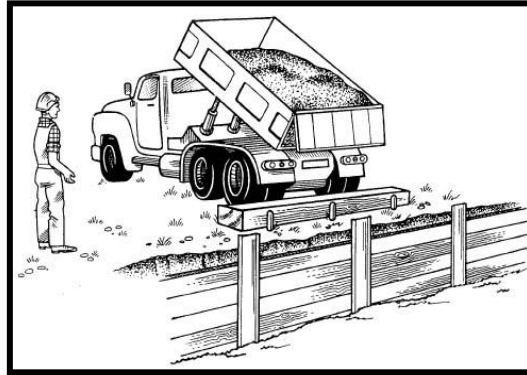


Lámina No. 7.5

Bloques de tope para impedir que los camiones volquetes se deslicen dentro de la excavación al descargar en marcha atrás.

7.22 Escaleras de Mano

Todos los años muchos obreros resultan muertos o gravemente lesionados al trabajar con escaleras de mano de todas clases.

Limitaciones

Si va a usar una escalera de mano, recuerde que:

- Sólo permite el ascenso o descenso de una persona por vez.
- Sólo permite que desde ella trabaje una persona por vez.
- Si no se amarra en la parte superior, requerirá dos trabajadores para usarla: uno en la escalera y el otro abajo para sostenerla.
- Deja una sola mano libre; subir una escalera con herramientas o cargas es difícil y peligroso, y el peso que se puede acarrear, muy limitado. Existe también el peligro de dejar caer cosas encima de otras personas.
- Conстриñe los movimientos.
- Tiene que estar bien ubicada y sujeta.
- Está limitada en cuanto a la altura que puede alcanzar.

Amarrar la escalera

Más de la mitad de los accidentes con escaleras de mano se producen al resbalar la escalera en la base o en la parte superior, de modo que asegúrese de apoyarla sobre suelo firme y nivelado. Nunca levante un lado de la base con una cuña si el terreno es desparejo: si puede, nivele el suelo o entierre el pie de la escalera. Si el terreno es blando, coloque un tablón. Nunca apoye la escalera dejando que todo su peso descansa sobre el primer peldaño; sólo las patas o largueros están destinados a ese fin.

El cabezal de la escalera debe apoyarse contra una superficie sólida capaz de sostener las cargas que soporte; de lo contrario, es preciso usar una rienda. Siempre que pueda, ate a o amarre la parte superior de la escalera; otra persona debe sostenerla en la base mientras efectúa la operación (Lámina No.7.6). Si tal cosa no es factible, afirme el pie de la escalera atándolo a estacas enterradas o por medio de bolsas de arena. Si tampoco eso es posible, otro trabajador deberá ubicarse al pie de la escalera para impedir que se deslice mientras usted trabaja, pero esta precaución es efectiva sólo si la escalera mide menos de 5 m de largo. Su compañero debe colocarse de cara a la escalera sujetando un larguero con cada mano, con un

pie sobre el primer peldaño. El uso de tacos antideslizantes en las patas de la escalera contribuye a impedir que resbale.

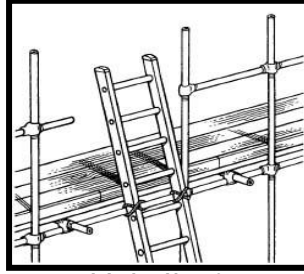


Lámina No 7.6.

Escalera amarrada por el cabezal y sobresaliendo por encima del lugar de acceso.

Uso Seguro de las Escaleras

El uso seguro significa adoptar las siguientes precauciones:

- Verifique que no haya cables aéreos de transmisión eléctrica con los que la escalera pueda entrar en contacto.
- Cuando las escaleras de madera tienen largueros reforzados con metal, debe utilizarlas con la parte metálica hacia atrás; los travesaños metálicos deben estar por debajo de los peldaños y no por encima.
- La escalera debe extenderse por lo menos 1 m por encima del lugar al que se accede, o del peldaño más alto en que hay que pisar, a menos que exista una agarradera adecuada en que sujetarse (Lámina No. 7.6). Se evita así el riesgo de perder el equilibrio al entrar y salir por la parte superior.
- Es preciso poder salir de la escalera en el lugar donde se va a trabajar sin necesidad de pasar por encima o por debajo de las barandillas o tabloncillos protectores. De todos modos, los espacios entre barandillas y tabloncillos deben ser mínimos.
- Nunca use una escalera demasiado corta, y nunca afirme la base sobre un cajón, una pila de ladrillos, un tambor de combustible o algo semejante para alargarla.
- Apoye la escalera en un ángulo seguro de unos 75° con respecto a la horizontal, es decir, que deje una luz de cerca de 1 m en la base por cada 4 m de alto.
- Suba o baje de cara a la escalera.
- Asegúrese de que haya suficiente espacio detrás de los peldaños para apoyar bien los pies;
- En las escaleras extensibles, deje por lo menos dos peldaños encimados si las secciones tienen 5 m de largo, y tres peldaños si tienen más de 5 m.
- Siempre estire y acorte las escaleras extensibles desde el suelo, y verifique que los ganchos o trabas estén ajustados antes de trepar.
- Verifique que su calzado esté limpio de lodo o grasa antes de trepar por una escalera.
- Dentro de lo posible, lleve las herramientas en los bolsillos o en un bolso cuando trepe una escalera, dejando las manos libres para agarrarse de los largueros.
- Trate de no llevar materiales cuando sube escaleras: utilice una cuerda para izarlos.
- Una causa común de accidentes es estirarse mucho; no trate de alcanzar demasiado lejos; mueva la escalera cuando sea preciso.

Cuidado de las Escaleras

El cuidado apropiado de las escaleras requiere las siguientes medidas:

- Las escaleras tienen que ser revisadas de manera regular por una persona idónea; las que estén deterioradas deben retirarse de servicio. En las de madera hay que buscar rajaduras, astilladuras, combaduras; en las de metal fallas mecánicas. No deben faltar peldaños.
- Cada escalera debe ser identificable, por ejemplo, mediante alguna marca.
- Las escaleras no deben dejarse en el suelo cuando no estén en uso, expuestas a la intemperie y a daños por el agua y los impactos. Hay que acondicionarlas adecuadamente sobre soportes bajo techo, sin que toquen el suelo. Las de más de 6 m de largo deben tener por lo menos tres puntos de apoyo para que no se deformen.
- No se debe colgar una escalera de los peldaños o de un larguero, pues así pueden arrancarse peldaños.
- Las escaleras de madera deben guardarse en lugares bien ventilados, donde no haya exceso de calor o humedad.
- El equipo y las escaleras de madera pueden recubrirse con una capa de barniz o protector transparente, pero no con pintura, que oculta los defectos.
- Las escaleras de aluminio requieren una capa de protección adecuada si van a estar expuestas a sustancias ácidas, alcalinas o corrosivas.

Escaleras de Tijera

Las escaleras de tijera deben abrirse al máximo y usarse sobre una superficie nivelada. Dentro de lo posible, hay que colocarlas en ángulo de 90° con respecto al trabajo que se está realizando. No hay que trabajar desde la plataforma superior o desde el último escalón a menos que haya una extensión de donde agarrarse bien. Las cuerdas o cadenas utilizadas para impedir que la escalera se abra más deberán tener una longitud suficiente y estar en buenas condiciones. Si usa la escalera de tijera en el vano de una puerta abierta, asegúrese de que la hoja de la puerta esté sujeta con una cuña.

7.23 Maquinas para Trabajar la Madera

El personal que desarrolle tareas en el área de carpintería debe estar capacitado en los riesgos inherentes a dichas tareas y en el uso de los elementos de protección que deben utilizar.

Las máquinas y restantes equipos de trabajo en madera deben estar dotados de las protecciones que garanticen la seguridad de los trabajadores. Estar provistas de mecanismos de accionamiento al alcance del operario en posición normal de trabajo, y contar con sistema de parada de emergencia de fácil acceso y visualización. Mientras las máquinas no estén en funcionamiento se deben cubrir los sectores de corte.

Toda operación de reparación, limpieza o mantenimiento se debe efectuar siempre con la máquina detenida, y los respectivos sistemas de seguridad colocados, que impidan la operabilidad de la misma.

La sierra circular debe estar provista de resguardos que cubran la parte expuesta de corte de la sierra, por encima de la mesa, tanto cuando la sierra gire en vacío como cuando esté trabajando.

Estos resguardos deben ser fácilmente regulables, protegiendo al trabajador contra todo contacto accidental con la hoja en movimiento, proyecciones de astillas, rotura total o parcial de la hoja. Además, se debe proteger la parte inferior de la sierra.

Las piezas de madera de pequeñas dimensiones se deben guiar y sujetar con abrazaderas o empujar con algún elemento auxiliar.

La sierra de cinta o sinfín debe tener la hoja completamente recubierta hasta la proximidad del punto de corte, mediante dispositivo regulable. Las ruedas superior e inferior deben estar resguardadas integralmente, para evitar el contacto accidental.

La máquina cepilladora debe poseer resguardo de puente que cubra la ranura de trabajo en todo su largo y ancho.

7.24 Herramientas de Accionamiento Manual y Mecánicas Portátiles

Las herramientas de mano deben ser seguras y adecuadas a la operación a realizar y no presentar defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización. Deben contar con protecciones adecuadas, las que no deben ser modificadas ni retiradas cuando ello signifique aumentar el riesgo.

Las herramientas deben ser depositadas, antes y después de su utilización en lugares apropiados que eviten riesgos de accidentes por caída de las mismas. En su transporte se debe observar similares precauciones.

Toda falla o desperfecto que sea notado en una herramienta o equipo portátil, ya sea manual, por accionamiento eléctrico, neumático, activado por explosivos u otras fuentes de energía, debe ser informado de inmediato al responsable del sector y sacada de servicio. Las reparaciones en todos los casos deben ser efectuadas por personal competente.

Los trabajadores deben ser adecuadamente capacitados con relación a los riesgos inherentes al uso de las herramientas que utilicen y también de los correspondientes elementos de protección.

Las herramientas portátiles accionadas por energía interna deben estar protegidas, para evitar contactos y proyecciones peligrosas.

Sus elementos cortantes, punzantes o lacerantes, deben estar dotados de resguardos tales que no entorpezcan las operaciones a realizar y eviten accidentes.

Las herramientas accionadas por gatillo, deben poseer seguros, a efectos de impedir el accionamiento accidental del mismo.

En las herramientas neumáticas e hidráulicas, las válvulas deben cerrar automáticamente al dejar de ser presionadas. Las mangueras y sus acoplamientos deben estar firmemente fijados entre sí y deben estar provistos de cadena, retén o traba de seguridad u otros elementos que eviten el desprendimiento accidental.

En áreas de riesgo con materiales inflamables o en presencia de polvos cuyas concentraciones superen los límites de inflamabilidad o explosividad, sólo deben utilizarse herramientas que no provoquen chispas.

7.25 Herramientas Neumáticas

Las herramientas de percusión deben contar con grapas o retenes para impedir que los troqueles o brocas salgan despedidos accidentalmente de la máquina.

Las herramientas neumáticas deben poseer un sistema de acople rápido con seguro y las mangueras deben estar sujetas por abrazaderas apropiadas.

Se debe verificar que la velocidad de rotación de las amoladoras y discos de amolar no supere las establecidas en las especificaciones técnicas de sus componentes.

7.26 Herramientas Eléctricas

Las herramientas eléctricas, cables de alimentación y demás accesorios deben contar con protección mecánica y condiciones dieléctricas que garanticen la seguridad de los trabajadores de acuerdo a lo establecido en el capítulo de Electricidad.

Deben contar además con dispositivos que corten la alimentación en forma automática, ante el cese de la acción del operador.

7.27 Vehículos y Maquinaria Automotriz

El personal expuesto a operaciones con maquinarias y vehículos automotores debe ser adecuadamente capacitado y adiestrado en relación con las tareas específicas a que sea destinado y a los riesgos emergentes de las mismas.

Estas maquinarias y vehículos automotores deben estar provistos de mecanismos y dispositivos de seguridad necesarios para:

- Evitar la caída o retorno brusco de la plataforma, cuchara, cubeta, receptáculo o vehículo, a causa de avería de la maquina, mecanismo elevador o transportador o por la rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.
- Evitar la caída de personas y de los materiales fuera de los citados receptáculos y vehículos o por los huecos existentes en la caja.
- Evitar la puesta en marcha fortuita y las velocidades excesivas peligrosas.

Deben mantenerse en perfecto estado de utilización:

- El sistema electromecánico; sistema de frenos y dirección, luces frontales, traseras y bocina.
- Los dispositivos de seguridad tales como: señales de dirección, limpiaparabrisas, descongeladores y desempañantes de parabrisas y de luneta trasera, extinguidores de incendio, sistema de alarma para neumáticos, espejos retrovisores, luces de marcha atrás, señal de marcha atrás audible para camiones y vehículos que la posean, superficies antideslizantes en paragolpes, pisos y peldaños, cinturón de seguridad, marcas reflectantes, etc.

Deben llevar un rótulo visible con indicación de carga máxima admisible que soportan y en ningún caso pueden transportar personas, a menos que estén adaptados para tal fin.

Todos estos vehículos deben estar provistos de frenos que puedan inmovilizarlos aun cuando se hallen cargados al máximo de su capacidad, en cualquier condición de trabajo y en máxima pendiente admitida. Dichos frenos deben ser bloqueados cuando el vehículo se encuentre detenido. Además, el vehículo debe estar provisto de calzas para sus ruedas, las que deben utilizarse cuando sea necesario y siempre y cuando el vehículo se encuentre detenido en pendiente.

Los vehículos y maquinaria automotriz debe estar provistos de asiento para el conductor, que debe reunir condiciones ergonómicas, y de medios seguros para ascender y descender.

Todos aquellos vehículos en los que no se pueda disponer de cabinas cerradas, deben estar provistas de pórticos de seguridad de resistencia suficiente en caso de vuelco y protegidos de las caídas de altura con barandas y zócalos en su contorno al vacío.

Los tubos de escape deben estar instalados de manera que los gases y humos nocivos no se acumulen alrededor del conductor ni de los pasajeros, y estar provistos de parachispas en buenas condiciones.

Durante la operación o desplazamiento de un vehículo no se debe permitir que una persona vaya de pie, o sentada sobre el techo, remolque, barras de enganche, guardabarros, estribos o carga del vehículo.

También debe estar prohibido que las personas asciendan, desciendan o pasen de un vehículo a otro estando estos en movimiento.

El mecanismo de enganche de los vehículos de tracción debe evitar que el trabajador tenga que colocarse entre el vehículo que se engancha y el contiguo, si uno de ellos está en movimiento. Impedir que los vehículos que se enganchen puedan chocar entre sí, tener una resistencia tal que permita remolcar la carga más pesada en las condiciones más desfavorables y están provistos de mecanismos de enclavamiento.

En caso que un vehículo sea apto para transportar personas, no se debe permitir en él transporte de líquidos inflamables, material explosivo y/ o sustancias y/ o tóxicas.

Todos los vehículos y maquinarias deben llevar obligatoriamente cinturón de seguridad combinado inercial (cintura y banderola), y ser utilizados en forma permanente por sus usuarios.

Los conductores no deben estar expuestos a un nivel sonoro superior a los valores establecidos en este reglamento. Si estos valores fueran excedidos, se deben tomar las medidas pertinentes para disminuirlos.

Cualquier trabajo que se realice debajo de un vehículo o maquinaria, se debe efectuar mientras éste se encuentre detenido y debidamente calzado y soportado con elementos fijos si es elevado para tal fin.

7.28 Camiones y Maquinarias de Transporte

La carga que se transporte en los camiones no debe sobrepasar su capacidad, ni el peso estipulado, ni se debe cargar por encima de los costados. En el caso de tener que transportar un bulto unitario que haga imposible cumplir con esta norma, se debe recurrir a la señalización de alto grado de visibilidad.

Los camiones volcadores deben tener obligatoriamente una visera o protector de cabina. No obstante, cuando un camión se cargue por medio de otro equipo (grúa, pala cargadora, etc.), el conductor debe asegurarse que la carga no pueda alcanzar la cabina o el asiento.

7.29 Aparatos Elevadores

El personal afectado a tareas que utilicen aparatos elevadores debe ser adecuadamente adiestrado y capacitado en los riesgos de las tareas específicas a las que ha sido asignado.

Las grúas y aparatos o dispositivos equivalentes fijos o móviles deben disponer de carteles que indiquen las cargas máximas admisibles para distintas condiciones de uso grabadas en lugar visible y en la placa de origen.

El montaje y desmontaje de grúas y aparatos de izar se debe hacer bajo la supervisión directa de personal competente debiendo ser examinados periódicamente, por personal competente, todos los elementos del armazón, del mecanismo y de los accesorios de fijación de las grúas, cabrestantes, tornos y restantes dispositivos de elevación.

Las maniobras con aparatos elevadores deben efectuarse mediante un código de señales preestablecidas u otro sistema de comunicaciones efectivo.

Asimismo, el área de desplazamiento debe estar señalizada, quedando prohibida la circulación de personas mientras se ejecuta la tarea y que los trabajadores sean transportados con la carga.

Los elementos de los aparatos elevadores se deben construir y montar con los coeficientes de seguridad siguientes:

- TRES (3) para ganchos empleados en los aparatos accionados a mano.
- CUATRO (4) para ganchos empleados en los aparatos accionados con fuerza motriz.
- CINCO (5) para aquellos que se empleen en el izado o transporte de materiales peligrosos.
- CUATRO (4) para las partes estructurales.
- SEIS (6) para los cables izadores.
- OCHO (8) para transporte de personas.

Aquellas cargas suspendidas que por sus características sean recibidas por los trabajadores para su posicionamiento deben ser guiadas mediante accesorios (cuerdas u otros) que eviten el desplazamiento accidental o contacto directo.

La elevación de materiales sueltos debe hacerse con precauciones y procedimientos que impidan la caída de aquellos. No deben dejarse los aparatos elevadores con cargas suspendidas.

Las entradas del material a los distintos niveles donde éste se eleve, deben estar dispuestas de forma tal que los trabajadores no deban asomarse al vacío para efectuar las operaciones de carga y descarga.

Los aparatos elevadores accionados manualmente deben contar con dispositivos que corten automáticamente la fuerza motriz cuando se sobrepase la altura, el desplazamiento o la carga máxima.

Cabinas

Deben tener una resistencia tal y estar instaladas de forma que ofrezcan una protección adecuada al operador contra las caídas y la proyección de objetos, el desplazamiento de la carga y el vuelco del vehículo.

Deben ofrecer al operador un campo visual apropiado. Los parabrisas y ventanas deben ser de material inastillable de seguridad.

Deben estar bien aireadas y en razonables condiciones, evitándose la acumulación de humos y gases en su interior, teniendo en el caso de zonas frías un sistema de calefacción. Su diseño debe permitir que el operador pueda abandonarla rápidamente en caso de emergencia.

Los accesos a las cabinas y puestos de los operadores, ya sean pasarelas, rampas, escaleras, etc., deben cumplir con las características ya especificadas en el ítem escalera y sus protecciones.

Grúas

Las grúas y equipos equivalentes deben poseer como mínimo en servicio los dispositivos y enclavamientos originales más aquellos que se agreguen a fin de posibilitar la detención de todos los movimientos en forma segura y el accionamiento de los límites de carrera de izado y traslación.

Cuando la grúa requiriera el uso de estabilizadores de apoyo, no se debe operar con cargas hasta que los mismos estén posicionados sobre bases firmes que eviten el vuelco de la grúa. Igual criterio de precaución se debe aplicar cuando el equipo esté ubicado sobre neumáticos, en cuyo caso será necesario que estén calzados para evitar desplazamientos accidentales.

Los armazones de los carros y los extremos del puente en las grúas móviles deben estar provistos de topes o ménsulas de seguridad para limitar la caída del carro o puente en el caso de rotura de una rueda o eje.

Cuando las grúas se accionen desde el piso de los locales se debe disponer de pasillos a lo largo de su recorrido, de un ancho mínimo de NOVENTA CENTÍMETROS (90 cm), sin desniveles bruscos, para el desplazamiento del operador.

Los puentes grúas deben disponer de pasillos y plataformas de un ancho no inferior a SESENTA CENTÍMETROS (60 cm) a lo largo de todo el puente, provistos de baranda y pisos antideslizantes, que garanticen la seguridad del trabajador.

Autoelevadores y Equipos Similares

No se debe circular con autoelevadores en superficies con obstáculos o desniveles que comprometan su estabilidad.

Tampoco se debe cargar ni descargar manualmente un autoelevador mientras se encuentre realizando movimientos, ni transportar cargas suspendidas y oscilantes o personas. Los autoelevadores deben contar con todos los elementos de seguridad.

Montacargas

Los huecos no usados de los montacargas se deben proteger por medio de mallas, rejas o tabiques, de modo tal que imposibilite el acceso y la caída de personas y objetos. El montaje y desmontaje de montacargas debe ser efectuado por personal con adecuada capacitación, provisto de cinturones y restantes elementos de seguridad, bajo la supervisión del responsable de la tarea.

Los puntos de acceso a los montacargas deben estar provistos de puertas resistentes u otras protecciones análogas. La protección del recinto debe tener una altura mínima de 2 metros por encima del suelo, rellano o cualquier otro lugar en el que se haya previsto su acceso.

La estructura y sus soportes deben tener suficiente resistencia para sostener la carga máxima prevista y el peso muerto del montacargas, con un coeficiente de seguridad de CINCO (5) como mínimo. Debe preverse una cubierta fijada en forma segura a los laterales del conducto del nivel más alto al que acceda el montacargas.

Las torres de los montacargas exteriores deben levantarse sobre bases firmes y convenientemente arriostradas.

Cables, Cadenas, Cuerdas y Ganchos

Los anillos, cuerdas, ganchos, cables, manguitos, eslabones giratorios, poleas y demás elementos utilizados para izar o bajar materiales o como medios de suspensión, deben ser ensayados:

- Antes de iniciar una obra.
- Cuando se los destine a otro uso.
- Cuando se produjera algún tipo de incidente (sobrecarga, parada súbita, etc.) que pueda alterar la integridad del elemento.
- Con la periodicidad que indique el responsable de Higiene y Seguridad.
- Esta tarea debe ser realizada por personal competente y autorizada por el responsable a cargo del montaje.

En su caso, deben tener identificada la carga máxima admisible que soporten, ya sea a través de cifras y letras, de un código particular, de planillas, etc. Dicha carga debe ser estrictamente respetada en cada operación.

Todos los elementos considerados deben almacenarse agrupados y clasificados según su carga máxima de utilización en lugar seco, limpio, cerrado y bien ventilado, evitando el contacto con sustancias corrosivas, ácidos, álcalis, temperaturas altas o tan bajas que le produzcan congelamiento. Dichos elementos se deben almacenar colgados.

Todo elemento defectuoso debe ser reemplazado, no admitiéndose sobre él ningún tipo de tratamiento, reparación o modificación.

Ninguno de los elementos mencionados debe entrar en contacto con aristas vivas, arcos eléctricos o cualquier otro elemento que pueda perjudicar su integridad.

Cables Metálicos de Uso General

Los cables metálicos de uso general deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Deben ser de acero, con una resistencia mínima de seguridad a la tracción de CIENTO CUARENTA KILOGRAMOS (140 kg.) por milímetro cuadrado. En ningún caso el coeficiente será inferior a TRES CON CINCO (3,5) veces la carga máxima admisible.
- Deben ser de una sola pieza, no aceptándose uniones longitudinales.
- No tendrán fallas visibles, nudos o cocas, quebraduras, etc., ni estarán deshilachados.
- Las terminales y sujetadoras de los cables que constituyen la gasa así como el apriete de bridas y abrazaderas deben ser examinados antes de su uso.
- Los cables deben ser lubricados periódicamente, de acuerdo con el uso y a las condiciones ambientales del lugar donde se los utiliza o donde se los almacena. El lubricante usado no debe contener ácidos y álcalis.
- Los cables que presenten desgaste, corrosión, alargamientos e hilos rotos deben ser desechados.
- Diariamente deben ser verificados visualmente por el operador bajo la supervisión del responsable de la tarea.
- El diámetro de las poleas o de los carretes en los que se enrolle un cable no debe ser inferior al fijado en la recomendación escrita del fabricante de dicho cable o en las normas pertinentes.
- Todo terminal de cable debe estar constituido por elementos que tengan una resistencia superior a la del cable en UNA CON CINCO (1,5) veces la resistencia del mismo.

Cables Metálicos de Uso Específico

Todo cable que se utilice en carriles aéreos, funiculares, ascensores y montacargas se deben considerar de uso específico y ajustarse a factores de seguridad en función de la velocidad de desplazamiento y condiciones de utilización.

Cuerdas

Se deben reemplazar todas aquellas cuerdas de fibra que presenten desgaste por frotamiento, deshilachamiento, aplastamiento, decoloración o cualquier otro signo de deterioro. Debe hacerse una revisión visual antes de cada uso bajo la supervisión del responsable de la tarea.

En el almacenamiento de las cuerdas de fibra se deben respetar las normas generales de almacenamiento descriptas, debiendo además tenerse en cuenta que no deben estar en contacto con superficies ásperas, tierra, grada o arena y que deben protegerse de los roedores.

Las cuerdas de fibras deberán pasar únicamente por poleas que tengan una garganta de un ancho igual al diámetro de la cuerda y que no presenten aristas vivas, superficies ásperas o partes salientes.

Las cuerdas de fibras naturales no deben utilizarse cuando estén húmedas o mojadas.

No se permite el uso de fibras naturales de tipo sisal. Las de Manila deben satisfacer un coeficiente de seguridad igual a NUEVE (9).

Es obligación de los fabricantes consignar claramente los factores de seguridad a utilizar, las tablas de resistencia y la vida media de estos elementos, en los catálogos de comercialización. En todos los casos, deberán cumplir con las normas de calidad nacionales e internacionales, de los institutos de normalización reconocidos.

Es obligatorio usar la tabla de la resistencia a la tracción y pesos provista por el fabricante. En caso de ausencia de ésta y hasta un año de la promulgación después de la entrada en vigencia del presente decreto, se usará la que integra este reglamento.

Cadenas

Sólo pueden utilizarse cadenas que se encuentren en su condición original y que la deformación máxima de cualquiera de sus eslabones no presente alargamientos superiores al CINCO POR CIENTO (5%) de su longitud inicial. Así mismo, no debe usarse ninguna cadena que presente algún eslabón con un desgaste mayor al QUINCE POR CIENTO (15%) de su diámetro inicial.

Se deben construir de acero forjado y se seleccionará para un esfuerzo calculado con un coeficiente de seguridad mayor o igual a CINCO (5) para la carga máxima admisible.

Los anillos, ganchos, argollas de los extremos o cualquier otro elemento que participe directamente del esfuerzo del conjunto, deben ser del mismo material que la cadena a la que van fijados. Las poleas o ejes de arrollamiento deben ser apropiados al tipo de cadena a utilizar.

Eslingas

Deben estar construidas con cadenas, cables, cuerdas de fibra o fajas de resistencia adecuada para soportar los esfuerzos a los que serán sometidos. Se prohíbe el uso de eslingas cuyos elementos no cumplan con lo normado en el rubro cables, cadenas, cuerdas y ganchos.

Las capacidades de carga nominal varían con cada configuración de empleo de la eslinga y con el ángulo de apertura, respecto de la vertical. El fabricante debe emitir tablas con los respectivos valores. El fabricante debe proveer información técnica detallada de los ensayos realizados sobre las eslingas de su fabricación.

Los anillos, ganchos, eslabones giratorios y eslabones terminales, montados en las cadenas de izado deben ser de material de por lo menos igual resistencia que la cadena.

Cuando las eslingas sean cables, deben mantenerse limpias y lubricadas.

Cuando se usen DOS (2) o más eslingas colgadas de un mismo gancho o soporte, debe verificarse que cada una de ellas, esté tomada en forma individual del referido elemento, no admitiéndose que se tome una eslinga a otra.

En la operación, las eslingas deben ser protegidas en aquellos puntos donde la carga presente ángulos vivos. Los trabajadores deben mantener sus manos y dedos alejados tanto de las eslingas como de la carga.

Ganchos, Anillos, Grilletes y Accesorios

Cuando estos accesorios se utilicen en eslingas, deben tener una resistencia mínima de UNA CON CINCO (1.5) veces la resistencia de la eslinga, excepto en aquellos casos en los que el conjunto (todos los elementos que constituyen la eslinga completa) cuente con certificación técnica.

Los ganchos deben ser de acero aleado forjado y poseerán un pestillo de seguridad que evite la caída accidental de las cargas. La parte de los ganchos que entre en contacto con cables, cuerdas y cadenas no debe tener aristas vivas.

Deben ser desechados todos aquellos ganchos que se hallen abiertos más del QUINCE POR CIENTO (15%) de la distancia original de la garganta, medido en el lugar de menor dimensión, o que estén doblados más de DIEZ GRADOS (10°) fuera del plano propio del gancho.

Los grilletes utilizados para la suspensión de motones deben tener pasadores sujetos con contratuercas y chavetas pasantes sobre el bulón del grillete.

Pastecas o Motones

El diámetro de las poleas o roldanas que constituyen los motones debe ser como mínimo igual a VEINTE (20) veces el diámetro del cable a utilizar. Es obligatorio el reemplazo de toda polea cuya garganta estuviera deteriorada.

El responsable de la maniobra debe revisar el motón y lubricar su eje antes de ser utilizado. Está prohibido el uso de todo motón cuyo desgaste pueda comprometer el deslizamiento de la polea sobre su eje, así como también aquellos cuyas deformaciones de caja permita que el cable se encaje entre ésta y la polea.

Eslinga de Faja de Tejido de Fibras Sintéticas

Debe poseer las siguientes características y condiciones que deben ser detalladas en las especificaciones técnicas por el fabricante:

- Resistencia suficiente a los esfuerzos que especifica su fabricante.
- Espesor y ancho uniforme.
- Tener orillos de fábrica.
- No presentar deshilachados ni estar cortados de una faja más ancha.
- La faja debe estar confeccionada con hilo de igual material.
- La costura, por acoplamiento de los extremos de la faja y formación de ojales, debe tener una resistencia superior a la tensión de rotura de la eslinga.
- El coeficiente de seguridad mínimo para las fajas de fibras sintéticas es igual a CINCO (5).

Los herrajes deben satisfacer los siguientes requisitos:

- Tener capacidad suficiente para resistir el doble de la carga nominal de la faja sin mostrar una deformación permanente.
- Resistencia de tensión de rotura por lo menos igual a la de la eslinga.
- Estar libre de todo ángulo vivo que pueda dañar el tejido.

Cada eslinga deberá ser marcada o codificada de manera que pueda ser identificada por:

- Nombre o marca registrada del fabricante.
- Capacidad de carga nominal para el tipo de uso.
- Tipo de material del que está construida.

Una vez determinado el valor de la carga a mover, se seleccionará la eslinga en función de la configuración de la lingada, carga y medioambiente de trabajo.

Cuando una eslinga esté preparada para ser empleada como lazo, deber ser el largo suficiente para que el herraje que oficie de ojo del lazo caiga en zona de faja.

En las operaciones con eslingas se debe observar lo siguiente:

- No deben ser arrastradas por el piso, ni sobre superficie abrasiva alguna.
- No serán retorcidas ni anudadas de modo alguno.
- No se extraerán por tracción si están aprisionadas por la carga.
- No serán dejadas caer de altura.
- No se depositarán en lugares que les provoquen agresiones mecánicas o químicas.
- No se usarán en ambientes ácidos.
- No se emplearán en ambientes cáusticos cuando sean de polyester o polipropileno.
- No se usarán en ambientes cuya temperatura sea mayor a los OCHENTA GRADOS CENTÍGRADOS (80° C), cuando sean de polipropileno.
- No se emplearán en atmósferas cáusticas, cuando tengan herrajes de aluminio.

En general, deben ser inspeccionadas por el responsable de la tarea antes de cada uso. La frecuencia de esta inspección dependerá de la frecuencia de uso de la eslinga y la severidad de las condiciones de trabajo.

Toda reparación debe ser efectuada por su fabricante o personal especializado, el que debe extender un certificado por la carga nominal, luego de ser reparada. Se prohíben las reparaciones provisorias.

Eslingas de Faja Metálica

Las eslingas de faja deben ser de acero carbono o de acero inoxidable y todos sus componentes deben satisfacer las condiciones de capacidad, resistencia y seguridad adecuadas a las funciones a que sean destinadas. Deberán poseer marcaciones permanentes conteniendo los siguientes datos:

- Marca y nombre del fabricante.
- Capacidad nominal para su uso como eslinga simple que enlace la carga y como eslinga enganchable en ambos extremos.

Estas eslingas deben ser ensayadas antes de su primer uso y después de cada reparación, con un coeficiente de seguridad igual a CINCO (5). Se inspeccionarán con la periodicidad indicada por el

responsable de Higiene y Seguridad, debiéndose desechar las que presenten anomalías que signifiquen riesgo para la seguridad de los trabajadores, en especial las siguientes:

- Soldadura quebrada o defectos metálicos en los ojales.
- Alambres cortados en cualquier lugar de la malla.
- Reducción del diámetro de los alambres superiores al VEINTICINCO POR CIENTO (25%) por abrasión o al QUINCE POR CIENTO (15%) por corrosión.
- Falta de flexibilidad por distorsión del tejido de la malla.
- Deformación o deterioros en la ranura del ojal de la hembra, de modo que ésta supere en un QUINCE POR CIENTO (15%) su propia dimensión original.
- Deterioro metálico de los extremos que hagan que su ancho se vea disminuido en más de un DIEZ POR CIENTO (10%).
- Cualquier desgaste o deterioro de los extremos que haga que la sección metálica remanente alrededor de los ojales esté reducida en más de un QUINCE POR CIENTO (15%) de la sección original.
- Toda deformación del extremo que presente una distorsión o alabeo.
- Luego de cada reparación y antes de su nuevo uso, estas eslingas deben ser sometidas a un ensayo de carga.

El personal afectado a tareas que utilicen eslingas de faja metálica deberá ser adecuadamente adiestrado en las respectivas operaciones y capacitado en relación con los riesgos específicos de esa actividad y del uso de estos accesorios. El responsable de Higiene y Seguridad intervendrá en la determinación de los métodos de trabajo y de los requerimientos de características, capacidad, almacenamiento y manipulación de las fajas.

Las eslingas deben utilizarse dentro de las temperaturas límite indicadas por el fabricante para proteger su integridad. En su ausencia, el responsable de Higiene y Seguridad indicará los valores a respetar.

7.30 Soldadura y Corte a Gas

En las tareas de corte o soldadura se deben utilizar equipos que reúnan las condiciones de protección y seguridad de los trabajadores.

El personal afectado a las tareas debe estar debidamente adiestrado y capacitado en relación con los riesgos específicos de las mismas. Se le debe proveer equipos de protección adecuados a dichos riesgos determinados por el responsable de Higiene y Seguridad y su uso será supervisado por el responsable de la tarea.

El personal que circule en las proximidades de los puestos de soldadura deberá ser protegido de las radiaciones mediante pantallas o medios afines.

Cuando el trabajador ingrese a un espacio confinado a través de una boca de hombre u otra abertura pequeña, se le proveerá cinturón de seguridad y cable de vida, para efectuar rescate de emergencia, debiendo ser asistido desde el exterior durante el lapso que dure la tarea. Los cilindros de gas comprimido permanecerán en el exterior mientras se realice la misma. Cuando se interrumpan los trabajos se retirarán los sopletes del interior del lugar.

En las obras en que se realicen los trabajos de soldadura y corte de recipientes que hayan contenidos sustancias explosivas o inflamables, se los limpiará mediante procedimiento de inertización y

desgasificación. Si el contenido del recipiente es desconocido se adoptarán precauciones como si se tratara de sustancias explosivas o inflamables.

7.31 Generadores de Acetileno

La instalación, uso y mantenimiento de generadores de acetileno debe cumplir con lo especificado para Instalaciones a Presión.

7.32 Carburo de Calcio

En la manipulación y almacenamiento del carburo de calcio deberá observarse precauciones eficientes para evitar riesgos de incendios.

Los recipientes que lo contengan deben ser herméticos, claramente individualizados y, ubicados en área protegida del agua, elemento que no deberá utilizarse en caso de incendio. Para abrir dichos recipientes deben utilizarse herramientas y procedimientos que no produzcan chispas. Los recipientes que contengan carburo de calcio deben colocarse a un nivel superior con respecto al piso, en locales secos y bien ventilados.

Los locales donde se los almacenen tendrán avisos fácilmente visibles que indiquen la prohibición de usar agua en caso de incendio, así como la de fumar o hacer fuego.

La instalación de iluminación artificial en los locales donde se almacenan este material debe estar concebida para evitar el riesgo de explosión. No podrán utilizarse en dichos locales aparatos cuyo funcionamiento genere chispas no protegidas. Los recipientes vacíos deben ser destruidos, prohibiéndose su re-uso para cualquier fin.

7.33 Cilindros de Gases a Presión

El almacenamiento, manipulación y transporte de cilindros con gases a presión, debe cumplir con las normas de seguridad especificadas para Aparatos y Equipos sometidos a presión.

Reguladores

Se deben utilizar reguladores de presión diseñados sólo y especialmente para el gas en uso. Todos los reguladores, sean para oxígeno o para otros gases a presión, deben ir equipados con manómetros de alta presión (para verificar el contenido) y de baja presión (para regular el trabajo).

Los manómetros para alta presión deben disponer de tapas de purga de seguridad que eviten la rotura del vidrio en caso de explosión interna.

Todo manómetro para gases oxidantes (oxígeno y otros) debe llevar expresamente indicada la prohibición de usar aceite o grasa lubricante. Cuando se acoplen los reguladores a los cilindros no deberán forzarse las conexiones ni las roscas, y una vez instalados debe verificarse que no haya fugas.

Mangueras

Las mangueras empleadas para oxígeno y el gas combustible deben ser adecuadas al fluido a conducir y a su presión máxima de trabajo, de colores diferentes y cumplir con los siguientes requisitos:

- No haber sido usadas para conducir aire comprimido.
- Estar protegidas mecánicamente contra el paso de vehículos y agresiones similares.
- No deben tener revestimientos exteriores metálicos.

- Contar con dispositivos que eviten el retroceso de llamas.
- Contar con válvulas de bloqueo.
- No haber sido objeto de reparaciones.
- Las conexiones deben estar hechas utilizando abrazadera de metal, de cremallera o similar.

Boquillas y Sopletes

Deben conservarse limpios y con ellos sólo deben efectuarse trabajos para los cuales han sido diseñados.

Debe utilizarse el encendedor específico o una llama piloto para encender los sopletes evitando la aproximación de la mano a la boquilla del mismo. Para apagar un soplete se debe cerrar primero la válvula de acetileno.

Compresores

Todas las máquinas compresoras de aire, líquidos u otros productos deben poseer en placas legibles las siguientes indicaciones: nombre del fabricante, año de fabricación, presión de prueba y de trabajo, número de revoluciones del motor y potencia del mismo.

Dichos equipos estarán dotados de manómetros protegidos contra estallido y de dispositivos automáticos de seguridad que impidan que se sobrepase la presión máxima admisible de trabajo. Los órganos móviles (manchones, poleas, correas o partes que presenten riesgo de accidente) deben ser adecuadamente resguardados.

Cilindros de Gases a Presión

Los cilindros y otros envases que contengan gases a presión deben cumplir los siguientes requisitos:

- Contar con certificado habilitante.
- Indicar claramente el contenido del cilindro en el cabezal y capuchón con letras y códigos de acuerdo con las Normas Técnicas internacionalmente reconocidas.
- Estar provistos de válvulas, manómetros, reguladores y dispositivos de descarga.

El almacenamiento, manipulación y transporte debe efectuarse observando las estrictas medidas de seguridad.

Se debe tener en cuenta las Combinaciones Permitidas y las Combinaciones Prohibidas y se utilizarán los colores convencionales para la identificación de los envases:

Seguridad ARSEG					
ALMACENAMIENTO DE GASES COMPRIMIDOS - COMBINACIONES PERMITIDAS Y PROHIBIDAS					
Nombre y fórmula	Oxígeno	Oxido nitroso	Hidrógeno	Acetileno	Etileno
Argón (A)	SI	SI	SI	SI	SI
Acetileno (C ₂ H ₂)	NO	NO	SI	-	SI
Aire	SI	SI	NO	NO	NO
Bióxido de Carbono (CO ₂)	SI	SI	SI	SI	SI
Etileno (C ₂ H ₄)	NO	NO	SI	SI	-

Helio (He)	SI	SI	SI	SI	SI
Hidrógeno (H2)	NO	NO	-	SI	SI
Nitrógeno (N2)	SI	SI	SI	SI	SI
Oxido nitroso (N2O)	SI	-	NO	NO	NO
Oxígeno (O2)	-	SI	NO	NO	NO
Propano (C1H)	NO	NO	SI	SI	SI
Ciclopropano (C1H6)	NO	NO	SI	SI	SI
O2-001 Mezclas	SI	SI	NO	NO	NO
O2-He Mezclas	SI	SI	NO	NO	NO
N2O-CO2 Mezclas	SI	SI	NO	NO	NO
N2-He Mezclas	SI	SI	SI	SI	SI
O2-A Mezclas(Menos del 5% O2)	SI	SI	SI	SI	SI
O2-A Mezclas(Más del 5% O2)	SI	SI	NO	NO	NO

Los cilindros deben protegerse de las variaciones de temperatura y de descargas eléctricas y ubicarse en locales adecuadamente ventilados.

Además, debe evitarse toda posibilidad de golpes, separando los cilindros vacíos de los llenos y también los de distintos tipos de gases.

7.34 Utilización de Gases Comprimidos

Está prohibido usar equipos reductores, válvulas, mangueras, etc. en un gas distinto al que se le destinó inicialmente.

Las conexiones a los cilindros deben estar firmemente ajustadas mediante abrazaderas apropiadas para evitar fugas. Como sistema de detección de pérdidas o fugas debe utilizarse agua jabonosa u otro procedimiento seguro.

Se prohíbe acoplar o conformar baterías de cilindro en obra. Estos sistemas deben ser provistos por el fabricante del equipo.

7.35 Depósitos de Aire Comprimido

Los equipos de aire comprimido deben estar equipados con válvula de seguridad, manómetro y grifo de purga. También, con válvula de retención entre el depósito y el compresor.

Deben contar con una abertura adecuada instalada de modo que sea accesible a los efectos de la inspección y limpieza.

Deben ser inspeccionados y probados a intervalos no mayores de un año por parte del fabricante, la firma instaladora o profesional competente.

7.36 Conductos de Vapor y de Gas

Para las tuberías y conductos de vapor y gases a presión deben adoptarse medidas preventivas de accidentes como las que siguen:

- Deben señalizarse, destacando la ubicación de las válvulas de apertura y cierre de los conductos de vapor y gas.
- Se deben adoptar procedimientos especiales debidamente autorizados para tareas de conexión o desconexión de tuberías mientras exista presión en ellas.
- Se debe aislar de manera apropiada las tuberías que conduzcan fluidos calientes a presión y pasen a través de paredes, tabiques, pisos u otros sitios construidos de material combustible y en los puntos en que los trabajadores puedan entrar en contacto con ellos.
- Se deben evacuar los fluidos que escapen de las válvulas de seguridad y de otras similares, de modo que no impliquen riesgo para los trabajadores.

7.37 Maquinas y Equipos de Transformación de Energía

Su diseño, instalación y reparación deben cumplir las condiciones de seguridad, de modo que no sean peligrosos para sus operadores, ni para el personal que deba estar en las cercanías.

Sólo serán operados por personal calificado debidamente y que haya recibido la capacitación previa específica para esa tarea, bajo la directa supervisión del responsable de la tarea.

Deben contar con resguardos y protecciones apropiados que permitan efectuar el control de funcionamiento y mantenimiento de rutina, sin necesidad de retirar las mismas. Si por algún motivo fuera necesario retirar esos resguardos, se contará con dispositivos que corten o impidan el accionamiento de la máquina o equipo (trabas, candados, micro contactos, etc.), además de letreros u otras advertencias que señalen la prohibición de operar dichos equipos.

7.38 Motores de Combustión Interna Sistema de Arranque y Parada

Los comandos de los sistemas de arranque y parada deben contar con dispositivos que eviten su accionamiento accidental.

Los acumuladores de energía o baterías deben estar instalados alejados de fuentes de calor intenso y de lugares de producción de chispas o arcos eléctricos, debiendo adoptarse medidas preventivas del riesgo de la proyección del electrolito en caso de rotura o explosión.

7.39 Aspectos de Seguridad Ocupacional en Canteras o Banco de Préstamo de Agregados

Acciones a Tomar Luego de Producido un Accidente en la Cantera o Banco de Préstamo

Cuando se haya producido un accidente, se deberá tomar las medidas necesarias a fin de:

- Retirar a los empleados a un lugar seguro para brindarles los primeros auxilios.
- Eliminar cualquier otro peligro que pudiera generar el hecho.

Los empleados que participen en las operaciones de rescate deben tomar las debidas precauciones para no poner en riesgo su propia integridad física y evitar los peligros de cualquier acción precipitada cuando se desconozcan los riesgos que enfrentan. No debe permitirse el ingreso de ninguna persona al área donde se ha producido el accidente, salvo que haya sido declarada segura y que el Jefe o supervisor haya otorgado permiso de manera expresa.

Todas las lesiones sufridas por un empleado de cantera, deben ser comunicadas a la persona a cargo de los primeros auxilios en la cantera para que el herido sea revisado y tratado antes de retomar su trabajo o abandonar la cantera.

En caso de que el herido requiera de atención médica especializada se remitirá a un centro asistencial del municipio más cercano.

Equipo de Protección Personal

El Encargado y/o supervisor de cantera debe proporcionar el equipo de protección personal necesario que será utilizado en el desarrollo de todas las actividades en la cantera y debe garantizar que este equipo sea utilizado adecuadamente.

El equipo básico de Protección Personal debe contar con lo siguiente:

- Casco de Seguridad.
- Guantes Protectores (protege en la manipulación de materiales o en la realización de trabajo que pudieran causar lesiones en las manos).
- Calzado Protector Adecuado.
- Protectores Auditivos (en lugares donde se produzcan niveles excesivos de ruido, donde se emplee compresores, taladradoras o martillos perforadores).
- Mascarilla (para protegerse del polvo en lugares donde se produzca polvo excesivo).
- Anteojos o Gafas Protectoras (para protegerse de aquellas partículas que sales despedidas puedan causar daño a los ojos; por ejemplo cuando se tenga que partir una roca dura).

También es necesaria otra clase de protección personal, como por ejemplo:

- Ropa Apropiable de Trabajo. La ropa de trabajo deberá reunir las siguientes características:
 - Ajustar bien sin perjuicio del trabajador y de su facilidad de movimiento.
 - No tener partes sueltas, desgarradas o rotas.
 - No ocasionar afecciones cuando se halle en contacto con la piel del usuario.
 - Carecer de elementos que cuelguen o sobresalgan, cuando se trabaje en lugares con riesgo derivados de máquinas o elementos en movimientos.
 - Ser de tejido y confección adecuados a las condiciones de temperatura y humedad de puesto de trabajo.
- Cinturones y Cuerdas de Seguridad (cuando exista el peligro de sufrir una caída).

Seguridad en los Trabajos de Banco de Préstamos de Agregados para Concreto

Colocación de Señales de Advertencia y Barreras

Se recomienda corregir las condiciones del terreno o cualquier otra condición peligrosa en la cantera que cree un peligro para las personas antes de autorizar otro trabajo o viaje en la zona afectada. Mientras no se haya realizado un trabajo correctivo, se recomienda colocar una señal de advertencia en la entrada.

Cuando no haya vigilancia, debe instalarse una barrera para evitar el ingreso de personas no autorizadas.

Rutas de Viaje y Medios Seguros de Acceso

El personal de cantera con frecuencia deben atravesar terrenos difíciles para desplazarse hacia y desde lugares de trabajo dentro de la misma (por ejemplo, caminar por paredes empinadas de zanjas y excavaciones en las que puede haber peligro de resbalar o caer, de que se produzca el deslizamiento de materiales, caída de rocas, etc.).

Para reducir estos peligros, es necesario examinar con regularidad y conservar adecuadamente la estabilidad de las paredes de las zanjas y las gradas horizontales o de las pendientes por los que las personas normalmente se desplazan hacia y desde sus lugares asignados de trabajo.

Todos los lugares de la cantera en donde las personas normalmente trabajan deben contar con rutas de tránsito adecuadas.

Eliminación del Suelo Superficial

Las actividades en las canteras inician con la remoción del suelo superficial, que suele estar formado de terreno flojo o roca desintegrada. Este material es inestable y puede deslizarse fácilmente, especialmente cuando está húmedo. En consecuencia, al excavar terreno flojo debe evitarse el corte sesgado o la formación de pendientes empinadas.

Trabajos en Paredes y Gradas Horizontales

Cualquier pendiente, pared o banco horizontal en el que se vaya a realizar algún trabajo debe ser examinado con cierta regularidad para detectar rajaduras u otras señales de tensión o desgaste, en particular:

- Antes de comenzar cualquier trabajo
- Después de la voladura
- Después de una lluvia fuerte
- Como garantía de las condiciones del terreno

Desprendimiento de Material Flojo

Cuando la roca o el terreno flojo en cualquier frente de tajo pudiera significar un peligro para las personas, debe ser desprendido o apuntalado de forma segura antes de que se autoricen nuevos trabajos o recorridos en la zona afectada. Si fuera posible el desprendimiento debe realizarse desde la parte superior del frente de tajo en dirección descendente. Todas las personas deben despejar la zona baja hacia donde caerá el material que será desprendido. El desprendimiento debe realizarse desde un punto de ubicación que no exponga a las personas a ninguna lesión a causa del material que caerá como producto del desprendimiento.

Si el desprendimiento es realizado desde la parte inferior del frente de tajo, la barra que se emplee para desprender el material flojo debe ser de una longitud y diseño que permitan retirar dicho material sin exponer a la persona que realiza el trabajo a ningún tipo de lesiones.

Equipo Mecánico

Requerimientos Generales

Toda la maquinaria y aparato que se emplee en la Cantera deben ser resistentes, estar provistos de seguridad que brinden una protección adecuada y ser mantenidos en buenas condiciones. El servicio de

mantenimiento debe ser realizado de acuerdo al esquema preparado por el Encargado de Cantera en conjunto con el Taller de Mantenimiento. Solo una persona competente debe realizar trabajos con maquinaria que exija conocimiento técnico y experiencia.

Operación de Martillos Perforadores Neumáticos

En el caso de que se utilicen martillos perforadores neumáticos o antes de poner en marcha los martillos perforadores, el supervisor de cantera deberá revisar las piezas mecánicas que pudieran afectar la operación segura de los mismos, tales como las tomas de manguera, el retén del martillo y la condición en que este se encuentre, para verificar que no haya defectos. Las mismas recomendaciones se aplican a taladradoras neumáticas.

Las operaciones de extracción con martillo perforador deben hacerse adoptando una posición que no exponga al operador a lesiones ocasionales por el material que se desprende al perforar.

Debe usarse aceite lubricante antes de poner en funcionamiento el martillo perforador y cada cierto tiempo según requiera la operación. El material que vaya romperse con los martillos perforadores (rotura secundaria) debe ser colocado o bloqueado de manera tal que se evite cualquier movimiento que pudiera poner en peligro a las personas que se encuentren en el área de trabajo.

Antes de trasladar los martillos perforadores neumáticos de un lugar de trabajo a otro, debe apagarse el compresor de aire y se debe expulsar el aire que quede en la manguera. Los martillos perforadores no deben ser usados para romper material que pudiera contener explosivos o detonadores.

7.40 Operaciones de Perforación

Se recomienda la inspección y corrección de cualquier desperfecto que pudiera tener el equipo de perforación antes de ser usado. El área de perforación debe ser inspeccionada para detectar eventuales peligros antes de iniciar las operaciones de perforación. Los trabajadores no deben sostener la broca del taladro mientras estén barrenando agujeros, ni apoyar sus manos en el portabrocas durante la perforación. Los trabajadores no deben realizar perforaciones cuando el apoyo de sus pies no sea seguro.

Antes de que las taladradoras sean trasladadas de un lugar a otro, debe apagarse el compresor de aire y se debe expulsar el aire que quede en la manguera. No debe hacerse perforaciones donde exista el peligro de cruzar un agujero con carga explosiva que no hubiese llegada a estallar o algún agujero que contenga material explosivo.

7.41 Compresores de aire y Equipo Conexo

La toma de aire del compresor debe mantenerse sumamente limpia y seca. Debe usarse filtros de aire para garantizar que únicamente ingrese aire no contaminado al compresor. El flujo de aire comprimido que circule desde el compresor hasta el punto de uso debe mantenerse lo más seco y refrigerado posible. Nunca se debe apuntar el aire comprimido hacia una persona; se tomarán las precauciones necesarias para proteger de lesiones a las personas que manipulan equipo y herramientas de aire comprimido.

VIII. Indicadores Ambientales.

Las Centrales a filo de agua también denominadas centrales de agua fluyente o de pasada, utilizan parte del flujo de un río para generar energía eléctrica. No disponen de un significativo embalse de regulación. En este proyecto el embalse es un reservorio en el cual el agua que entra también sale casi inmediatamente. Las turbinas del proyecto turbinan el agua disponible en el momento, limitadamente a la capacidad instalada. Los impactos ambientales potenciales del proyecto propuesto están asociados a las condiciones naturales existentes del sitio antes del inicio de obras constructivas y de la manera como se verán modificadas, afectadas o no, conforme se vayan realizando las diferentes etapas de desarrollo del proyecto así como en su fase de operación, así también su influencia en las comunidades existentes y a cualquier cambio sociocultural que ocurra en la zona de influencia directa e indirecta, a continuación se detallan los diferentes aspectos ambientales considerados para evaluar la afectación potencial que producirá el desarrollo y operación de dicho proyecto.

8.1 Etapa de Construcción

8.1.1 Residuos Líquidos

El caudal generado por efluentes de aguas servidas (negras y grises) está en dependencia directa del número de trabajadores que permanecen en el sitio de la obra, considerando que la mayor parte de los empleados serán residentes de las poblaciones cercanas al sitio del proyecto, se puede predecir que la generación de aguas servidas será en forma puntual, temporal en el sitio.

Teniendo como parámetro la generación de 150 Litros por persona por día aproximadamente equivalentes a 40 galones y un estimado 225 personas la generación de aguas grises y negras estaría estimado en 9,000 galones por día.

Básicamente serán las aguas negras de las letrinas. El adecuado manejo de esta agua residual doméstica mediante sistemas portátiles de tratamiento o sistemas preparados in situ como fosas sépticas impermeabilizadas impedirían cualquier impacto ambiental adverso significativo tanto a la salud e higiene ocupacional como al suelo y a cursos de agua superficial cercanos a los campamentos, se debe evaluar la mejor solución a implementar desde el punto de vista técnico, económico y ambiental.

Otro tipo de residuos líquidos que se prevé es la generación de aguas con sedimentos producida en las actividades de lavado de agregados, actividad necesaria para eliminar restos de material orgánico tanto en la grava, garvín y arena. La correcta disposición de estos efluentes con alta turbidez y partículas sólidas en suspensión en obras que permitan el reposo y asentamiento del agua de lavado y su correcto drenaje evitará impactos ambientales de influencia negativa a cursos superficiales de agua.

El agua de curado del concreto en obra para conformación de las instalaciones necesarias del proyecto, es un agua a baja temperatura con cierta concentración de sedimentos, igualmente dicha agua debe ser conducida adecuadamente para evitar formar escorrentías superficiales que alteren el recurso suelo y corrientes de agua cercanas.

En vista de la lejanía del sitio en obras con respecto a un taller en una población urbana o rural, hace necesario que las actividades de mantenimiento (sean correctivas o preventivas) donde se generen aceites y grasas lubricantes (compuestos sintéticos y basado en hidrocarburos) de la maquinaria rodante y equipo pesado sean efectuadas en el sitio mismo, por tal razón buenas prácticas han de ser implementadas y supervisadas para evitar en todo lo posible impactos significativos adversos de carácter permanente por contaminación del recurso suelo, agua superficial y subterránea producidos por derrames de aceite. La

correcta disposición de dichos residuos líquidos altamente contaminantes es indispensable antes de ser llevados a un centro adecuado y autorizado de recolección de este tipo de residuos.

8.1.2 Residuos Sólidos

Generalmente en el desarrollo de las actividades de construcción de un proyecto se generan una cierta cantidad de desechos de distinto tipo y origen, los cuales, si no son dispuestos adecuadamente pueden ocasionar ciertos impactos de diferente magnitud, como primer medio afectado estaría el suelo propiamente y dependiendo de la permeabilidad y de la profundidad del nivel freático el agua subterránea en segundo término. El aire es otro medio afectado principalmente durante manejo y disposición de materiales que desprenden polvo fugitivo.

La producción de desechos domésticos por persona es de 1 kg por día. Se considera que la producción de desechos domésticos será de 225 kg al día, equivalente a 495 libras de desechos al día, esto considerando 225 empleados en la etapa construcción.

Para la recolección de estos desechos domésticos se dispondrá en todas las áreas del proyecto de recipientes o basureros debidamente rotulados, los cuales deberán contar con su tapadera hermética para evitar la generación de malos olores y evitar también el acceso de roedores a los mismos, luego serán trasladados a un sitio específico de almacenamiento temporal, su traslado hacia el relleno sanitario será bien por el recolector de basura municipal o por un camión contratado para tal fin. Entre los desechos domésticos se listan a continuación los más importantes:

- Plástico de envases
- Papel de envolturas
- Cartón de envases
- Láminas de aluminio
- Desechos de alimentos
- Papel higiénico usado
- Trapos de limpieza

Se pronostica que durante la etapa de construcción, las actividades paralelas previas de preparación del sitio que impliquen desmontado (remoción de cubierta vegetal) de las áreas puntuales donde se construirán caminos de acceso, excavaciones para instalación de tubería de conducción, cimientos de infraestructura de soporte de edificios, tanque y componentes de concreto del proyecto hidroeléctrico en estudio adicionalmente implicarán remoción de suelo orgánico, rocas consolidadas y restos de raíces y troncos de origen vegetal.

Los residuos de origen vegetal, así como suelo orgánico y rocas no implican ningún impacto como tal si son dispuestos en un sitio seguro y diferenciado del resto de residuos inorgánicos e inertes no degradables. El sitio seleccionado no debe estar expuesto a escorrentías lluvias ni mucho menos cerca de corrientes superficiales de agua.

Durante las actividades de mantenimiento se generan trapos de limpieza impregnados de aceites y grasas lubricantes, los mismos deben ser dispuestos por separado de la basura doméstica, en recipientes adecuados para ser destinados a la empresa recolectora de desechos peligrosos, de esta manera se evita impactos ambientales por contaminación al suelo o al recurso agua.

Tanto los filtros de aceite usados como piezas de recambio usadas y obsoletas que son generadas durante las actividades de mantenimiento deben ser dispuestos en lugares específicos separados de la basura

doméstica, en su mayoría tienen componentes metálicos que pueden ser dispuestos como chatarra para reciclaje o reutilizados según sea el caso.

Se debe establecer en coordinación con la Unidad Municipal Ambiental de la jurisdicción del proyecto la disposición de desechos de acuerdo a la capacidad existente y en caso de limitaciones deberán buscarse sitios alternos que reúnan las condiciones adecuadas y aprobadas.

A continuación se da una lista de desechos que pueden originarse de diferentes tipos de actividades durante la fase de Construcción.

Desechos de la Construcción

- Material de relleno
- Material orgánico de remoción vegetal
- Mezcla de cemento
- Piezas de madera
- Piezas de metal
- Piezas de concreto sobrante
- Papel
- Cartón
- Varillas de soldadura
- Residuos de pintura
- Residuos de pegamentos, adhesivos.
- Residuos de trozos de cables eléctricos.
- Trozos de tuberías de poliducto
- Trozos de tuberías de PVC.
- Recipientes metálicos.
- Recipientes plásticos.
- Plástico de embalaje.

Desechos de Mantenimiento de Equipo Rodante

- Embalaje; plástico, papel, cartón, madera.
- Chatarra: Metal.
- Filtros de aceite.
- Trapos engrasados.

8.1.3 Emisiones Atmosféricas

Los impactos al aire se caracterizan por polvo fugitivo y por emisiones gaseosas de vehículos automotores tanto livianos como pesados. Si bien la extensión de los impactos al aire no tiene un efecto a largo plazo, más bien se pueden considerar puntuales y concentrados en el área del proyecto y son de carácter temporal durante la etapa de preparación del sitio y actividades de construcción.

Emisiones de Material Particulado

- *Actividades de Excavación y Remoción de Suelo Orgánico y Estrato Rocoso*

En la etapa de preparación del sitio, donde implique excavaciones, remoción y traslado de suelo y estrato rocoso removido, produce material particulado en suspensión, el cual puede ser tipificado como TPS (partículas totales suspendidas) y PM10 (partículas menores a 10 micrones) ambas causan contaminación al entorno con implicaciones a la salud y seguridad laboral si no se toman las medidas adecuadas, como riego por aspersión de agua, cubierta con toldo impermeable de materiales apilados que pudiesen producir material particulado.

Los impactos ambientales afectan la calidad del aire de manera temporal, su magnitud puede variar de moderado a significativo dependiendo de la implementación o no de buenas prácticas donde apliquen.

- *Tránsito de Vehículos por Caminos sin Pavimentar*

Las emisiones de material particulado ocurren siempre que vehículos transitan sobre caminos o terrenos sin pavimentar. Plumas de polvo son dejadas como rastra detrás de los vehículos ya que, la fuerza de las llantas sobre la superficie del terreno causa pulverización del material superficial. Las partículas son levantadas y caen desde las llantas en movimiento, y la superficie del terreno es expuesta a fuertes corrientes de aire en un turbulento trasquilo con la superficie. La turbulencia dejada atrás del vehículo continúa sobre la superficie después de que éste ha pasado.

Las emisiones concernientes al tránsito de vehículos sobre caminos o terrenos sin pavimentar se designan como material particulado (PM) incluyendo partículas menores de 10 micrones en diámetro aerodinámico (PM-10) y material particulado menor de 2.5 micrones en diámetro aerodinámico (PM-2.5). La cantidad de emisiones de polvo desde un segmento de un camino sin pavimentar varía linealmente con el volumen de tráfico. Investigaciones de campo además han demostrado que las emisiones dependen de parámetros de corrección que caracterizan:

- La condición particular del camino o terreno
- El tráfico vehicular asociado
- Número de vehículos
- Características de los vehículos (peso del vehículo)
- Velocidad de tránsito de vehículos
- Las propiedades del material superficial del camino a ser disturbadas (contenido de limo, contenido de humedad)
- Las condiciones climáticas (frecuencia y cantidades de precipitación)

Las emisiones de polvo de caminos sin pavimentar varían directamente con la fracción de limo en el material de la superficie del terreno. El limo consiste de partículas menores de 75 µm en diámetro.

Emisiones Vehiculares

Durante la fase de construcción se prevé que existirá cierto grado de contaminación atmosférica por la aportación de gases de fuentes zonales derivado del tráfico de vehículos tanto livianos, o equipo pesado rodante, ya que son generadores de gases como ser óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, dióxido de carbono, monóxido de carbono, vapor de agua, hidrocarburos volátiles. Estos gases principalmente el CO₂ y NO_x son causantes del efecto invernadero, y el SO₂ causante de la lluvia ácida.

La aportación de emisiones vehiculares a la contaminación atmosférica en tal sentido y por la magnitud de las obras de construcción del proyecto es moderada y su incidencia está relacionada a los efectos en la salud laboral y en menor grado al entorno natural que ya está intervenido antropogénicamente.

Ejemplos de efectos sobre la salud humana incluyen irritaciones oculares, dolores de cabeza y dificultades respiratorias. En relación con la vegetación puede provocar crecimientos anormales, decoloración y moteado de las hojas y muerte.

La concentración vehicular en el sitio de proyecto es determinante y proporcional a la magnitud del impacto por emisiones gaseosas, si bien dicha magnitud del impacto está asociada al tipo de vehículo, al combustible utilizado, rodaje y número de pasajeros su incidencia directa indirecta está además determinada por temperatura ambiente, velocidad del vehículo, condiciones atmosféricas del sitio.

A continuación se da una tabla de Factores de emisión de algunos tipos de vehículos.

Forma de transporte	Dióxido de carbono (lb/pasajero-milla)	(gramos/pasajero-milla)			
		Compuestos orgánicos	Monóxido de carbono	Óxidos de nitrógeno	Dióxido de azufre
Camión (gasolina):					
– Ocupación simple	1.55	3.20	27.46	2.05	0.23
– Ocupación media	0.81	1.68	14.45	1.08	0.12
Coche:					
– Ocupación simple	1.12	2.57	20.36	1.61	0.14
– Ocupación media	0.68	1.51	11.98	0.95	0.08
Ocupación de vehículos:					
– Coches con 3 ocupantes.	0.37	0.86	6.79	0.54	0.05
– Coches con 4 ocupantes	0.28	0.64	5.09	0.40	0.03
– Furgonetas con 9 ocupantes.	0.17	0.36	3.05	0.23	0.03
Autobús (diesel):					
– Tránsito	0.39	0.25	1.21	1.82	n/a

Fuente: World Resources Institute, 1992, pág. 70

Otro factor importante a considerar en los vehículos utilizados es el combustible utilizado que está directamente relacionado con la concentración de contaminantes producidos por los motores de gasolina y diesel que contribuyen mayormente a la contaminación atmosférica, ya que, los contaminantes producidos por los vehículos se forman a nivel del suelo, en este caso no hay chimenea que favorezca la dispersión de los contaminantes como sucede en las fábricas.

A continuación se muestra una tabla que muestra las diferentes concentraciones de gases emitidos en las emisiones vehiculares de motores diesel y gasolina:

Contaminante	Gasolina	Diesel
Partículas suspendidas	0.1 g/m ³	0.01 g/m ³
Dióxido de azufre (SO ₂)	25 ppm	400 ppm
Óxidos de Nitrógeno (NOx)	1200 ppm	200 ppm
Hidrocarburos volátiles (HC)	150 ppm	20 ppm
Monóxido de Carbono (CO)	3 %	—

Es importante mencionar que con la implementación del teleférico se disminuirá en gran escala los efectos negativos antes mencionados, ya que la mayoría del equipo y los materiales será transportado hasta el sitio del proyecto por medio del mismo.

Los impactos al aire se caracterizan por polvo fugitivo y por emisiones gaseosas de vehículos automotores tanto livianos como pesados. Si bien la extensión de los impactos al aire no tiene un efecto a largo plazo, más bien se pueden considerar puntuales y concentrados en el área del proyecto y son de carácter temporal.

8.1.4 Ruido y Vibraciones

Los impactos sonoros pueden ser de interés durante las fases operacionales y de construcción en todo proyecto. El ruido se debería considerar también en relación con la planificación y la política territorial actual y futura.

El ruido de una construcción es una fuente importante en una comunidad. Esta importancia es mayor y, por tanto, sus impactos, en poblaciones cercanas que desarrollan actividades sin ninguna relación con las actividades de construcción (por ejemplo, residentes de la zona, trabajadores, etc.). Entre los factores importantes para determinar los niveles sonoros que pueden impactar potencialmente a una población se incluye la distancia a la fuente sonora, si existen barreras naturales o antropogénicas entre la fuente y la población afectada en este caso particular, la escala e intensidad de la fase de construcción en particular (excavación, equipo pesado, levantamiento o acabado).

Un aspecto positivo a considerar es que la comunidad mas cercana al proyecto esta a una distancia aproximada de 500 m, por lo que es poco probable que perciban o escuchen ruido o vibración alguna generada por el proceso de construcción u operación del Proyecto.

El tipo de emisión sonora de interés será un ruido continuo, es decir, ruido de mayor duración y menor intensidad como los de construcción o los de tráfico de equipo pesado rodante.

Las actividades de construcción en general provocan niveles de ruido superiores a los que habitualmente aparecen en el emplazamiento del proyecto, en este caso serán el personal que labore en la construcción del proyecto.

El ruido en una construcción varía según la operación concreta que se realiza. Las operaciones se pueden dividir en cinco fases consecutivas:

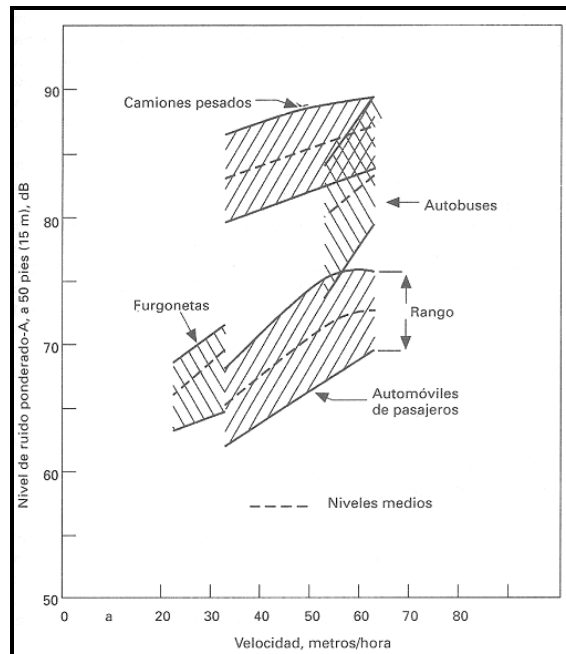
- Limpieza del terreno, incluida la demolición y retirada de estructuras, árboles y rocas.
- Excavación.
- Colocación de cimientos, incluido el acondicionamiento de los viejos firmes y la compactación de las zanjas.

- Levantamiento, incluidas las estructuras, la colocación de paredes, suelos, ventanas e instalaciones de tuberías.
- Acabado, incluido el relleno, pavimentación y limpieza.

El ruido por cada actividad es generado por el equipo de construcción utilizado, así como de vehículos para manejo, carga y traslado de materiales o desechos.

La salud del personal puede verse afectada por ruido ocasionado por el movimiento de vehículos y maquinaria presente en el sitio del proyecto, de acuerdo a la actividad específica que se esté desarrollando.

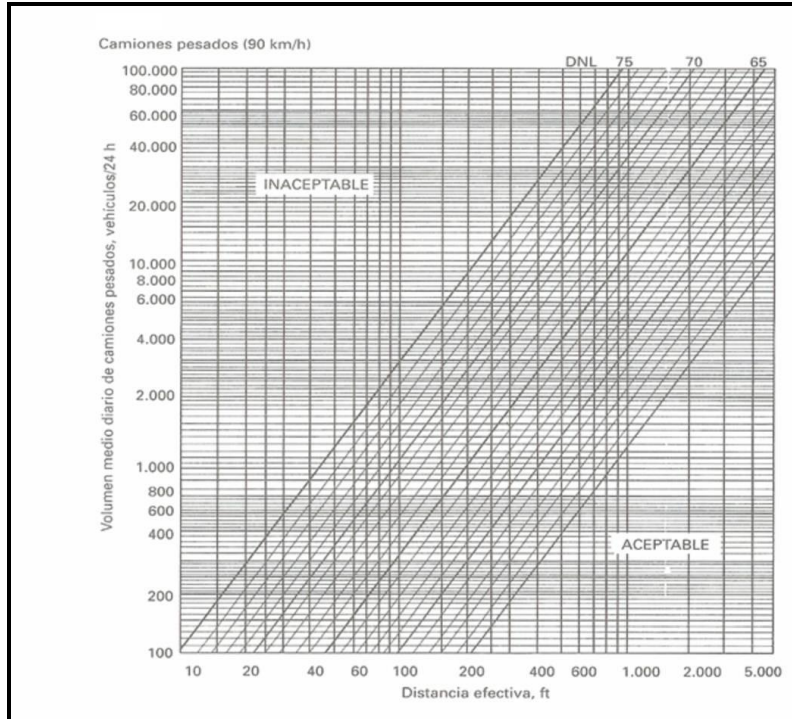
A continuación un cuadro donde se muestra que los niveles de ruido producidos por los vehículos en circulación son función de la velocidad del vehículo.



Potencia de ruido de los vehículos individuales en función de su velocidad (Laboratorios Wyle, 1971)

Del Libro: Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, de Larry W. Canter.

También se debe considerar que la concentración de vehículos pesados ya sea en el sitio en obras, así como en la vía que circulan, es importante tomar las medidas adecuadas de no permitir una alta concentración de vehículos de carga concentrados en un mismo lugar. Se puede tomar como referencia el siguiente cuadro donde se muestra los niveles de ruido producidos a una cierta distancia de un punto de referencia versus la cantidad de vehículos pesados que pueden circular. Se puede decir que los impactos sonoros en tal sentido son mínimos o casi nulos con respecto a poblaciones cercanas al sitio de operaciones.



El ruido en una construcción varía dependiendo de la actividad que se realice, la siguiente tabla presenta información sobre niveles de ruido observados a 15 m de distancia de diferentes equipos de construcción. Estos niveles varían desde 72 a 96 dBA para el equipo de movimiento de tierras, de 75 a 88 dBA para equipo de manejo de material y de 68 a 87 dBA para equipos fijos.

Intervalo de Ruido en Equipos de Construcción

		Nivel de ruido a 50 pies (15 m), dBA					
		60	70	80	90	100	
Equipo con motores de combustión interna	Movimiento de Tierra	Compactadores (rodillo)		70-75			
		Cargadores frontales		70-80			
		Palas traseras		70-85			
		Tractores		70-85			
		Rascadores, gradas		75-85			
		Asfaltadoras			80-85		
		Camiones			75-85		
	Manejo de Materiales	Hormigoneras		70-80			
		Bombas de Hormigón			75-80		
		Grúas, móviles		70-80			
		Grúas, torres			80-85		
	Fijas	Bombas		65-70			
		Generadores		70-80			
Compresores			75-85				
Equipo de impacto	Llaves neumáticas			80-85			
	Martillo y perforadores de roces			80-90			
	Martinete de impacto picos				90-95		
Otros	Vibrador		70-80				
	Sierras		70-75				

Del Libro: Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, de Larry W. Canter

Los impactos ambientales relacionados al aspecto ruido durante la fase de preparación del sitio y construcción son de carácter temporal y tienen su impacto principalmente en la fauna local, ya que la misma se verá ahuyentada y desplazada, este efecto adverso se revertirá una vez hayan cesado las actividades y presencia humana en el sitio.

8.1.5 Medio Biótico

Las actividades de preparación del sitio que implican remoción de cubierta vegetal, corte de cierto número de árboles, afectarán ineludiblemente tanto a la flora y fauna local alterando su medio natural, hábitat tanto de organismos pequeños, como roedores, insectos, reptiles pequeños y sitios de anidamiento de ciertas aves, el impacto alterará las condiciones originales del sitio así como las características del paisaje natural, al construirse carreteras, estructuras para las líneas de transmisión y edificaciones que antes no estaban.

El desmontado implicará la remoción tanto de la vegetación que está establecida en el suelo, como árboles de gran altura, se debe cuantificar los árboles cortados para su restitución cuando finalicen las actividades de construcción.

La apertura de caminos en un sitio que ya ha tenido intervención antropogénica no constituye un impacto adicional significativo a las condiciones existentes, aunque la apertura de caminos constituye barreras iniciales de ciertas especies que transitan por el lugar, a medida que finalicen las actividades de

construcción y se reduzca el tránsito de vehículos pesados, las especies locales retornarán y cruzarán por los caminos abiertos incorporándose al entorno aunque este esté modificado, aunque siempre existe el riesgo de que mamíferos pequeños (zarigüeyas, ratones de campo, zorrillos entre otros) mueren atropellados por la circulación de vehículos por la noche.

La alteración de las características del paisaje local será drástica durante la fase de preparación del sitio, principalmente por las excavaciones, para dar lugar a los cimientos de los componentes de la presa. El impacto ambiental significativo en cuanto a paisaje, condiciones naturales del entorno en cuanto a suelo y flora serán de carácter temporal y transitorio, previéndose su recuperación con las condiciones naturales del entorno a medida que la vegetación se regenere, aunque en menor grado ciertas obras civiles erigidas significarán un cambio permanente en las características naturales del entorno.

8.1.6 Medio Biótico Asociado al Recurso Hídrico

La construcción del proyecto no requiere un desvío de la corriente del río, sino que se hace más angosto el mismo para trabajar la mitad del río primero y después la otra mitad; por lo que habrá un cambio de carácter temporal a las condiciones hidrológicas existentes que están ligadas al ecosistema del cual depende, lo cual impactará debido a la alta turbidez por los sólidos suspendidos en el agua en los nichos existentes, afectando tanto a aves, peces, anfibios, invertebrados como; moluscos, insectos, que dependen del recurso hídrico. A medida que se finalicen las labores constructivas y permitan continuar el curso normal del río, el ecosistema se podrá renovar conforme a las características iniciales.

En esta fase del proyecto los aspectos ambientales de la vida biológica asociada del recurso hídrico serán afectados por la reducción del cauce del río, el mantener un caudal ecológico reducirá los impactos en los ecosistemas aguas abajo del curso del río, se considera esta afectación de carácter temporal.

8.1.7 Medio Sociocultural

Las comunidades cercanas pueden verse favorecidas gracias a este tipo de proyectos, que desde su planificación y construcción dan oportunidades de fuentes de trabajo a sus habitantes; las actividades de construcción de este proyecto brindarán nuevas fuentes de empleo a cierta parte de la población económicamente activa principalmente masculina, pero de carácter temporal durante se desarrollen las obras.

El desarrollo de este proyecto no implicará cambio en los patrones culturales de la población en la zona de influencia, es decir no cambiará sustancialmente el medio donde se desarrollan sus actividades económicas, como ser la agricultura y actividades pecuarias.

No habrá movilización de habitantes hacia otras zonas ya que por las características de la presa “a filo de agua” no impactará con inundaciones de terrenos donde se ubiquen viviendas ni actividades económicas agropecuarias.

Se espera mayor movilización vehicular (unidades de pasajeros, transporte de carga pesada) en las vías de acceso cercanas al proyecto y que a su vez comuniquen con las poblaciones cercanas, habrá más afluencia de personas, y la interacción de los habitantes de la zona podría ofrecer oportunidades de servicios a los trabajadores técnicos que lleguen al sitio, incrementándose el flujo de circulante en la zona.

8.1.8 Aspecto Visual y Paisajístico del Sitio

Las condiciones naturales del lugar se verán afectadas en forma puntual de manera temporal, por el establecimiento de infraestructura para almacenaje de insumos y equipo, modificarán sustancialmente los

aspectos originales del sitio en sus condiciones naturales por la remoción de cubierta vegetal; tales condiciones no son habituales en el sitio.

La instalación de andamios para la construcción de la obra civil del proyecto, así como la presencia de grúas móviles cambiarán las condiciones actuales del sitio.

No hay un valor paisajístico reconocido en el sitio que haya dado lugar a actividades de tipo recreativo y de valor turístico, por tal razón la modificación a que de lugar las obras constructivas del proyecto no afectarán este rubro.

8.2 Etapa de Operación

8.2.1 Residuos Líquidos

Durante la etapa de operación se prevé que la generación de líquidos residuales se verá reducida en cuanto a aguas servidas ya que la población laboral es considerablemente menor, compuesta de 11 trabajadores estimándose en aproximadamente 440 galones por día, este volumen de aguas servidas no implicará ningún impacto ambiental al entorno ni que implique un riesgo a la higiene y salud ocupacional siempre y cuando dichas aguas servidas sean conducidas por alcantarillas en buen estado y que conduzcan a un sistema de disposición o tratamiento adecuado (fosa séptica).

Durante las actividades de mantenimiento de los equipos y maquinarias de generación y transformación de energía eléctrica cuando sean programados implicarán la generación de ciertas cantidades de aceite y grasas lubricantes usados que por su naturaleza química implican un residuo altamente contaminante de los recursos suelo y agua si se derraman o se vierten de manera deliberada, su correcta disposición en recipientes adecuados y seguros para su correcto envío a centros de recolección de este tipo de residuos.

Lo anterior también aplica a los cambios de aceite a los transformadores de energía eléctrica de la subestación eléctrica.

8.2.2 Residuos Sólidos

Durante la etapa de operación del proyecto hidroeléctrico la generación de desechos sólidos de origen doméstico se verá considerablemente reducidos ya que, la población laboral es mínima, pudiéndose caracterizar en los siguientes desechos:

- Residuos de comida
- Empaques de cartón
- Empaques de plástico
- Papel de desecho
- Plástico
- Trapos de limpieza
- Recipientes vacíos de productos de limpieza
- Excretas

Durante las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo ya sea a los transformadores, turbinas generadoras, motores y otros componentes de la planta hidroeléctrica, se prevé que se generen los siguientes residuos sólidos:

- Trapos engrasados usados en limpieza
- Recipientes que han contenido productos lubricantes (grasas y aceites)

- Piezas de recambio (de metal principalmente)
- Madera de embalaje
- Cartón
- Papel
- Plástico de envolturas
- Aserrín impregnado de aceites
- Residuos de pintura
- Solventes

Una correcta gestión de residuos permitirá la disposición correcta y segura de los diferentes desechos mencionados anteriormente, teniéndose como destino final ya sea el botadero municipal autorizado, empresas de recolección y tratamiento de desechos peligrosos.

La disposición final de residuos de origen domésticos debe ser en un sitio autorizado por la UMA.

8.2.3 Emisiones Atmosféricas

La generación de la energía hidroeléctrica proporciona una alternativa a la generación de energía eléctrica por medio de quema de los combustibles fósiles (energía eléctrica producida por plantas térmicas a base de diesel, búnker, carbón, entre otros), o la energía nuclear, ya que, permite satisfacer la demanda de energía sin producir agua caliente, emisiones atmosféricas, ceniza, desechos radioactivos ni emisiones de CO₂. Por tal razón no existe impacto significativo relacionado con incremento de emisiones gaseosas a la atmósfera ya que no hay ningún proceso de combustión asociado, ni incurrirá en alteraciones a la calidad de aire existente.

Es probable que aumente un poco en forma no significativa las emisiones vehiculares adicionalmente a las ya existentes en el sitio del proyecto, pero las mismas no alterarán de ninguna manera significativa las condiciones actuales.

8.2.4 Ruido y Vibraciones

Durante la fase de operación el ruido producido será generado en la casa de máquinas por las turbinas generadoras de electricidad, el nivel alcanzado es estimado que sobrepase fácilmente los 90 dBA, es prudente observar las especificaciones del fabricante en cuanto a niveles de ruido producidos por las diferentes máquinas instaladas en operación, así también verificar los valores reales por medio de auditorías de ruido, para determinar los riesgos presentes en las zonas donde se ubican las máquinas y señalar el riesgo presente para la exigencia del uso de protectores auditivos que mitiguen los impactos sonoros a un tiempo de exposición por parte de los trabajadores.

Es importante mencionar que el ruido de las turbinas generadoras está confinado a la casa de máquinas, por lo que no tendrá ningún impacto hacia el exterior del proyecto, por lo tanto no afectará ninguna población cercana.

Se debe tomar en cuenta la siguiente tabla para efectos del aseguramiento de la seguridad ocupacional de los trabajadores en la planta, donde se relaciona el nivel de ruido generado a un tiempo de exposición máximo permitido:

Tiempo de Exposición Permitido por Jornada (Horas)	Nivel Medio de Presión Sonora Medido en la Escala (Decibelios)
8	85
4	90
2	95
1	100
0.50	105
0.25	110
0.13	115

* El valor máximo de 115 dB A se considerará el límite máximo de exposición, no pudiendo estar expuestos los trabajadores a niveles superiores de ruido continuo

8.2.5 Medio Biótico

Durante la fase de operación no existirá una alteración permanente significativa (de gran extensión) del medio biótico a pesar de la infraestructura erigida, se considera una alteración de magnitud moderada, por infraestructura que antes no existía en el sitio, una de las bondades del proyecto es que es un proyecto hidroeléctrico a “filo de agua”, es decir se utilizará el curso natural del río sin alterarlo en su curso ni en su caudal, no habrá embalses de gran extensión que provoquen inundaciones y alteración drástica permanente y de carácter irreversible como sucede en otros proyectos hidroeléctricos que necesitan para su operación de grandes extensiones de embalses. Además se mantendrá un caudal ecológico en el río ayudará a mantener la vida acuática.

La fauna terrestre puede ser desplazada por las actividades de construcciones civiles, algunas volverán siempre y cuando se permita que se regenere la flora. Aunque algunas otras al haber mayor presencia de actividades antropogénicas se desplazan a sitios más lejanos menos intervenidos.

8.2.6 Recurso Hídrico

La materialización de este proyecto hidroeléctrico de este tipo se hace necesaria para contribuir a la oferta de generación de energía eléctrica por fuentes renovables y disminuir la dependencia de hidrocarburos como fuentes de energía que contaminan más al medio ambiente.

El proyecto propuesto, tal como se ha venido diciendo anteriormente a lo largo del documento, no implica una alteración ni sobre-utilización del recurso hídrico en este caso el Río Jilamito, ya que es una planta hidroeléctrica “a filo de agua”, que no incurrirá en alteración del curso natural original del río, ni del caudal a lo largo de las estaciones climáticas que se dan en el año, no implicará la creación de un embalse que produzca inundación de ciertas extensiones de terrenos que a su vez impliquen reubicaciones de poblaciones, ni cambios en el uso de suelo ni de actividades rurales, así como modificación drástica permanente e irreversible del medio biofísico.

Las comunidades rurales próximas al sitio no se verán afectadas en la utilización del recurso hídrico para sus actividades agrícolas, ni domésticas.

8.2.7 Medio Sociocultural

En su etapa de operación, el proyecto no afectará las extensiones de tierra aledañas que sean objeto de actividades agropecuarias, al creerse que habrán descargas de la presa en épocas lluviosas que pudiesen causar inundaciones, en tal sentido el proyecto no puede dar lugar a esta situación ya que no afectará los

patrones de flujo del río y los componentes de la presa están diseñados para eventos de fenómenos naturales de grandes dimensiones.

El funcionamiento del proyecto ofrecerá oferta a mano de obra especializada o con cierta formación académica, las oportunidades de fuentes de empleo son reducidas y orientadas a personal competente que pueda desarrollarse en la compañía.

8.2.8 Aspecto Visual y Paisajístico del Sitio

Una vez finalizadas las obras constructivas que impliquen la casa de máquinas y otros componentes del proyecto cambiarán las condiciones originales del sitio, se espera que las modificaciones realizadas no cambiarán radicalmente las condiciones existentes ya que no habrá un embalse de gran magnitud por la naturaleza del proyecto que es una presa a “filo de agua”, tampoco representa una alteración significativa a las condiciones de cobertura de bosque actuales de las sub cuenca del Río Jilamito.

8.3 Aspectos Ambientales Línea de Transmisión.

8.3.1 Fase de Construcción y Operación.

De la Sub-estación se conducirá la energía a través de una línea de 19.50 kilómetros de longitud hasta conectarse a la línea de transmisión L-516. Si bien la longitud de esta Línea de Transmisión no es muy larga, los aspectos ambientales durante la fase de construcción de la línea de transmisión de potencia específicos a este sector industrial incluyen los siguientes:

- Alteración puntual del hábitat terrestre.
- Presencia de campos magnéticos y eléctricos.

Alteración terrestre.

La construcción y mantenimiento de la línea de transmisión en su ruta de tendido, especialmente aquellas alineadas a través de zona de bosques, puede resultar en alteración y disrupción al hábitat terrestre, incluyendo a especies de aves y un riesgo incrementado a incendios forestales.

Construcción de Servidumbre de Paso.

Las actividades de construcción de servidumbre de paso pueden transformar hábitats, dependiendo de las características de la vegetación existente, características topográficas de la ruta elegida para el paso de la línea de transmisión y de la altura por la que pasa, considerándose de carácter permanente y de impacto al hábitat de forma moderada. Sin embargo el establecimiento de torres para las líneas de transmisión y distribución, puede por ejemplo incidir en alteración del hábitat por estas actividades de construcción (preparación del terreno, cimentación para las torres, apertura de caminos temporales de acceso) incluyendo fragmentación de las áreas forestadas; pérdida del hábitat de cierta vida silvestre, incluyendo sitios para anidamiento; la posible ocurrencia del establecimiento de especies de plantas invasoras no nativas del lugar; así también del disturbio debido a la presencia de maquinaria, trabajadores de la construcción, torres de transmisión y equipo asociado.

Mantenimiento de la Servidumbre de Paso.

El mantenimiento regular de la vegetación dentro del paso de servidumbre es necesario para evitar la disrupción arriba de las líneas de potencia y de las torres. Sin embargo para el proyecto el mantenimiento

será mínimo debido a que la línea de transmisión pasa en su mayoría por terrenos con plantaciones agrícolas y potreros.

Mantenimiento regular del paso de servidumbre para el control del crecimiento de la vegetación puede involucrar el uso de métodos mecánicos, tales como el equipo para segar y cortar que puede disturbar la vida silvestre y sus hábitats, en adición al clareo o raleo manual y uso de herbicida. El manejo de la vegetación no debería erradicar toda la vegetación, pero ayudan a mantener el crecimiento de árboles y plantas que pueden afectar negativamente la infraestructura a un nivel que está por debajo de un umbral económicamente dañino. Mantenimiento excesivo de la vegetación puede remover innecesariamente cantidades de vegetación resultando en el continuo reemplazo de especies sucesoras y una probabilidad incrementada del establecimiento de especies invasoras.

Colisiones y Electrocuiones de Aves y Murciélagos.

La combinación de la altura de las torres de transmisión y la electricidad llevada por las líneas de transmisión pueden representar potencialmente un riesgo fatal a aves y murciélagos por colisiones y electrocuiones, esto último puede ocurrir en cualquiera de tres maneras (*Raptor Protection Video Group 2000*):

1. Tocando simultáneamente un alambre energizado y un alambre neutro.
2. Tocando simultáneamente dos alambres vivos.
3. Tocando simultáneamente un alambre energizado o cualquier otra pieza del equipo sobre un poste o una torre que está pegado a tierra por medio de un alambre a tierra.

Las colisiones de aves con las líneas de potencia pueden ocurrir en grandes cantidades si están localizadas en rutas de vuelo diarias o corredores migratorios, o si los grupos están viajando de noche o durante condiciones de poca luz diurna (por ejemplo presencia de neblina).

Para disminuir lo máximo posible los impactos hacia los animales que vuelan se construirán la líneas de transmisión conforme a las normas usuales y normales para este tipo de obras dictadas por la ENEE y por el IEC.

Alteración del Hábitat Acuático.

Las líneas de transmisión de potencia y distribución, y caminos de acceso e instalaciones asociadas, pueden requerir construcción de corredores cruzando hábitats acuáticos que puede ocasionar disturbios en cursos de agua y requieren de la remoción de vegetación ribereña. En adición a esto, los sedimentos y la erosión provocada de las actividades de construcción y esorrentía de aguas lluvias pueden incrementar la turbidez de la superficie del curso de agua.

Se deben implementar medidas para prevenir y controlar de impactos a los hábitats acuáticos.

Impactos por Campos Eléctricos y Magnéticos.

Los campos eléctricos y magnéticos son líneas invisibles de fuerza emitidas por y en el contorno de cualquier dispositivo eléctrico (por ejemplo; líneas de energía eléctrica y equipo eléctrico). Los campos eléctricos son producidos por el voltaje e incrementa en fuerza cuando el voltaje se incrementa. La fuerza del campo eléctrico es medida en voltios por metro (V/m). Los campos magnéticos resultan del flujo de corriente eléctrica y se incrementa en resistencia cuando la corriente se incrementa. Los campos magnéticos son medidos en unidades de gauss (G) o tesla (T), donde 1 T es igual a 10,000 G. Los campos eléctricos son protegidos por materiales que conducen la electricidad, y otros materiales, tales como

árboles y materiales de construcción. Los campos magnéticos pasan a través de la mayoría de los materiales y son difíciles de escudar. Ambos campos eléctricos y magnéticos decrecen rápidamente con la distancia. La frecuencia de la energía eléctrica típicamente tiene una frecuencia en el rango de 50-60 Hz, y es considerada una Frecuencia Extremadamente Baja.

Si bien hay una preocupación pública y científica sobre los efectos potenciales a la salud asociados con la exposición a campos eléctricos y magnéticos (no únicamente líneas eléctricas de alto voltaje y subestaciones, pero además del día a día doméstico de los usos de la electricidad), no existen datos empíricos demostrando efectos adversos a la salud de la exposición a niveles típicos de campos eléctricos y magnéticos desde líneas de transmisión de electricidad y equipo (International Commission on Non-ionizing Radiation Protection (ICNIRP) (2001); International Agency for Research on Cancer (2002); U.S. National Institute of Health (2002); Advisory Group to the Radiation Protection Board of the UK (2001), and U.S. National Institute of Environmental Health Sciences (1999)).

La construcción del proyecto será conforme a las normas usuales y normales para este tipo de obras dictadas por la ENEE y por el IEC, siguiendo las recomendaciones necesarias y tomando en cuenta la exposición a campos eléctricos y magnéticos del personal tanto de erección como de mantenimiento.

Aceites Aislantes y Combustibles.

Aceites minerales aislantes, altamente refinados son usados para enfriar los transformadores y proveer aislamiento eléctrico entre los componentes en vivo. Estos son típicamente encontrados en grandes cantidades en subestaciones eléctricas y talleres de mantenimiento. El hexafluoruro de aceite (SF_6) puede además ser usado como un gas aislante para equipos de interruptores eléctricos y en cables, líneas de transmisión tubulares, y transformadores. SF_6 puede ser usado como una alternativa a aceites aislantes. Sin embargo, el uso de SF_6 , un gas de efecto invernadero con un efecto potencial de calentamiento global significativamente más alto que el CO_2 , debería ser minimizado.

Combustibles líquidos derivados de petróleo para vehículos y otros equipos pueden además ser usados y almacenados en proyectos de transmisión y distribución. Los impactos en el manejo incorrecto de estos insumos que pudiesen provocar derrames directamente al suelo y al agua subterránea y superficial, al igual que en otro tipo de proyectos tienen sus efectos en la contaminación del suelo y a su vez en el manto freático de agua subterránea al igual que a cuerpos receptores, afectando a los organismos que dependen de la calidad de dichos ecosistemas.

Se debe implementar medidas para la prevención y control de peligros asociados con la prevención de derrames, respuestas de emergencia, limpieza y remediación de suelos contaminados.

Impactos Ambientales por uso de Pesticidas.

El uso de pesticidas debería ser establecido como parte de una estrategia de manejo integrado de plagas con su respectivo plan documentado, la estrategia debe considerar la preferencia de estrategias alternativas para el manejo y control de plagas con el uso de pesticidas a base de químicos sintéticos como última opción.

Los impactos ambientales por el uso de pesticidas para el control de plagas no difieren de los impactos señalados para el uso de preservantes de la madera de los postes; afectando principalmente suelo y aguas subterráneas y superficiales por escorrentía de aguas lluvias, se deben seguir las recomendaciones de aplicación del fabricante para minimizar o eliminar riesgos tanto por derrames de los recipientes como por el manejo inadecuado afectando a la salud e higiene ocupacional de la persona que hace la aplicación.

Se debe de tratar de no usar productos que afecten el hábitat para otros organismos donde se requiera aplicar el producto.

Para la minimización o eliminación de impactos potenciales por manejo y aplicación de productos químicos para el control de plagas, se sugiere seguir las recomendaciones internacionales (IFC) de alternativas a la aplicación de pesticidas o en el caso inevitable las recomendaciones para una correcta aplicación, también se puede consultar y seguir aquellas recomendaciones emitidas a nivel del país por la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) y el Instituto de Conservación Forestal (ICF).

IX. Actividades de Control Ambiental.

9.1 Medidas de Mitigación Sugeridas

9.1.1 Etapa de Construcción

9.1.1.1 Residuos Sólidos

- (i) El buen manejo del aseo, es básicamente mantener el sitio de construcción ordenadamente y limpio. Se puede considerar como uno de los primeros pasos para prevenir la contaminación de aguas lluvias cuando se emplean buenas prácticas y sentido común. Estas reducen la posibilidad de derrames accidentales, mejoran el tiempo de respuesta si existe un derrame y reducen los riesgos a la seguridad. Ejemplos de buenas prácticas en tal sentido incluyen:
 - Disposición adecuada de basura doméstica, escombros, basura de materiales de construcción y de desechos sanitarios.
 - Limpieza inmediata de cualquier derrame que haya ocurrido sea de líquidos o de materiales secos.
 - Limpieza de sedimentos que hayan sido arrastrados por vehículos o hayan sido transportados por el viento o aguas lluvias alrededor del sitio o sobre caminos de tierra cercanos.

- (ii) Manejo y disposición apropiada de materiales de construcción y otros desechos de construcción generados en el sitio es una parte importante para la prevención de la contaminación. Se recomienda seguir los siguientes pasos para asegurar una disposición adecuada de los desechos que se generen en el sitio de construcción:
 - Seleccionar un área designada en el sitio para la colección de desechos.
 - Proveer un número adecuado de basureros con tapas o cubiertas.
 - Cuando sea posible, situar los basureros en un área cubierta.
 - Si un basurero causa un derrame, se debe proceder a la limpieza inmediatamente.
 - Asegurarse de que los desechos de construcción sea recolectada, removida y dispuesta únicamente en las áreas designadas.
 - Los desechos de construcción deberán ser dispuestos en los sitios autorizados por el Departamento de Desechos Sólidos de la Municipalidad.

- (iii) Evitar la incineración de los desechos domésticos al aire libre.

- (iv) Se habilitará un botadero para los desechos generados en la etapa de construcción, autorizado por la municipalidad.

9.1.1.2 Vertedero de desperdicios

- El sitio de vertedero de sólidos ó botadero deberá ser acondicionado apropiadamente, muy compacto para reducir la infiltración con arcilla impermeable o membrana de geotextil. Se deberá evitar depositar sobre el suelo directamente, recubriendo el área con la membrana geotextil sugerida o arcilla, desperdicios, o desechos generados en la etapa de construcción por los materiales utilizados, cortes, mezclas de concreto, agregados sobrantes y piezas de repuestos usadas sin uso. Todo tipo de desperdicio deberá clasificarse y disponerse temporalmente para determinar su reutilización, reciclaje, o disponerlo diariamente en el sitio que se determine por el Ingeniero de proyectos.

- Evitar la incineración intencional de los desechos de materiales sintéticos constructivos, como restos de tubería PVC, aceites usados y cualquier material cuya combustión genere gases tóxicos.

9.1.1.3 Emisiones Atmosféricas

- Durante la construcción del proyecto se utilizará equipo pesado rodante en buen estado (catalizadores, escapes en condiciones óptimas) para evitar la generación de gases contaminantes.
- Se utilizará toldo para cubrir las volquetas que acarreen material de construcción, rellenos, movimientos de tierra para el proyecto si transitan por caminos de tierra que pasen por poblaciones.
- Tratar de evitar una alta concentración vehicular con los motores encendidos en estado estacionario.

9.1.1.4 Ruido y Vibraciones

La generación de ruido es un impacto irreversible en esta etapa, se recomienda:

- Ya que toda actividad de construcción, genera ruido de magnitud considerable que constituye un riesgo a la salud laboral (perforaciones, golpes de compactación, motores encendidos, equipo de bombeo) la medida preventiva aplicable es contar con tapones auditivos y orejeras que logren amortiguar los niveles de ruido a < 80 dB, por lo que se debe seleccionar el equipo de protección personal acorde con la actividad o exposición de la fuente generadora.
- Implementar adecuadamente técnicas de voladura, que no sobrepasen los límites de longitud de onda expansiva que provoquen niveles de ruido que sean aceptables.
- Durante la construcción del proyecto se utilizará maquinaria en buen estado para evitar la generación de ruidos no deseados.
- El contratista deberá contar con un programa de mantenimiento preventivo para asegurar el buen funcionamiento de los equipos y maquinaria utilizada.

9.1.1.5 Otras Medidas de Mitigación

Almacenamiento de Combustibles y Lubricantes

- En el caso de que se manejen hidrocarburos en el sitio del proyecto (cuando existe un camión cisterna móvil que alimente de combustible al equipo rodante) se deberá asignar un sitio específico para los mismos con todas las medidas de seguridad incluyendo extintores, solidificantes de hidrocarburos, arena cubetos de contención para evitar derrames, el área deberá estar señalizada y techada.

Mantenimiento y la Reparación de la Maquinaria

- Se asignará un lugar específico en el área del proyecto para el taller de mantenimiento de equipo pesado y maquinaria, el cual deberá estar señalizado.
- Se dispondrá de un lugar específico para el almacenamiento de aceites de recambio el mismo contará con su cubeto de contención para evitar derrames al suelo, el mismo deberá estar señalizado.
- Por ningún motivo se permitirá que los aceites de recambio sean depositados directamente al suelo o a los drenajes naturales.

- Los aceites de recambio deben ser entregados a las empresas suplidoras de los mismos para su reciclaje.
- Se dispondrá de recipientes para disposición final de filtros, empaques y otras piezas de recambio.

Caminos

- Los taludes tienen que ser estabilizados y eventualmente consolidados para evitar riesgos de deslizamientos o erosión.
- Los caminos por zona montañosa deberán contar con una pendiente adecuada y de esta manera poder evacuar las aguas lluvias y evitar la erosión del suelo, en caso de ser necesario se deberán construir cunetas.
- Señalización de los tramos carreteros en los que se estén realizando labores de mantenimiento.
- Señalización de vías en uso.
- Señalización de límites de velocidad.

Línea de Transmisión

- Identificar un sitio adecuado para la disposición de los desechos generados durante actividades de construcción e instalación de los postes, o depositar los mismos en sitios autorizados por la municipalidad correspondiente.
- Disponer adecuadamente del material vegetativo removido durante las labores de limpieza de las líneas de transmisión.
- Mantener el área de servidumbre delimitada donde se ubican los postes y tendidos de conducción eléctrica.

Banco de Préstamo de Agregados de Río (en caso de que se requieran)

- En la zona de almacenamiento temporal de mezcla de material pétreo que será extraído del río, se deberá construir estructuras de retención de sedimentos o de material rodado, para minimizar la cantidad de sedimento que migra fuera de este sitio.
- Mantenimiento de los caminos y vías de acceso del río al plantel para minimizar la alteración física del predio con sus alrededores.
- Se dejará un caudal vivo por las corrientes de agua.
- Construcción de barreras que protejan el caudal vivo de la contaminación del material en suspensión.

Banco de Préstamo de Material Selecto (en caso de que se requieran)

- En zonas donde se produce un desmonte del suelo por apertura de caminos, de cantera, de máquinas de perforación, de trincheras, u otras, se recomienda, en la medida de lo posible, conservar la parte superior de suelo orgánico para su utilización posterior.
- Establecer trampas de sedimentos como vallas, retenes de piedras reforzados con cemento y otras estructuras necesarias, para evitar la erosión y sedimentación en sitios donde se realicen movimientos de tierra (perforaciones, trincheras, etc.).
- No se permitirá el uso de sustancias químicas peligrosas o tóxicas innecesariamente.

Material Estéril (Material no Utilizable)

- La disposición de material estéril (es aquel material rocoso o sedimentario que no reúne los requisitos físicos, químicos o mineralógicos para ser utilizado como agregado en mezclas de

- concreto para construcción) deben ser dispuestos en promontorios o apilamiento, los cuales deben ser estabilizados. Estos promontorios deberán ser compatibles con el paisaje y dispuestos de tal forma que permitan su posterior re-vegetación.
- Deben proveerse a estos promontorios del drenaje adecuado.
 - En la zona prevista para la disposición del material estéril, no debe haber manantiales, nacientes de agua o corrientes superficiales de agua, a menos que se prevean los canales necesarios para evitar el contacto entre este material y las corrientes superficiales de agua.
 - Si hubiera que disponer del material estéril sobre superficies con pendiente, deberá ser la menor de las pendientes de la zona y deberá colocarse, de ser posible, sobre terrazas, alcantarillas u otra estructura que provea a este material de estabilidad y prevenga su movilidad.
 - Cuando el lugar de disposición de este material colinde con alguna pendiente fuerte, debe construirse un muro de contención que prevenga la movilidad del material hacia la pendiente.

Apertura de Trincheras, Pozos de Exploración y Canteras o Bancos de Préstamo

Remoción de la capa fértil. Al iniciar la apertura de la obra, la capa fértil deberá ser removida y colocada en un sitio diferente del resto del material a remover para que al momento de tapar, si corresponde, estas áreas, pueda ser reutilizada:

- Estabilidad del material removido. Este deberá ser estabilizado para evitar su deslizamiento o efecto de erosión, especialmente cuando se encuentren ubicados en pendientes pronunciadas. Se deberá construir una barrera que sirva de retención de dicho material.
- Protección del sitio. En el caso que exista presencia de personas o animales que transitan la zona, se deberá cercar el área excavada para evitar la caída accidental de éstos.

9.1.1.6 Medio Biológico

Impacto Sobre la Fauna

Durante la construcción de las áreas aledañas sin intervención a cada uno de los sitios donde se construirá las obras, proporcionarán de manera temporal refugio a las especies desplazadas por las actividades de construcción una vez que finalicen estas actividades y que se den las condiciones favorables de hábitat, la fauna que ha sido desplazada a los hábitats vecinos probablemente retornen.

- No se permitirá la caza de la fauna en el sitio del proyecto por parte de los empleados del mismo.
- Donde aplique rescatar a los animales y reubicación de los mismos.
- Preservar la fauna existente dentro del área de la zona del proyecto.
- Diseñar los programas de reforestación y aprovechamiento del bosque de tal manera que favorezca la conservación, permanencia y retorno de la avifauna nativa y migratoria.

Impacto Sobre la Vegetación

- Los impactos podrán ser mitigados a través de un plan de recuperación ambiental que debe contemplar la revegetación con especies que sean procedentes en la zona del proyecto, en áreas que queden descubiertas.
- Conservar al máximo las áreas de vegetación natural con el fin de evitar el rompimiento brusco del equilibrio ecológico.
- La revegetación podrá ser con las especies propias y nativas del ecosistema antes de la intervención de la actividad sea de cantera y actividades constructivas del proyecto.

- Preservar los recursos naturales de cada uno de los parches de bosque y ecosistemas presentes en el sitio del proyecto para la conservación de la flora y fauna local endémica y permitir el mantener los corredores biológicos del refugio.
- Restaurar zonas aledañas al proyecto siempre que estén dentro del área de influencia directa y deterioradas por acciones humanas y donde se pueda dar protección para la especie *Haptanthus hazlettii*. La especie ***Haptanthus hazlettii*** es la única especie del monotípico género **Haptanthus** que solo en la familia de **Haptanthaceae** se encuentra. Esta especie se ha recolectado sólo en raras ocasiones (como localidad específica, sólo hay: 5 km al sureste de Matarras, municipio de Arizona, Atlántida), después hubo varios intentos fallidos de la especie en Honduras.

9.1.1.7 Medidas Generales

- La capa de suelo orgánica que se retire con el descapote del área, deberá ser acumulada en un sitio dentro de la misma área del proyecto para que sea utilizada en las actividades de revegetación, pues esta capa orgánica facilitará los procesos naturales de recuperación.
- Señalización de áreas restringidas del proyecto y avisos de precaución.
- El personal que labore y realice las diferentes actividades de construcción usarán el respectivo equipo de protección personal como ser casco, guantes, lentes protectores, botas de trabajo, mascarilla, tapones auditivos.
- Contar con un botiquín de primeros auxilios en el área del proyecto para atender cualquier accidente que pudiera ocurrir.
- Se deberá contar con agua apta para consumo humano preferiblemente agua purificada de botellón.
- Asignar durante la etapa de construcción un área específica para la toma de alimentos de los empleados.
- Contar con letrinas portátiles, en una relación de una por cada diez empleados que laboren en el proyecto.
- Preferiblemente contratación de mano de obra de las zonas de influencia del proyecto.
- Hojas de consulta accesibles para revisión en caso de contingencia o situaciones de emergencia, estas deben contar con números telefónicos de policías, bomberos, cruz roja, jefe inmediato o personal responsable del proyecto.
- Por cada árbol cortado se sembrará mínimo 5 árboles.

9.1.2 Medidas Generales en la Etapa de Operación

- Se deberá conservar el 10% del valor del caudal promedio del río como caudal ecológico, con el fin de preservar la biodiversidad del río aguas abajo.
- Señalización de las instalaciones de la planta de áreas restringidas a personal ajeno.
- Señalización de utilización de equipo de protección personal en áreas donde implique riesgos a la seguridad ocupacional.
- Elaboración de esquema de las rutas de evacuación en caso de emergencia, mismo que deberá colocarse en sitios visibles para que pueda ser conocido por todos los empleados.
- Señalización de rutas de evacuación.
- Se deberá contar con un número de extintores necesario para cualquier emergencia, colocados en lugares visibles y accesibles a los que deberá dárseles mantenimiento periódico y capacitar al personal en su uso.
- Rotular la maquinaria según nombre y función.
- Dar mantenimiento preventivo y correctivo al equipo.
- Estacionamiento de vehículos siempre en posición de salida.
- Capacitación al personal supervisor sobre la administración de riesgos ocupacionales.

- Elaboración de un reglamento de higiene y seguridad aplicable a este tipo de operación.
- Organizar un comité de higiene y seguridad conformado por los distintos departamentos operativos y administrativos del proyecto.
- Implementación de un reglamento interno de trabajo.
- Capacitación al personal supervisor sobre la administración de riesgos ocupacionales.
- El agua para consumo humano deberá cumplir con la Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable, en vigencia desde el 4 de octubre de 1995.
- La basura generada en el proyecto deberá ser depositada en bolsas plásticas y en un lugar especial para que posteriormente sea trasladada al sitio autorizado por la Municipalidad de Arizona.

9.1.3 Medidas de Compensación

- Capacitar a las OBC de las comunidades sobre el mejor manejo de la tierra y los recursos naturales para que exista una armonía entre el hombre y la naturaleza.
- Apoyar a proteger las fuentes abastecedoras de agua a las comunidades aledañas al proyecto sean estas con obras de conservación de suelos y reforestación con especies nativas y maderables.
- Establecer mecanismos de coordinación entre los diferentes actores, patronatos, grupos agroforestales y PROLANSTATE interesados en la protección de los recursos naturales del área protegida.
- Fortalecer a la organización (grupos forestales y de desarrollo local) de los habitantes en comunidades ubicadas en la zona de amortiguamiento y de influencia directa, para que se involucren en actividades de protección y conservación.

X. Datos de los Consultores Ambientales ejecutores del diagnóstico

MIGUEL ÁNGEL ENAMORADO VALLECILLO

No. de Identidad 1622-1964-00190

No. de Colegiación 2002-04-1290, CINAH

Ingeniero Agrónomo Administrador, Universidad de San Pedro Sula, 1995

Registro Consultores SERNA RI-0152-2005

Análisis y Control Ambiental en Temas Generales

KITZIA MELISSA VIDES SANTOS

No. de Identidad 0318-1982-00607

No. de Colegiación 2405 CIMEQH

Ing. Industrial, Universidad Autónoma de Honduras, 2007

Registro Consultores SERNA RI- 261-2009

REGISTRO DE LA FIRMA CONSULTORA EN LA SERNA

RE-0004-2002 AMBITEC

XI. Declaración Jurada Consultor.**DECLARACIÓN JURADA**

Yo, **MIGUEL ÁNGEL ENAMORADO VALLECILLO**, Ingeniero Agrónomo, Administrador, mayor de edad, casado, con domicilio en San Pedro Sula, en calidad de Gerente General de la Empresa Ambiente y Tecnología, S.A. (AMBITEC), por el presente documento y bajo declaración jurada, manifiesto que toda la información presentada del Proyecto *Hidroeléctrico Jilamito*, esta ubicado sobre el Río Jilamito, en el Municipio de Arizona, departamento de Atlántida; ante la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), es autentica en todo su contenido.

Y para los fines legales correspondientes, extendiendo la presente en la ciudad de San Pedro Sula, Cortés, a los **veinticuatro** días del mes de enero del dos mil trece.

ING. MIGUEL ÁNGEL ENAMORADO V.
Gerente General
AMBITEC, S.A.

XII. Certificación de Aceptación.**CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN**

Yo, **Ing. Emin J. Abufele M.**, mayor de edad, casado, de nacionalidad Hondureña, de este domicilio, actuando en representación de la empresa denominada Inversiones de Generación Eléctrica S.A. de C.V. (INGELSA), como presidente, hago formal aceptación del Diagnóstico Ambiental Cualitativo, realizado en el Proyecto "*Hidroeléctrico Jilamito*", el cual está ubicado sobre el Río Jilamito, jurisdicción del municipio de Arizona, Atlántida, por lo que doy fe que es de mi conformidad el cual puede ser presentado ante la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente. Y para lo cual firmo la presente a los **veinticuatro** días del mes de enero del dos mil trece.

ING. EMIN J. ABUFELE M.
Presidente
Inversiones de Generación Eléctrica S.A. de C.V. (INGELSA)

XIII. Bibliografía Consultada.

1. Ecología y Medio Ambiente, G. Tyler Miller, Jr. Editorial Iberoamericana, 1994.
2. Manual de Auditoria Medioambiental. Higiene y Seguridad. 2da. Edición, Lee Harrison. Editorial Mc Graw Hill, 1995.
3. Victor Jordan, ex H.M., Deputy Chief Inspector of Factories of the Health and Safety Executive, Reino Unido, Manual sobre Seguridad, Salud, y Bienestar en las Obras de Construcción, Proyecto OIT / PNUD para la promoción de la Seguridad, la Salud, y el Bienestar en la Construcción (RAS/ 86/072) 1992.
4. Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades de Profesionales, Acuerdo Ejecutivo N° STSS-053-04, Gaceta N° 30,523, 19 de Octubre del 2004, por la Dirección General de Previsión Social de la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social, Tegucigalpa, Honduras.
5. Guía Practica para la Gestión Ambiental, Rodolfo Walss, 2001.
6. Manual del Ingeniero Químico, tercera edición en español tomo 1, Robert H. Perry Don W. Green.
7. Geografía de Honduras, Noe Pineda Portillo.
8. Diccionario Geográfico Nacional de Honduras, Noe Pineda Portillo, 1997.
9. Perfil Ambiental de Honduras, 1997.
10. Informe del Estado y Perspectivas del Ambiente, Geo Honduras 2005.
11. Sistema Nacional de Información Municipal (SINIMUN) Versión 2.
12. Las Modalidades de la lluvia en Honduras, Edgardo Zuniga Andrade, 1990.
13. ArcGis-ArcMap-ArcView 7.0
14. Mapa Geológico de Honduras, Segunda Edición 1991, Secretaría de Comunicaciones Obras Públicas y Transporte y el Instituto Geográfico Nacional, Compilación por Michael J. Kozuch.
15. Informe del Estado y Perspectivas del Ambiente, Geo Honduras 2005.
16. La ictiofauna del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y la cuenca del lago de Izabal: composición, distribución y ecología; Universidad Del Valle, Guatemala, UNESCO, Autora: Liseth Carolina Pérez Alvarado. 2005.
17. Benavides M J.M. 2012 Diagnóstico Socioeconómico y Eco-sistémico del Refugio de Vida Silvestre Texiguat y Propuesta de Zonificación: Expediente de Redefinición de Límites y Zonificación Refugio de Vida Silvestre Texiguat.64 p.
18. PROLANSATE et al 2011 Refugio de Vida Silvestre Texiguat.

19. Townsend, J.H., L.D. Wilson y I.R. Luque. 2010. Investigación Herpetológica del Refugio de Vida Silvestre Texiguat. ICF, PROLANSATE, Municipalidad de Arizona. 16 p.

XIV. Anexos.