Empresa Prestadora de Servicios Ambientales

RE 090-11-2018

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO:

PUENTE ALTO

Proyecto de generación de energía eléctrica con combustible fósil

Municipio de Puerto Cortés, Departamento de Cortés

Scanned with CamScanner

I. INDICE

I. INDICE 2

II. RESUMEN EJECUTIVO 7

III. INTRODUCCIÓN 9

3.1 Objetivo general 9
3.2 Objetivos específicos 9
3.3 Metodología de Trabajo 9
Proceso Metodológico 9

IV. INFORMACIÓN GENERAL 10

4.1 Datos del Representante Legal 10
4.2 Datos del Apoderado Legal 10
4.3 Equipo Consultor que elaboró el Estudio de Auditoría Ambiental 11

V. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 11

5.1 Nombre del proyecto 11
5.2 Ubicación político-administrativa 11
5.3 Ubicación Geográfica (coordenadas UTM del polígono del proyecto) 13
5.4 Justificación del proyecto 17
5.5 Área Neta del proyecto 17
5.6 Área de Influencia Directa (AID) 17

VI. FASES DE DESARROLLO 19

6.1 Actividades a realizar en la etapa de construcción 19
6.1.1 Cimentación 19
Cimentaciones Profundas 20
6.1.2 Infraestructura 20
6.1.3 Requerimientos de Agua y energía 21
6.1.4 Gestión de desechos sólidos y líquidos 21
6.1.5 Mano de Obra 22
6.1.6 Diagrama de las Etapas de Construcción y Montaje 23
6.2 Actividades a realizar en la etapa de operaciones 23
6.2.1 Descripción general del Proyecto 23
6.2.2 Flujograma de proceso 24
6.2.3 Especificaciones Técnicas del equipo de generación 26
Datos técnicos de caldera 26
6.2.4 Línea de transmisión 27
Transformación – Transmisión y Entrega de la Energía 27
6.2.5 Actividades de transporte y acopio del combustible 27
Desembarque en el muelle 27
Apilamiento en sitio de almacenamiento temporal 28
6.2.6 Materias primas 28
6.2.7 Requerimientos de agua 29
Agua de enfriamiento 29
6.2.8 Recurso humano 29
6.2.9 Gestión de aguas residuales industriales 30
Proceso de tratamiento 30
Sitio de descarga del efluente tratado 33
6.2.10 Gestión de residuos sólidos ordinarios 34
6.2.11 Gestión de residuos o desechos especiales 35
Ceniza 35

Scanned with CamScanner

Lodos 36
Otros desechos especiales 36
6.2.12 Gestión de emisiones atmosféricas *37*
Emisiones atmosféricas durante el acarreo y acopio del carbón/petcoke. 37
Emisiones Atmosféricas en la generación de energía. 38
Equipo para el control de emisiones 38

VII. DESCRIPCIÓN DE LA NORMATIVA LEGAL 39

7.1 DIRECTORIO DE LEYES Y REGLAMENTOS AMBIENTALES, TRATADOS INTERNACIONALES APLICABLES 47
7.1.1 Tratados Internacionales. *47*
7.1.2 Leyes / Reglamentos Ambientales. *48*

VIII. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO 50

8.1 GEOLOGÍA DEL SITIO DEL PROYECTO 50
8.2 HIDROGRAFÍA 50
8.3 HIDROGEOLOGÍA 50
8.4 CLIMA 54
8.4.1 Temperatura *54*
8.4.2 Humedad Relativa *54*
8.4.3 Precipitación *55*
8.4.4 Humedad *56*
8.4.5 Viento *56*
8.4.6 Amenazas Naturales *57*
8.4.7 Riesgo de inundaciones *57*
8.4.8 Riesgos de terremotos *59*

IX. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO 61

9.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA 61

INTRODUCCIÓN 67

OBJETIVOS 68

- OBJETIVO GENERAL 68
- OBJETIVOS ESPECÍFICOS 68
9.2 MATERIALES Y MÉTODOS 68
9.2.1 Materiales y equipo *68*
- FASE DE GABINETE 69
- FASE INVESTIGACIÓN DE CAMPO 69
9.3 COMUNIDADES VEGETALES PRESENTES 72
9.3.1 Bosque ripario *72*
9.3.2 Matorrales y/o Pastizales *73*
9.4 RESULTADOS INVENTARIO DE FAUNA 74
9.4.1 Herpetofauna *74*
9.4.2 Avifauna *75*
9.4.3 Mastofauna *78*
9.4.4 Ictiofauna *80*
Metodología *81*
Resultados *83*
Crustaceos 84
Moluscos 85
9.5 RESULTADOS INVENTARIO DE FLORA 86
9.5.1 Bosque Ripariano *86*
9.5.2 Matorrales y/o Pastizales *86*
9.5.3 Flora *87*
9.6 CONCLUSIONES 88

Scanned with CamScanner

9.7 COBERTURA DEL SUELO 89
9.8 ÁREAS PROTEGIDAS 90

X. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO 92

10.1 ECONOMÍA 92
10.2 DEMOGRAFÍA 92
10.3 SALUD 93

XI. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS CORRECTIVAS 95

11.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 95
11.1.1 Recurso Suelo 95
11.1.2 Recurso Aire 96
11.1.3 Recurso Agua 96
11.1.4 Biodiversidad 97
11.1.5 Medio Biológico 97
11.1.6 Recurso Humano 97
11.2 ETAPA DE OPERACIÓN 98
11.2.1 Recurso Suelo 98
11.2.2 Recursos Hídricos 98
11.2.3 Recurso Aire 99
11.2.4 Medio Biológico 101
11.2.5 Medios Socio-Económicos-Culturales 101

XII. VALORACIÓN DE IMPACTOS ABIENTALES 102

12.1 MATRICES MIIA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 109
12.2 ANÁLISIS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 121
12.2.1 Componente Físico/Químico 121
Suelo 121
Aire 121
Paisaje 122
Agua 122
12.2.2 Componente Biológico 122
Fauna 122
12.2.3 Componente Socio-Cultural 122
Recurso Humano 122
Empleo 123
12.3 MATRICES MIIA PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN 124
12.4 ANÁLISIS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIÓN 139
12.4.1 Componente Físico/Químico 139
Suelo 139
Aire 139
Agua 140
Paisaje 140
12.4.2 Componente Socio-Cultural 140
Vialidad 140
Recurso Humano 141

XIII. PRONOSTICO-PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA) 143

13.1 INTRODUCCIÓN 143
13.2 OBJETIVO 143
13.3 ALCANCE 143
13.4 PROGRAMAS DE MANEJO ESPECÍFICOS 170
13.4.1 Programa de Contingencias 170
Accidentes Laborales y/o Lesiones corporales 172
Incendios 173

Scanned with CamScanner

Sismos y Huracanes 174
Procedimientos Generales en contingencia por un Sismo o Huracán 174
13.4.2 Programa de Señalización de Seguridad Laboral y Ambiental (Etapa de Construcción y Operación) 174
13.4.3 Programa de Residuos Sólidos .....
Separación en la Fuente (Reciclaje) .....
13.4.4 Programa de Manejo de Residuos Líquidos .....
Manejo de Residuos Líquidos (Lubricantes de motores) .....
Gestión de las aguas residuales y pluviales 179
13.4.5 Programa de Manejo de Emisiones Atmosféricas y Deposición de Cenizas *180*
Evaluación de la calidad de aire 180
13.4.6 Programa de Monitoreo de Ruido y Vibraciones *181*
13.4.7 Plan de Manejo de la Comunicación y Relaciones con la Comunidad *181*
13.4.8 Programa de Monitoreo y Evaluación Interna de Implementación del PGA *182*
13.4.9 Plan de Cierre y Desmantelamiento *183*
Abandono del área 183
XIV. BIBLIOGRAFÍA **184**
XV. ANEXOS **185**

INDICE DE ILUSTRACIONES, TABLAS, MAPAS Y FOTOGRAFÍAS

ILUSTRACIÓN 1: DIAGRAMA DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE 23
ILUSTRACIÓN 2: COMPONENTES DEL PROYECTO 24
ILUSTRACIÓN 3: PROCESO DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD 25
ILUSTRACIÓN 4: ESQUEMA SIMPLIFICADO DE CICLO *RANKINE* CON SUS PRINCIPALES COMPONENTES 29
ILUSTRACIÓN 5: DIAGRAMA DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 33

TABLA 1: COORDENADAS UTM DEL POLÍGONO DE LA CENTRAL TERMOELÉCTRICA 13
TABLA 2: CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS QUE SE GENERARÁN EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 22
TABLA 3: EQUIPO DE APOYO PARA TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA 27
TABLA 4: EQUIPO NECESARIO PARA EL MANEJO DE COMBUSTIBLE EN PLANTA 28
TABLA 5: COORDENADAS UTM DEL SITIO DE DESCARGA DEL EFLUENTE DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 34
TABLA 6: ANEXO 1 DEL REGLAMENTO PARA EL CONTROL DE EMISIONES POR FUENTES FIJAS, PLANTAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA 38
TABLA 7: MATERIALES Y EQUIPO EMPLEADO EN EL INVENTARIO 68
TABLA 8: LISTADO DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS, SU DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL, ABUNDANCIA Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN 74
TABLA 9: LISTADO DE LA AVIFAUNA ENCONTRADA EN LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA 76
TABLA 10: MAMÍFEROS ENCONTRADOS Y REPORTADOS POR POBLADORES 79
TABLA 11: TRANSECTO REALIZADOS EN EL CUERPO DE AGUA PRINCIPAL DE LA ESCORRIENTÍA Y UN AFLUENTE, CÓDIGO Y COORDENADAS EN UTM PUNTO INICIAL Y FINAL 82
TABLA 12: LISTADO DE LAS ESPECIES DE PECES ENCONTRADOS 84
TABLA 13: INVENTARIO FLORÍSTICO 87
TABLA 14: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS 103
TABLA 15: TABLA DE IMPORTANCIA DE IMPACTO AMBIENTAL 108
TABLA 16: RESUMEN DE MATRIZ DE IMPORTANCIA AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 123
TABLA 17: RESUMEN DE MATRIZ DE IMPORTANCIA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ETAPA DE OPERACIÓN 141
TABLA 18: SISTEMA DE COLORES SEGÚN TIPO DE PREVENCIÓN 175
TABLA 19: RESIDUOS APLICABLES AL RECICLAJE 178

Scanned with CamScanner

TABLA 20: NIVELES DE PERCEPCIÓN DE RUIDO PERMISIBLES 181

MAPA 1: UBICACIÓN EN HOJA CARTOGRÁFICA 12
MAPA 2: VISTA SATELITAL DEL POLÍGONO DEL PROYECTO 16
MAPA 3: ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 18
MAPA 4: VISTA SATELITAL DEL PUNTO DE DESCARGA DEL EFLUENTE DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL 34
MAPA 5: HIDROGRAFÍA LOCAL 51
MAPA 6: HIDROGEOLOGÍA 52
MAPA 7: TEMPERATURA MEDIA ANUAL 54
MAPA 8: PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL 55
MAPA 9: RIESGO DE INUNDACIONES 58
MAPA 10: ACTIVIDAD SÍSMICA EN LA ZONA DEL PROYECTO 60
MAPA 11: COBERTUREA DEL SUELO 90
MAPA 12: ÁREAS PROTEGIDAS Y MICROCUENCAS 91

FOTOGRAFÍA 1: COMUNIDAD DE BRISAS DE BARACOA 61
FOTOGRAFÍA 2: VISTA DE LA CALLE DE LA CA13 QUE ACCEDE AL PROYECTO 62
FOTOGRAFÍA 3: MINA LOCALIZADA EN SAPADRIL ARRIBA, A UNOS 300 METROS DEL PROYECTO 62
FOTOGRAFÍA 4: QUEMAS AGRÍCOLAS EN LOS ALREDEDORES DE BARACOA 63
FOTOGRAFÍA 5: SITIO DE ENTRADA A LA PROPIEDAD 63
FOTOGRAFÍA 6: CULTIVO DE YUCA Y CACAO DENTRO DE LA PROPIEDAD 64
FOTOGRAFÍA 7: ÁRBOLES DE PALMA AFRICANA DENTRO DE LA PROPIEDAD 65
FOTOGRAFÍA 8: NACIENTE DE AGUA 66
FOTOGRAFÍA 9: PANORÁMICA DE LOS SITIOS EN LOS QUE SE REALIZÓ EL ESTUDIO 66
FOTOGRAFÍA 11: TRAMPAS DE CAPTURA VIVA 71
FOTOGRAFÍA 12: ENTREVISTA INFORMA A UN POBLADOR SOBRE LA FAUNA VISTA EN LA ZONA 72
FOTOGRAFÍA 13: PASTIZALES 73
FOTOGRAFÍA 14: OROPÉNDOLA 77
FOTOGRAFÍA 15: TIJUL 78
FOTOGRAFÍA 16: ZOPILOTE 78
FOTOGRAFÍA 17: VESTIGIOS DE LA EXTRACCIÓN DE UN CUSUCO POR CAZADORES LOCALES 80
FOTOGRAFÍA 18:CAPARAZÓN DEL CUSUCO 80
FOTOGRAFÍA 19: VISTA SATELITAL DEL TRANSECTO PARA ICTOFAUNA 82
FOTOGRAFÍA 20: TÉCNICO DE CAMPO TRAS LA CAPTURA DE CAMARÓN 83
FOTOGRAFÍA 21: EJEMPLAR DE PEZ COLECTADO OLOMINA (POECILIA SP.) 83
FOTOGRAFÍA 22: CAMARÓN DE RÍO 85
FOTOGRAFÍA 23: JUTES 86

Scanned with CamScanner

II. RESUMEN EJECUTIVO

El **Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)** para el proyecto **PUENTE ALTO** obedece a la política ambiental del Estado de Honduras en la cual exige a los desarrolladores u operadores de proyectos la aplicación de una herramienta de evaluación en la que se identifique en primera instancia, los posibles impactos al ambiente que puedan ser generados durante la construcción y operación de los mismos; y de esta manera proponer los medios para mitigar o compensar los efectos negativos que se puedan originar, aspecto imprescindible para asegurar una adecuada interacción entre el proyecto en sus distintas etapas y el medio circundante al mismo.

El EsIA que se presenta ante MIAMBIENTE y demás miembros del SINEIA fue elaborado acorde a los Términos de Referencia (TDR´s) proporcionados por la Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente (MIAMBIENTE) a través del Sistema de Licenciamiento Ambiental Simplificado (con sus siglas SLAS) y fue estructurado siguiendo el esquema básico que normalmente se utiliza en los protocolos de evaluación ambiental, el cual inicia con la descripción de las condiciones físicas y biológicas del entorno, así como del medio socioeconómicos en el que el proyecto se desarrollará.

PUENTE ALTO será un proyecto de generación de energía eléctrica a partir de la combustión de combustible fósil (carbón y petcoke). Este proyecto contempla la instalación de la mejor tecnología disponible que permita tanto la generación de energía como la mitigación de impactos ambientales. PUENTE ALTO se encuentra ubicado entre las comunidades conocidas como Sapadril Abajo y Baracoa, en el Municipio de Cortés, Departamento de Cortés, y puede considerarse como un proyecto de gran envergadura para la zona debido a su contribución al desarrollo económico mediante la estabilidad del flujo eléctrico suministrado a la red nacional para satisfacer la creciente demanda de electricidad.

Dentro de los objetivos principales del Estudio de Evaluación de Impacto ambiental se encuentra la evaluación de cada uno de los impactos que se generen y de los que se acumulen por la operación del mismo, así como el planteamiento de cada una de las medidas que ayuden a la mitigación de estos efectos que se produzcan con cada una de las actividades y en las diferentes etapas. Las conclusiones obtenidas de la evaluación realizada se pueden mencionar que de acuerdo a la matriz de efectos acumulativos se contempla una serie de estudios y controles adicionales para minimizar los efectos generados por el proyecto PUENTE ALTO en relación a sus actividades.

La planta Termoeléctrica PUENTE ALTO tendrá un impacto ambiental directo en las emisiones por gases de combustión NOx, SO2, y gases de efecto invernadero CO2, así también en material particulado, en vista de los controles de proceso en las calderas, dispositivos de monitoreo en línea (CEM´s) y sistemas de control de emisiones como

Scanned with CamScanner

Precipitador electrostático, uno por cada línea de generación, y filtros de mangas para sistemas de manejo de material a granel, resulta en impactos que son mitigables a cumplir valores guía por fuentes fijas.

Adicionalmente por el acarreo de materiales a granel tanto como petcoke y cenizas, existen impactos asociados con las emisiones vehiculares (NOX, SO2, CO, CO2, COV), un buen mantenimiento de la flota vehicular subcontratada tendrá una incidencia directa en la mitigación de estos impactos.

Por otra parte, el funcionamiento de la maquinaria de la planta tiene el impacto directo de los altos niveles de ruido que se producirán, por lo que las áreas críticas deberán estar señalizadas y donde se requerirá el uso de la protección auditiva para prevenir impactos a la salud ocupacional del personal que labora en la planta.

El impacto directo a las fuentes de agua subterránea por consumo de agua para producción de vapor por las calderas para generar electricidad se debe dar seguimiento ya que se debe evitar una sobre explotación del recurso.

El EIA culmina con una propuesta de Plan de Gestión Ambiental en el cual se proponen los medios de mitigación y seguimiento a través de planes específicos que contribuirán a un mejor sobre los desechos sólidos y líquidos, así como de las emisiones de gases y de material particulado que se generará durante la construcción y operación de la central térmica.

Scanned with CamScanner

III. INTRODUCCIÓN

3.1 Objetivo general

Evaluar de forma sistemática las variables involucradas en las etapas de construcción y operación del proyecto a fin de formular procedimientos de gestión ambiental que aseguren la sostenibilidad ambiental del mismo.

3.2 Objetivos específicos

- Describir cada una de las actividades del proyecto, identificando y evaluando cada uno de los impactos ambientales potenciales directos e indirectos desde el punto de vista de las características biofísicas y socioeconómicas en la zona.
- Analizar los riesgos potenciales ambientales o antrópicos en la zona que con lleva el desarrollo del proyecto en la etapa de operación.
- Definir medidas para la prevención, mitigación, corrección o compensación correspondientes a cada uno de los impactos ambientales negativos del proyecto.
- Evaluar que las medidas propuestas sean compatibles con las normas ambientales existentes.
- Efectuar un diagnóstico del área a intervenir.
- Estructurar un Plan de Medidas Ambientales que integre una estrategia para la implementación, control y monitoreo de las medidas de mitigación y compensación propuestas por el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.

3.3 Metodología de Trabajo

La evaluación ambiental contó con la participación de consultores especialistas en diferentes áreas, quienes cuentan con vasta experiencia y conocimiento de los diferentes aspectos necesarios para diagnosticar y evaluar los recursos presentes y afectados por el desarrollo del proyecto. Primero se procedió a realizar un reconocimiento del área de estudio y definir el área de influencia, la cual se determinó considerando aspectos biológicos, sociales y la envergadura que tendrá el proyecto como tal.

Proceso Metodológico

Scanned with CamScanner

En equipo se determinaron los puntos focales y transversales que debían considerarse para posteriormente evaluar los posibles impactos en los recursos del área. Después de esta determinación en conjunto los consultores procedieron a estudiar los aspectos relacionados a su especialidad dictados en los términos de referencia. Para esto, en una secuencia lógica de tiempo de manera interactiva desarrollaron las siguientes actividades:

- En primer lugar, se realizó una inspección de campo con la participación de un biólogo y el encargado del proyecto para conocer de los alcances de este.
- Posteriormente cada equipo tomó nota de las condiciones físicas y biológicas prevalecientes en el área propuesta para el proyecto, tomando lecturas con GPS de los puntos de interés, como quebradas, límites del terreno y vegetación. Con esta información, se procedió a describir el medio biofísico, con el propósito de generar una línea base, considerando aspectos tales como clima, hidrología, cobertura vegetal cobertura actual del suelo, fauna y aspectos socioeconómicos. Simultáneamente se hizo una revisión del marco legal vigente que posee injerencia sobre el proyecto en sí, así como en el entorno en el que influirá.
- A partir de la descripción del medio biofísico y considerando los alcances del proyecto, se procedió a identificar, caracterizar y valorizar los impactos con base a una combinación de la Matriz Importancia de Impactos Ambientales (MIIA).
- A partir de la valorización, se seleccionan los impactos cuyo valor de calificación los ubica como altos y medios, y son estos a los cuales se pondrá especial atención al momento de definir las medidas de control ambiental y en el caso que así se justifique, diseñar una obra de mitigación.

IV. INFORMACIÓN GENERAL

4.1 Datos del Representante Legal

Nombre del Representante Legal: Lenir Alexander Pérez Solís Teléfono:
Dirección: San Pedro Sula. Cortés

4.2 Datos del Apoderado Legal

Nombre del Representante Legal: José Ernesto Vindel Wainwright
Teléfono: 2606-3000, celular: 9661-8908
Correo Electrónico: jose.vindel@grupoemco.com
Dirección: Edificio Corporativo 777, Boulevard San Juan Bosco

Scanned with CamScanner

4.3 Equipo Consultor que elaboró el Estudio de Auditoría Ambiental

No.	Nombre	Participación	Profesión	Registro PSA
1	Dennys Edgardo Canales Cruz	Caracterización de la biota terrestre y acuática.	Licenciado en Biología	RI-499-2015 Análisis en Temas Generales
2	Oscar Velásquez	mapeo general, elaboración de planes de medidas y planes específicos	Ingeniero Industrial	695-08-2018 Análisis en Temas Generales
3	Ramón Ernesto Vasquez Portillo	Descripción de procesos	Ingeniero Agrónomo	RI-09-11-2018
4	Fabiola Hetzabel Méndez Rivera	Identificación y valoración de impactos, planes específicos	Ingeniera Ambiental	RI- Análisis en Temas Generales

V. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1 Nombre del proyecto

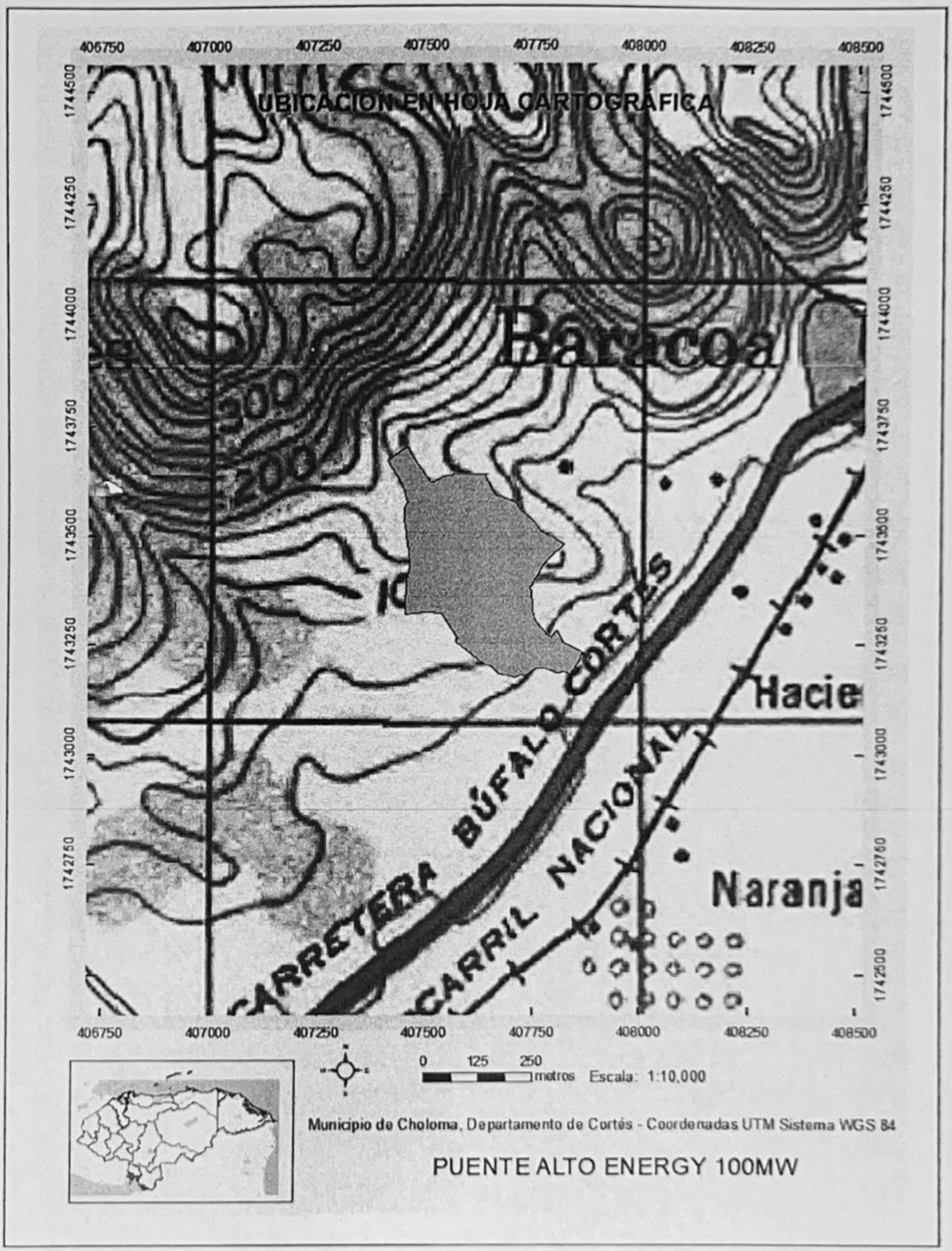
El nombre del proyecto es "PUENTE ALTO"

5.2 Ubicación político-administrativa

PUENTE ALTO se localizará a inmediaciones de Baracoa y Sapadril Abajo, en el Municipio de Puerto Cortés, Departamento de Cortés.

Scanned with CamScanner

Mapa 1: Ubicación en Hoja Cartográfica



Scanned with CamScanner

Scanned with CamScanner

5.3 Ubicación Geográfica (coordenadas UTM del polígono del proyecto)

Geográficamente, el proyecto presenta las siguientes coordenadas UTM en el sistema WGS 84:

Tabla 1: Coordenadas UTM del polígono de la central termoeléctrica

Vértice	Longitud Este (Coordenadas X)	Latitud Norte (Coordenadas Y)
1	407836	1743187
2	407823	1743194
3	407806	1743190
4	407784	1743198
5	407773	1743200
6	407767	1743201
7	407756	1743200
8	407751	1743197
9	407746	1743192
10	407745	1743191
11	407734	1743186
12	407729	1743186
13	407724	1743186
14	407714	1743183
15	407708	1743180
16	407707	1743180
17	407685	1743186
18	407679	1743186
19	407672	1743188
20	407669	1743189
21	407653	1743204
22	407650	1743206
23	407633	1743212
24	407630	1743214
25	407624	1743218
26	407619	1743223
27	407570	1743261
28	407572	1743271
29	407544	1743313
30	407535	1743327
31	407498	1743329
32	407451	1743323
33	407451	1743336
34	407454	1743400
35	407458	1743414
36	407462	1743432

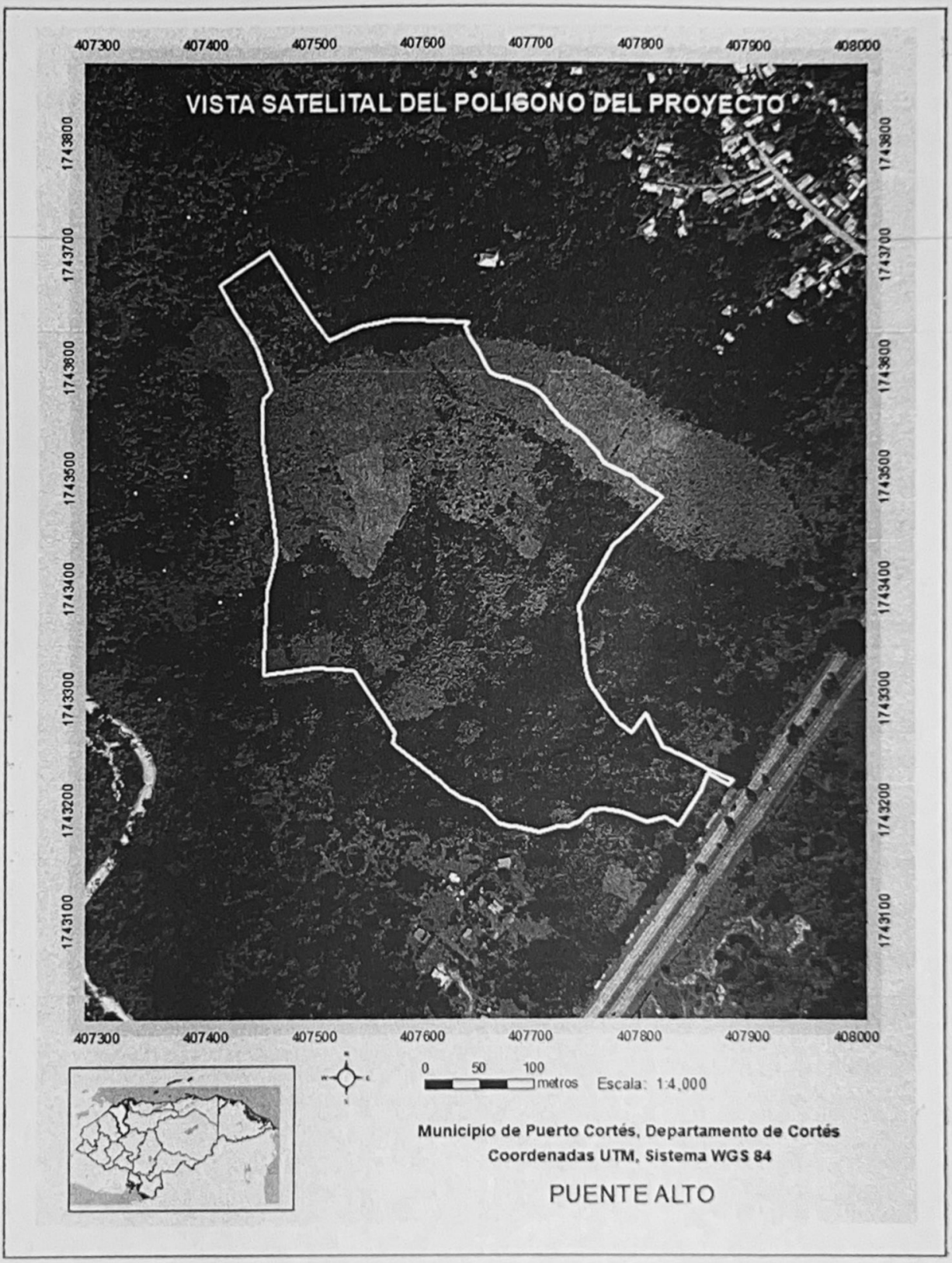
Scanned with CamScanner

37	407462	1743443
38	407459	1743469
39	407451	1743525
40	407450	1743538
41	407450	1743563
42	407451	1743573
43	407457	1743579
44	407458	1743582
45	407446	1743616
46	407438	1743630
47	407427	1743647
48	407418	1743661
49	407411	1743675
50	407437	1743693
51	407457	1743706
52	407476	1743676
53	407496	1743647
54	407512	1743626
55	407540	1743638
56	407551	1743641
57	407570	1743645
58	407585	1743645
59	407616	1743644
60	407641	1743643
61	407637	1743638
62	407643	1743627
63	407650	1743616
64	407656	1743604
65	407661	1743598
66	407665	1743595
67	407671	1743593
68	407679	1743592
69	407682	1743590
70	407695	1743586
71	407708	1743579
72	407722	1743561
73	407729	1743554
74	407748	1743540
75	407752	1743535
76	407756	1743530
77	407759	1743527
78	407766	1743516
79	407785	1743506
80	407792	1743504
81	407800	1743497

82	407821	1743484
83	407787	1743452
84	407779	1743445
85	407774	1743439
86	407765	1743425
87	407758	1743412
88	407753	1743405
89	407747	1743393
90	407743	1743386
91	407744	1743375
92	407747	1743349
93	407749	1743335
94	407751	1743324
95	407754	1743315
96	407761	1743304
97	407768	1743294
98	407774	1743287
99	407778	1743282
100	407782	1743278
101	407793	1743271
102	407805	1743288
103	407821	1743258
104	407840	1743250
105	407857	1743241
106	407864	1743237
107	407887	1743228
108	407883	1743223
109	407863	1743234
110	407857	1743218

Scanned with CamScanner

Mapa 2: Vista Satelital del polígono del proyecto



Scanned with CamScanner

5.4 Justificación del proyecto

El desarrollo del proyecto PUENTE ALTO se justifica porque contribuirá a la estabilidad del flujo eléctrico que es necesario para una zona industrial creciente donde la demanda de energía eléctrica es imprescindible para la operación segura de sus procesos de producción. El recurso hídrico es estacional y con el cambio climático no garantiza una generación continua por los niveles fluctuantes de los embalses y de los ríos.

En Honduras para el año 2015 la capacidad instalada según las Estadísticas de Producción de Electricidad de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) publicado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se encuentra distribuida en Renovable con un porcentaje de 58.5% y No Renovable 41.5%, representado por el sector Público en un 22.9% y el Privado en un 77.1%, este último con la mayor participación en la generación de energía eléctrica.

El proceso de construcción de un proyecto de generación de energía eléctrica a base de petcoke/carbón, es relativamente corto con respecto a los diferentes tipos de generación que se pueden realizar en el país, es importante mencionar que la instalación de la nueva tecnología que permitirá la ampliación de la potencia los cuales serán entregados a la red nacional para contribuir a la mejora en la entrega a todo el país y en especial a la zona norte por parte de la empresa estatal constituye básicamente en agregar una línea de generación de energía eléctrica de 200 MW brutos.

5.5 Área Neta del proyecto

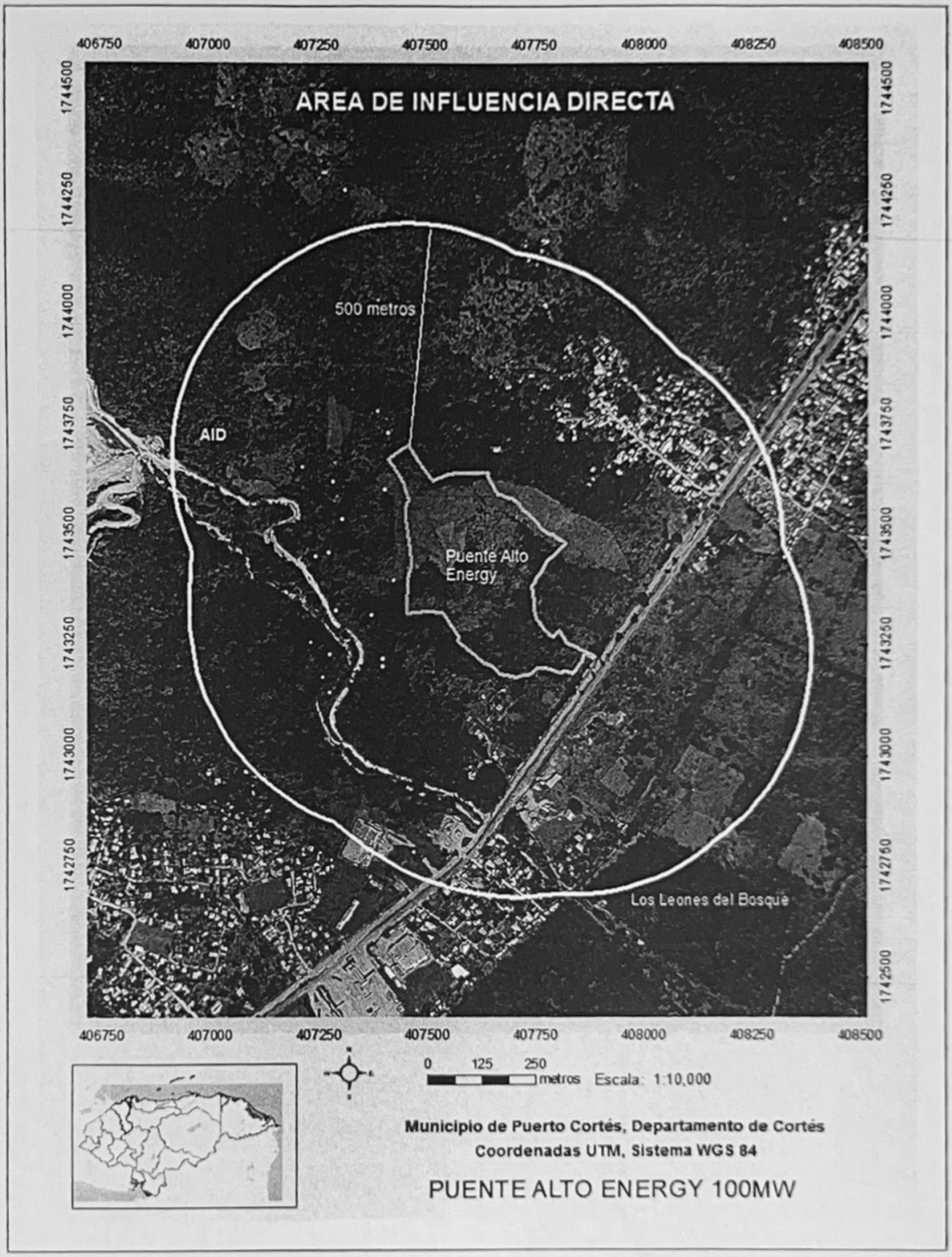
El Área Neta del proyecto comprende124,841.5 metros cuadrados que corresponde el área donde se instalarán los componentes de almacenamiento de insumos (agua y combustible principalmente) así como los distintos componentes electromecánicos de generación e infraestructura de apoyo.

5.6 Área de Influencia Directa (AID)

El Área de Influencia Directa (AID) se define como el entorno del proyecto que se localiza fuera del área total y se extiende desde sus linderos hasta una distancia de 500 metros. En virtud de las características del proyecto y de la naturaleza del terreno donde se localiza el

Scanned with CamScanner

Mapa 3: Área de Influencia Directa



Scanned with CamScanner

mismo, el equipo consultor estableció el área de influencia directa igual 500 metros a la redonda del proyecto.

Esta área está caracterizada por la presencia de centros poblados importantes como las aldeas Baracoa y Sapadril Abajo. Desde el punto de vista biológico, el AID se encuentra con un alto grado de intervención humana por actividades agrícolas, no obstante, el área inmediata al proyecto presenta parches de bosque de hoja ancha y una pequeña naciente de agua que alimenta de forma permanente una quebrada que ha sido utilizada durante años como abrevadero de ganado, actividad que en la actualidad ya no se realiza.

VI. FASES DE DESARROLLO

6.1 Actividades a realizar en la etapa de construcción

Fue importante determinar la exploración del área para obtener la información adecuada de las características geotécnicas del suelo. Mediante el uso de equipo calificado se realizaron sondeos de profundidad en busca de mantos resistentes, los cuales serán posteriormente evaluados en laboratorio por personal certificado en la materia, de modo de obtener información confiable de las características del suelo, capacidad de carga y asentamientos.

El terreno en el que se desarrollará el proyecto tiene una topografía irregular, con pendientes que oscilan entre el 5 y 15%, por lo tanto será necesario realizar trabajos de corte para la construcción de un camino de penetración de maquinaria, y luego proceder a realizar trabajos de corte y relleno para nivelar el terreno en aquellas áreas destinadas a la construcción de las facilidades.

Antes de cualquier intervención, será necesario realizar un inventario forestal con el fin de identificar la cantidad y especies de árboles que pueden ser cortados. Se realizó una caracterización de flora y fauna que presenta de forma preliminar las especies de fauna y de vegetación dentro del predio.

6.1.1 Cimentación

Las cimentaciones que se realizarán durante la etapa de construcción de PUENTE ALTO

Scanned with CamScanner

serán de tres tipos:

1.- Cimentaciones Profundas
2.- Cimentaciones Someras
3.- Cimentaciones Ligeras

Cimentaciones Profundas

Conceptualmente los casos en los que se usa este tipo de cimentación:

a) *Se opta por cimentaciones profundas cuando los esfuerzos transmitidos por el edificio no pueden ser distribuidos suficientemente a través de una cimentación superficial, y en la solución probable se sobrepasa la capacidad soportante del suelo.*
b) *Cuando el terreno tiende a sufrir grandes variaciones estacionales: por hinchamientos y retracciones.*
c) *Cuando los estratos próximos al cimiento pueden provocar asientos imprevisibles y a cierta profundidad, caso que ocurre en terrenos de relleno o de baja calidad.*
d) *En edificios sobre el agua.*
e) *Cuando los cimientos están solicitados a tracción; tal como ocurre en edificios altos sometidos a esfuerzos por vientos, o en estructuras que necesitan elementos sometidos a tracción para lograr estabilidad, como estructuras de cables o cualquier estructura anclada al suelo.*
f) *Para resistir cargas inclinadas, como aquellos pilotes que se colocan en los muelles para resistir el impacto de los cascos de barcos durante el atraque.(tablestacado)*
g) *Para el recalce de cimientos existentes.*

Las cimentaciones profundas que se aplicarán en PUENTE ALTO serán para el soporte de cargas dinámicas como el edificio de la caldera y el edificio del turbo generador.

Los edificios de tratamiento de agua, tanques clarificadores, neutralizadores son en base a losas de cimentación y contra trabes de concreto.

Las construcciones menores como transportadores, subestaciones, casetas y estructuras menores son con técnica de zapatas aisladas.

6.1.2 Infraestructura

El material de las estructuras son de acero estructural tipo A-36 en bases de columnas y vigas con conexiones mecánicas empernadas. Los sistemas de losas son con rejillas tipo Irving.

Scanned with CamScanner

Volúmenes estimados de la obra:
Excavación 120,000 m3
Acero de Refuerzo 1,500 Ton
Encofrados 28,000 m2
Concreto Pre-mezclado 20,000 m3

Estos volúmenes fueron estimaciones de Ingeniería preliminar, y están sujetos a cambio según los criterios finales de diseño.

6.1.3 Requerimientos de Agua y energía

Los recursos de agua requeridos para la construcción de las instalaciones se obtendrán de un pozo privado, mismo que será perforado dentro de la propiedad y que también abastecerá a la central durante su operación. La energía eléctrica necesaria para la iluminación y operación de equipo de construcción se obtendrá de generadores a base de combustible diesel provisto por las empresas contratistas.

6.1.4 Gestión de desechos sólidos y líquidos

Durante la construcción de la central se contará con un campamento para el resguardo de materiales, equipo y personal.

Se instalarán letrinas móviles por una empresa del ramo, la cual será la encargada de realizar la adecuada gestión de las aguas residuales del personal. También se contará con la opción de habilitar letrinas fijas y una vez que concluyan los trabajos se procedería a la clausura o cierre de las mismas.

La basura será recolectada a diario por los contratistas y será trasladada al relleno sanitario municipal de Puerto Cortés.

A continuación, se enlistan los desechos sólidos y líquidos esperados a ser generados durante la construcción del proyecto, así como el medio que se podría afectar.

Scanned with CamScanner

Tabla 2: Clasificación de desechos sólidos que se generarán en la etapa de construcción

Descripción del desecho	Suelo	Fuentes de agua	Aire
1) Desechos de la Construcción			
- Material de relleno.	X		X
-Material orgánico de remoción vegetal (Línea transmisión)	X		X
- Mezcla de cemento.	X		
- Piezas de madera.			
- Piezas de metal.	X		
- Piezas de concreto sobrante.			
- Papel	X		
- Cartón.	X		
2) Desechos de Mantenimiento de equipo rodante.			
- Aceites lubricantes	X	X X	
- Grasas.	X	X	
- Filtros de aceite	X		
- Piezas de metal			
3) Desechos domésticos:			
- Plástico	X		
- Papel			
- Cartón			
- Envases de aluminio	X		
- Desechos de alimentos	X		X
4) Desechos humanos			
- Excretas	X	X	X

6.1.5 Mano de Obra

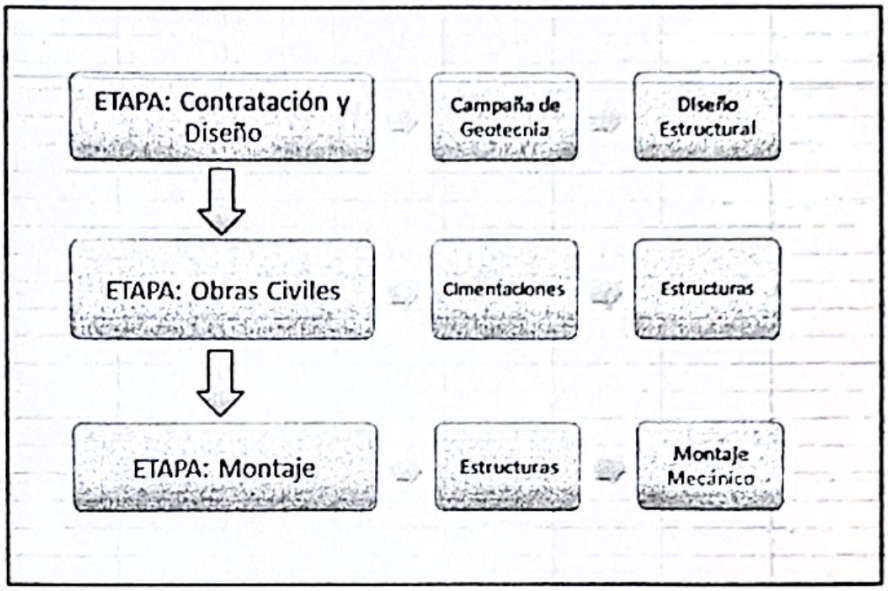
El cálculo aproximado de horas hombre requerido para dicha etapa de construcción y montaje es de 800,000 HH, de las cuales el 40% refiere a mano de obra calificada y especializada, el otro 60% refiere mano de obra no especializada.

Scanned with CamScanner

6.1.6 *Diagrama de las Etapas de Construcción y Montaje*

El diagrama que esquematiza el proceso de construcción de PUENTE ALTO en sus dos fases será la siguiente:

Ilustración 1: Diagrama de construcción y montaje



6.2 Actividades a realizar en la etapa de operaciones

6.2.1 *Descripción general del Proyecto*

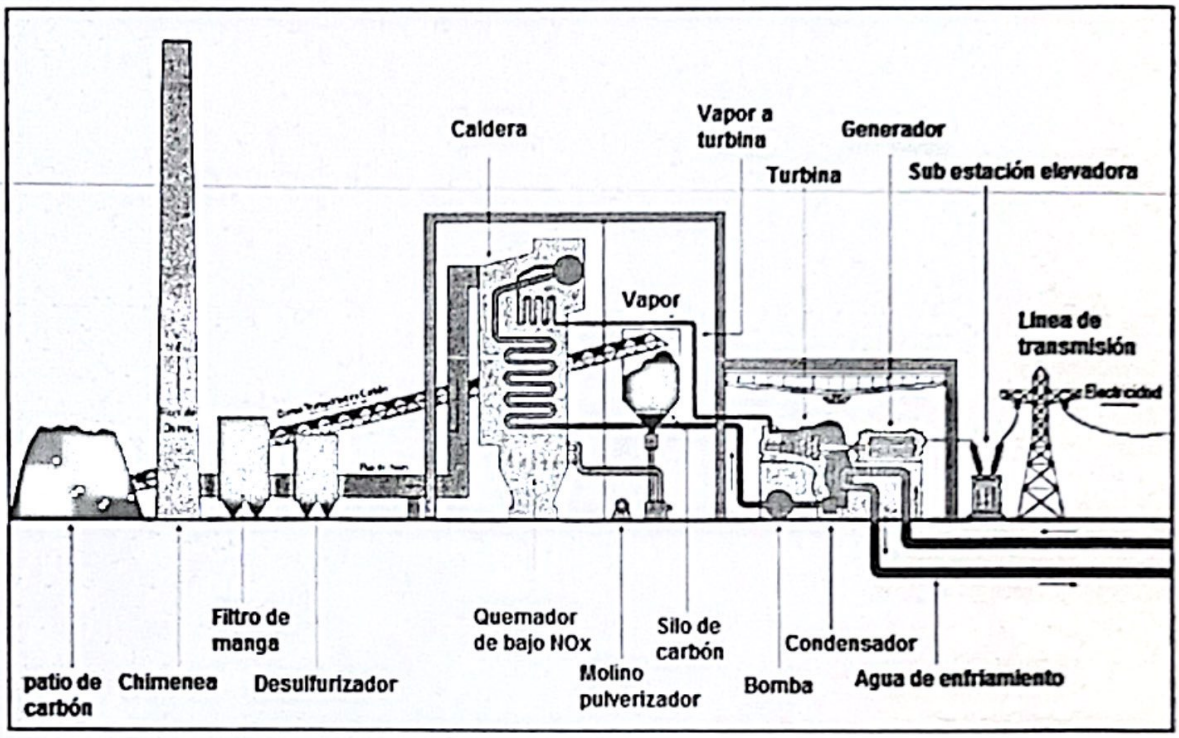
PUENTE ALTO es un proyecto de generación de energía eléctrica a base de vapor que será obtenido de la combustión de carbón y petcoke para lograr un total de 200 MW brutos de energía. El proyecto iniciará con una primera etapa para la generación de 100 MW.

El proceso de generación de energía eléctrica de PUENTE ALTO se conoce como *proceso de caldera de lecho fluidizado,* en el cual la combustión de carbón calienta el agua circulante en unos tubos dentro de la caldera, generando vapor a alta presión y temperatura, luego este se expande en una turbina cuyo movimiento rotacional impulsa un generador eléctrico, luego el vapor es enfriado en condensador donde circula por tubos de agua fría de caudal abierto por una torre de enfriamiento. Este proceso de combustión se generan emisiones que son controladas al medio ambiente para mitigar esos gases dióxido de carbono (CO2), óxido de azufre (SO2), óxido de nitrógeno (NO2), se cuenta con en el ingreso de caliza al proceso de combustión que secuestra el azufre (desulfurizador) y con un precipitador

Scanned with CamScanner

electrostático que forma un campo electrostático y a través de placas y electrodos capturan los gases y precipitan el material particulado hacia los silos.

Ilustración 2: Componentes del proyecto



En resumen, los componentes principales del proyecto serán:

- Pozos de agua.
- Planta de tratamiento de agua.
- Caldera
- Precipitador electrostático
- Turbina
- Generador eléctrico
- Condensador.
- Torre de enfriamiento.
- Subestación eléctrica.
- Línea de transmisión

6.2.2 Flujograma de proceso

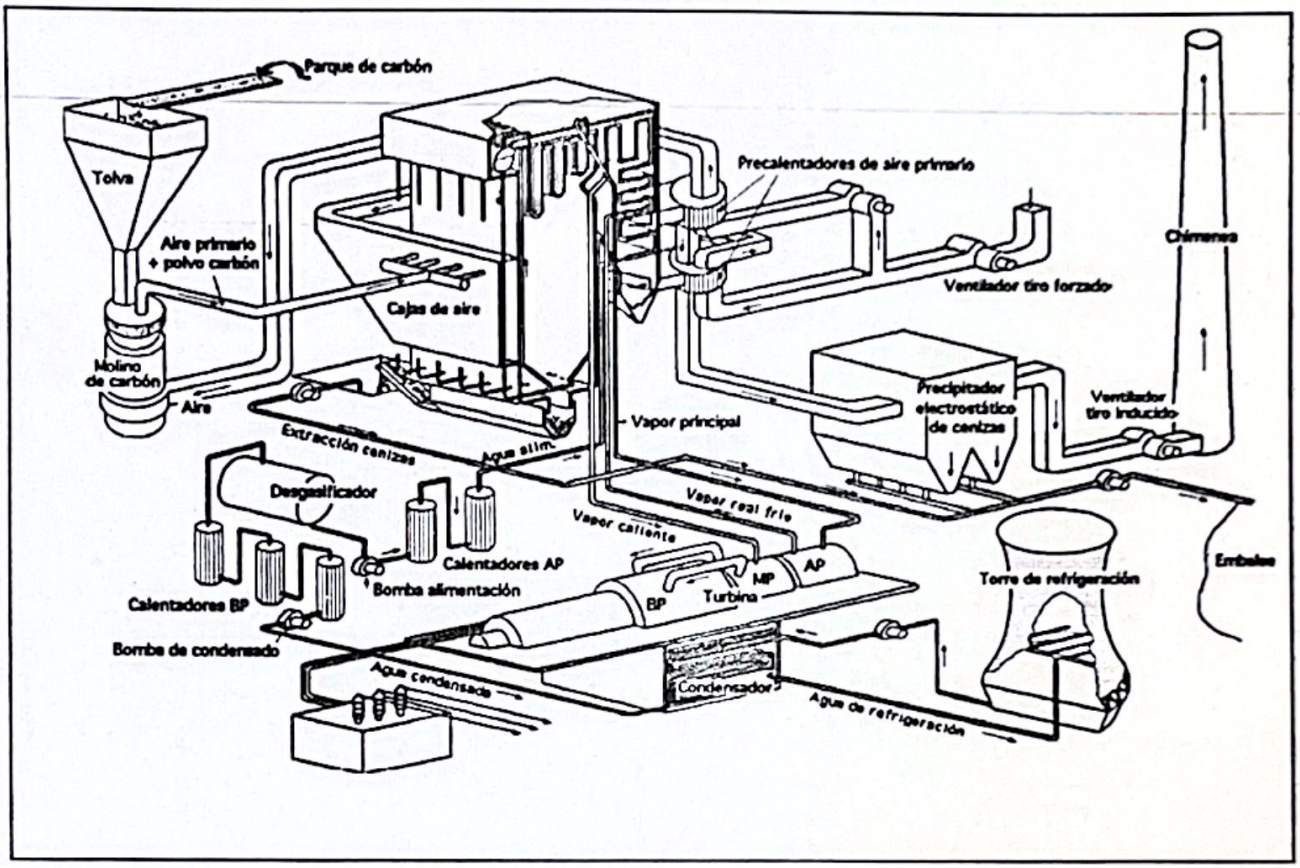
El funcionamiento de una planta termoeléctrica de carbón es la siguiente:

El combustible (carbón/petcoke) está almacenado en el patio de almacenamiento adyacente a la planta, y con el uso de cargadoras y volquetas se alimentará una tolva, y mediante cintas

Scanned with CamScanner

transportadoras se conducirá el carbón/petcoke a un molino para ser triturado. Una vez pulverizado, el combustible se inyecta, mezclado con aire caliente a presión en la caldera para su combustión.

Ilustración 3: Proceso de generación de electricidad



Dentro de la caldera se produce el vapor que acciona las turbinas de alta presión, media presión y baja presión, haciendo girar el rotor de la turbina que se mueve solidariamente con el rotor del generador, donde se produce energía eléctrica la cual es transportada mediante una línea de transmisión, no sin antes pasar por una subestación elevadora que permitirá la transmisión de la electricidad al voltaje requerido.

Después de accionar las turbinas, el vapor pasa a la fase liquida en el condensador, luego el agua obtenida por la condensación se somete a diversas etapas de calentamiento y se inyecta de nuevo en la caldera en las condiciones de presión y temperatura más adecuadas para obtener el máximo rendimiento del ciclo.

El sistema de agua de circulación que refrigera el condensador puede operarse en circuito cerrado, trasladando el calor extraído del condensador a la atmosfera mediante torres de refrigeración o de enfriamiento. Para minimizar los efectos de la combustión de carbón sobre

Scanned with CamScanner

el medio ambiente, la planta de PUENTE ALTO poseerá una chimenea de gran altura que dispersará los gases; pero también se contarán con precipitadores electrostáticos que retienen buena parte de estos en el interior de la propia planta.

6.2.3 Especificaciones Técnicas del equipo de generación

Datos técnicos de caldera

Tipo de caldera: CFBC - lecho fluidizado de circulación atmosférica
Modelo de caldera: CFB 200-9.8/540- B
Capacidad: 200 t/h
Presión de vapor: 9.8 MPa
Temperatura de vapor: 540 C.
Eficiencia: 92.8 %
Operación: 100% carbón, 100% petcoke y mixto carbón-petcoke.

Datos de Turbina de vapor.

Tipo de Turbina: Turbina de enfriamiento puro
Modelo de turbina: TNK50 / 36
Entrada de vapor a turbina: 525 °C
Temperatura de vapor a entrada de la turbina: 535 °C
Presión del vapor de entrada de la turbina: 9.6 MPa
Potencia de diseño de la turbina: 50MW (bruto)
Velocidad de la turbina: 3600 r / min.
Tipo de turbina: turbina de enfriamiento puro.
Temperatura de entrada del agua de refrigeración: <33 °C

Datos del generador eléctrico

Tipo de Generador: Sin escobillas
Modelo generador: DF50-19-00
Voltaje de salida: .8 KV, 3 fases
Frecuencia: 60Hz
Potencia de la tasa del generador: 50 MW
Tipo de refrigeración: utilice refrigeración por aire o refrigeración por agua.
Factor de potencia: 0.85

Scanned with CamScanner

6.2.4 Línea de transmisión

Transformación – Transmisión y Entrega de la Energía

La energía se generará a un voltaje de 13,800 voltios y se transformará a un voltaje de transmisión de 138,000 voltios en la subestación para interconectarse al Sistema de Interconexión Nacional (SIN) y hacer la respectiva entrega.

Para la operación y manejo de la energía a través del sistema interconectado nacional (SIN), así como para la protección del mismo, se instalará un interruptor de vacío con sus equipos auxiliares tales como cuchillas seccionadoras y los transformadores de potencia y de corriente necesarios para la medición de los respectivos parámetros.

6.2.5 Actividades de transporte y acopio del combustible

Desembarque en el muelle

El combustible (carbón y petcoke) provendrá del exterior y llegara mediante barcazas que atracarán en Puerto Cortés. Esta actividad requiere estructurar una logística integral entre recurso humano de contratistas y equipo necesario para la descarga del combustible a granel desde el barco a las unidades de transporte en el menor tiempo posible; lo cual implica el uso del siguiente equipo:

Tabla 3: Equipo de apoyo para transporte de materia prima

No.	Descripción	Cantidad
1	Tractores de oruga D6, D9, dependiendo de la disponibilidad.	2
2	Torre de iluminación.	1
3	Camión cisterna de agua de 2,000 gal.	1
4	Vehículos pick up.	2
5	Camión mielero para abastecer combustible diesel (700 gal).	1
6	Lowboy para movilización de equipo.	1
7	Unidades de transporte; de dos tipos: • Traileta: de 22-26 m3 • Volquetas: 12-14 m3	10-15

Scanned with CamScanner

8	Generador auxiliar Ingersolll Rand 5 kw	1
9	Sanitarios Portátiles	2

Apilamiento en sitio de almacenamiento temporal

El combustible (petcoke/carbón) será descargado en un patio a manera de una galera con techo metálico para evitar la lluvia y será compactado por un tractor formando una pila en forma de cuña, y seguidamente se cubrirá con toldo. El equipo requerido para desarrollar esta actividad:

Tabla 4: Equipo necesario para el manejo de combustible en planta

1	Cargadora Frontal Caterpillar 980.	1
2	Patrol 12	1
3	Tractor D9R ó D6R.	1
4	Retroexcavadora Caterpillar	1
5	Camión cisterna de agua, capacidad de 2,000 gal.	1
6	Generador auxiliar ingersoll Rand de 5 kw para iluminación con 4 lámparas LowBay.	1
7	Unidades de Transporte que pueden ser; Trailetas de 20 - 22 m^3; o Volquetas de 12-16 m^3.	2
8	Sanitarios portátiles	2

6.2.6 Materias primas

Las materias primas para la operación de la central serán:

- Tipo de flujo: agua
- Tipo de combustible: carbón y petcoke.
- Tipo de materia para sistema de lecho fluidizado: arena.
- Tipo de materia para secuestrar el azufre: caliza.

Scanned with CamScanner

6.2.7 Requerimientos de agua

El agua de proceso será obtenida mediante la perforación de 5 pozos en la propiedad.

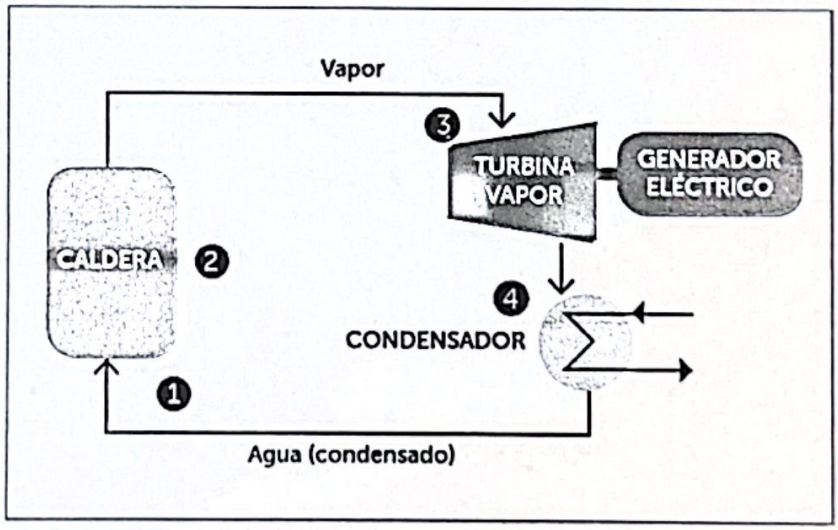
Se contará con 2 tanques con una capacidad de almacenamiento de 3,000 metros cúbicos cada uno, siendo un total de 6,000 metros cúbicos para la primera fase de 100 MW.

Consumo de agua por cada 50 MW será de 51.72 metros cúbicos por hora.
Consumo de agua por 100 MW será de 103.44 metros cúbicos por hora.
Se contará con un sistema de recirculación del agua, por lo que las perdidas serán generadas en mayor parte por la evaporación.

Agua de enfriamiento

El sistema de enfriamiento de PUENTE ALTO corresponderá a un sistema cerrado de enfriamiento (*ciclo Rankine*) mediante el cual se condensa el vapor a la salida de la turbina para luego enfriarla en una torre hasta una temperatura adecuada para ser recirculada de nuevo hacia la caldera.

Ilustración 4: esquema simplificado de ciclo *Rankine* con sus principales componentes



6.2.8 Recurso humano

Se proyecta que para la operación de la central se requerirá de la contratación de 93 empleados que estarán distribuidos de la siguiente forma:

- Gerente de la Central

Scanned with CamScanner

- Gerente Administrativo y 12 empleados para las diferentes unidades
- Gerente de Operación
- Gerente de Mantenimiento
- Jefe Departamento Mecánico Producción de Vapor
- 10 Técnicos mecánicos
- 10 Ayudantes de mecánica
- Jefe Departamento Mecánico Turbinas y sistemas auxiliares
- 10 Técnicos mecánicos
- 10 Ayudantes de mecánica
- 1 Jefe Departamento Eléctrico
- 8 Técnicos Electricistas
- 10 Ayudantes
- Jefe de Servicios Generales
- 12 Empleados para las diferentes unidades
- 15 Empleados menores

6.2.9 Gestión de aguas residuales industriales

Proceso de tratamiento

PUENTE ALTO contará con una planta de tratamiento en la cual se tratarán los efluentes industriales. Los efluentes domésticos (aguas negras y grises) serán manejados mediante un pozo séptico. Se contratarán los servicios de una empresa para que de forma periódica realice la extracción de los lodos del pozo séptico.

El agua residual de carácter industrial se originará de la purga en los sistemas de recirculación (torre de enfriamiento y caldera principalmente) esto se debe a la utilización de químicos para evitar la formación biológica, acumulación de sales y también para evitar la corrosión y erosión de las tuberías, en el condensador y en la torre de enfriamiento;. Aunque la presencia de químicos debiera ser en bajas concentraciones, la contaminación acumulada puede llegar a ser relevante debido al volumen de agua descargada. El sistema de tratamiento permitirá obtener un efluente tratado que cumplirá los parámetros de la norma técnica nacional de vertidos.

El proceso de tratamiento para el agua residual procedente de la purga (caldera, tuberías y torre de enfriamiento) en PUENTE ALTO será el siguiente:

Desbaste

Scanned with CamScanner

Primeramente el agua residual pasa por una operación en la que se trata de eliminar sólidos de mayor tamaño que el que habitualmente tienen las partículas que arrastran las aguas. El objetivo es eliminarlos y evitar que dañen equipos posteriores del resto de tratamientos.
El equipo que se suele utilizar son rejas por las que se hace circular el agua, construidas por barras metálicas de 6 o más mm, dispuestas paralelamente y espaciadas entre 10 y 100 mm. Se limpian con rastrillos que se accionan normalmente de forma mecánica.

Sedimentación

Operación física en la que se aprovecha la fuerza de la gravedad que hace que una partícula más densa que el agua tenga una trayectoria descendente, depositándose en el fondo del sedimentador. Esta operación será más eficaz cuanto mayor sea el tamaño y la densidad de las partículas a separar del agua, es decir, cuanto mayor sea su velocidad de sedimentación, siendo el principal parámetro de diseño para estos equipos. A esta operación de sedimentación se le suele denominar también decantación.

La cantidad de lodos a ser generados en la purga dependerá de la calidad del agua de proceso. Se espera un lodo poco denso, por lo que es necesario, para hacer más eficaz la operación, llevar a cabo una coagulacion-floculacion previa, que consiste en la adición de ciertos reactivos químicos para favorecer el aumento del tamaño y densidad de las partículas.

La forma de los equipos donde llevar a cabo la sedimentación es variable, en función de las características de las partículas a sedimentar (tamaño, forma, concentración, densidad, etc.). Se utilizará un sedimentador rectangular, en el cual se espera que la velocidad del desplazamiento horizontal del agua sea constante. Este tipo de sedimentación se denomina discreta, dado que las partículas no varían sus propiedades fisicas a lo largo del desplazamiento hacia el fondo del sedimentador.

Las partículas depositadas en el fondo de los equipos (lodos) se arrastran mediante rasquetas desde el fondo donde se "empujan" hacia la salida. Estos fangos, en muchas ocasiones y en la misma planta de tratamiento, se someten a distintas operaciones para reducir su volumen y darles un destino final. PUENTE ALTO analizará las propiedad fisico químicas del lodo para evaluar su posible reutilización o reciclaje.

Filtración

La filtración es una operación en la que se hace pasar el agua a través de un medio poroso, con el objetivo de retener la mayor cantidad posible de materia en suspensión. El medio poroso tradicionalmente utilizado es un lecho de arena, de altura variable, dispuesta en distintas capas de distinto tamaño de partícula, siendo la superior la mas pequeña y de entre

Scanned with CamScanner

0.15 y 0.3 mm. En aguas industriales hay más variedad en cuanto al material filtrante utilizado, siendo habitual el uso de Tierra de Diatomeas. También es habitual, para mejorar la eficacia, realizar una coagulacion-floculacion previa.

La planta de PUENTE ALTO utilizará un sistema de filtración por gravedad: El agua circula verticalmente y en descenso a través del filtro por simple gravedad.

Flotación

Operación física que consiste en generar pequeñas burbujas de gas (aire), que se asociaran a las partículas presentes en el agua y serán elevadas hasta la superficie, de donde son arrastradas y sacadas del sistema. Esta forma de eliminar materia en suspensión es adecuada en casos en los que las partículas tengan una densidad inferior o muy parecida a la del agua, así como en el caso de emulsiones, es decir, una dispersión de gotas de un líquido inmiscible, como en el caso de aceites y grasas. En este caso las burbujas de aire ayudan a "flotar" más rápidamente estas gotas.

Existe un parámetro de diseño importante: La relación aire/sólidos, ml/l de aire liberados en el sistema por cada mg/l de concentración de sólidos en suspensión contenidos en el agua a tratar. Es un dato que determinar experimentalmente y suele tener un valor óptimo comprendido entre 0.005 y 0.06.

En el tratamiento de aguas de PUENTE ALTO se utilizará aire como agente de flotación, del tipo Flotación por Aire Disuelto (DAF): En este sistema el aire se introduce en el agua residual bajo una presión de varias atmosferas. Los elementos principales de estos equipos son la bomba de presurización, el equipo de inyección de aire, el tanque de retención o saturador y la unidad de flotación propiamente dicha, donde tiene lugar la reducción brusca de la presión, por lo que el aire disuelto se libera, formando multitud de micro burbujas de aire.

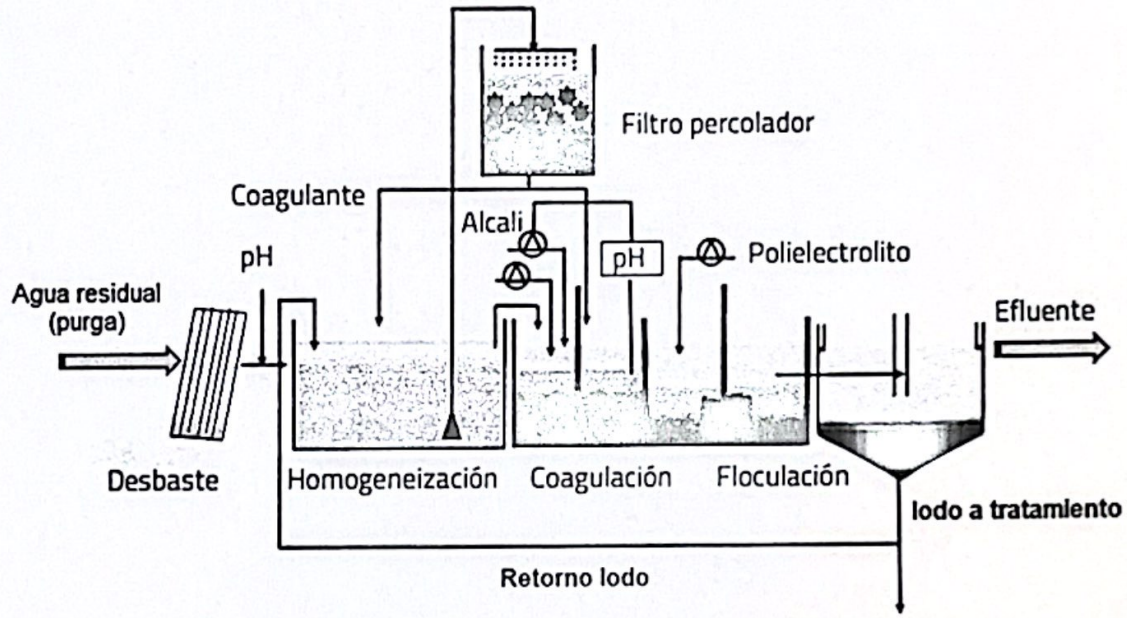
Coagulacion-Floculacion

Parte de la materia en suspensión puede estar formada por partículas de muy pequeño tamaño [10s - 10"9 m), lo que conforma una suspensión coloidal, las que suelen ser muy estables debido a interacciones eléctricas entre las partículas. Tienen una velocidad de sedimentación extremadamente lenta, por lo que harían inviable un tratamiento mecánico clásico. Una forma de mejorar la eficacia de todos los sistemas de eliminación de materia en suspensión es la adición de ciertos reactivos químicos que, en primer lugar, desestabilicen la suspensión coloidal (coagulacion) y a continuación favorezcan la floculación de las mismas para obtener partículas fácilmente sedimentables.

Scanned with CamScanner

Los coagulantes suelen ser productos químicos que en solución aportan carga eléctrica contraria a la del coloide. Habitualmente se utilizan sales con cationes de alta relación carga/masa (Fe3*, Al3+) junto con poli electrolitos orgánicos, cuyo objetivo también debe ser favorecer la floculación.

Ilustración 5: Diagrama del proceso de tratamiento de aguas residuales



Este proceso se llevará cabo en dos fases: Una primera donde se adicionan los reactivos, y se somete el agua a una fuerte agitación y durante un corto periodo de tiempo, con el objetivo de conseguir una buena y rápida mezcla de reactivos y coloide para llevar a cabo la coagulación. A continuación, se pasa a una zona donde la agitación es mucho menos intensa y donde el agua permanece más tiempo. En este caso el objetivo es que se produzca la floculación. De esta forma la materia en suspensión tiene unas características mucho más adecuadas para su eliminación mecánica.

Se contará con un protocolo de mantenimiento para retirar los lodos de forma periódica. En caso de ser necesario se podrá proceder a una última fase de desinfección con cloro en dosis que garantice la no afectación de la vida acuática en el Rio Guapinol, cuerpo receptor del efluente tratado.

Sitio de descarga del efluente tratado

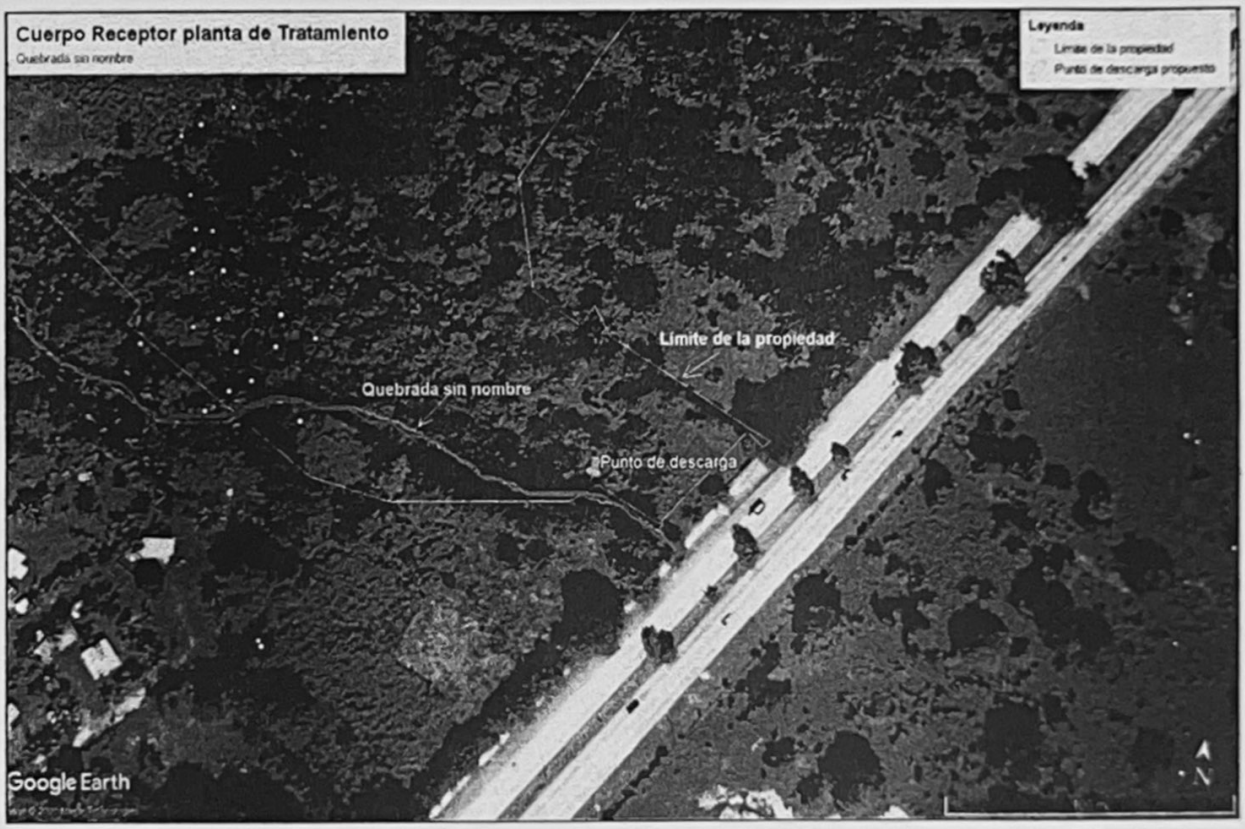
Scanned with CamScanner

Una pequeña quebrada permanente que limita con la propiedad será el cuerpo receptor del efluente proveniente de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales.
El sitio o punto de descarga será el siguiente:

Tabla 5: Coordenadas UTM del sitio de descarga del efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales

Punto	Coordenadas X (Longitud Este)	Coordenadas Y (Latitud Norte)
Quebrada sin nombre	407823.56	1743202.04

Mapa 4: Vista satelital del punto de descarga del efluente del sistema de tratamiento de agua residual



Se implementará un plan de monitoreo del sistema de tratamiento y se establecerán tres puntos de muestreo, los cuales se ubicarán en el punto de descarga, 50 metros aguas abajo y el tercer punto estaría localizado a 50 metros aguas arriba del punto de descarga.

6.2.10 Gestión de residuos sólidos ordinarios

Una vez la planta este en operaciones, se generarán desechos domésticos por parte de los empleados. Este desecho ordinario será depositado en el relleno sanitario municipal de Puerto Cortés.

Scanned with CamScanner

La caracterización de desechos de origen doméstico propiamente de las actividades de oficina y de las actividades de aseo de las instalaciones y de alimentación de los empleados, comprenden los siguientes tipos de desechos:

- Desechos de papel de oficina
- Cartón de empaques y embalajes
- Plásticos de empaques como polietileno, polipropileno
- Envases vacíos de PET
- Residuos de alimentos
- Trapos usados
- Recipientes plásticos
- Residuos vegetales de poda de jardinería
- Papel aluminio
- Botellas de vidrio

Un manejo adecuado mediante la separación y disposición temporal de los desechos de tipo industrial, los desechos domésticos pueden ser recolectado por el tren de aseo y dispuesto en el botadero municipal, una basura doméstica mal manejada, es fuente de contaminación por malos olores, proliferación de vectores que pueden ser transmisores de enfermedades a la población laboral de la empresa.

6.2.11 Gestión de residuos o desechos especiales

Ceniza

Las cenizas resultantes de la combustión tendrán un peso equivalente al 10% del carbón utilizado. La ceniza se puede clasificar en cenizas volantes (fly ash) y cenizas de fondo (bottom ash), y dependiendo de la calidad del carbón pueden contener metales como ser aluminio, arsénico, cadmio, cromo, cobre, mercurio, níquel, plomo, vanadio y zinc.

Las cenizas volantes removidas de los gases de salida hacen entre 60-85 % del residuo de cenizas de carbón en calderas de carbón pulverizado. cabe señalar que las cenizas volantes o livianas poseen características puzolánicas y una granulometría fina de modo que, una vez compactada posee una permeabilidad del orden de 10-5 cm/seg, valor propio de limos y/o arcillas meteorizadas..
Las cenizas del fondo incluyen escorias que son partículas más gruesas y pesadas que las cenizas volantes (fly ash). La escoria o cenizas pesadas tienen, una granulometría similar a la arena - gravilla, llegando a 2 y 3 cm de tamaño máximo.

Scanned with CamScanner

En la planta de PUENTE ALTO se estima la generación de un volumen de 1600 toneladas mensuales de ceniza, las cuales, como primera alternativa se enviarán a plantas cementeras para ser reprocesadas, pues este subproducto cuenta con valor como materia prima en esta industria de la construcción. Como segunda alternativa, la ceniza se utilizará como materia prima para la elaboración de ladrillos de hormigón mediante una microempresa que será creada para tal fin.

Lodos

Otros desechos sólidos de bajo volumen que se generan además de las cenizas volantes y de fondo, están:

- las escorias de las calderas.
- Lodos formados de los sistemas de desulfurización de los gases.
- Lodos de la torre de enfriamiento.
- Lodos de la planta de tratamiento para proceso.

Estos materiales de desecho serán captados durante los tiempos de purga, se dispondrán en un lecho de secado y finalmente se dispondrán en una trinchera especial en el botadero o relleno municipal de Puerto Cortés.

Otros desechos especiales

En paralelo y producto de la operación de la central, se producirán una serie de residuos sólidos industriales, algunos de ellos peligrosos, entre los que se destacan:

- Tubos fluorescentes
- Cartuchos de impresoras, tonner de fotocopias y pilas
- Restos de pinturas en tarros
- Baterías
- Filtros de aceite y de gas
- Residuos de mantención (trapos, papeles y otros impregnados en aceites, grasas)
- Envases de aerosoles de productos de limpieza
- Residuos de embalajes de cartón, plástico y madera
- Aceites lubricantes usados
- Solventes usados

Durante la operación de la planta, la regencia Ambiental en seguimiento al *Plan de manejo de Sólidos y Líquidos* que se elaborará evaluará la mejor alternativa en base a recicladores independientes y empresas especializadas en la gestión de desechos especiales; contando como última opción el entierro en una celda especial en el relleno o botadero municipal (solo desechos sólidos especiales).

Scanned with CamScanner

6.2.12 Gestión de emisiones atmosféricas

Emisiones atmosféricas durante el acarreo y acopio del carbón/petcoke.

Toda actividad de trasiego carga y descarga de carbón a granel genera material particulado en suspensión el cual es agravado por tres factores:

- Granulometría o cantidad de fracción de finos en el carbón.
- Contenido de humedad del carbón.
- Carencia de cubiertas en las transiciones de descargas y sistemas de transporte por bandas.
- Apilamientos de carbón sin techo.
- Condiciones climáticas
- vientos.

Aunque es difícil exigir o normar una granulometría específica de carbón a comprar ya que, depende de las condiciones y disponibilidad de carbón del mercado internacional, se debe tratar de comprar carbón con granulometría cuyo tamaño promedio de partícula sea mayor de ½ pulgada (12.7 mm).

Se debe tener en cuenta que la fracción fina (< 5 mm) generará más fácilmente polvo por acción del viento y agravada en época de verano, se debe tener en cuenta que dentro de esta fracción fina el contenido de partículas menores de 10 µm tiene implicaciones serias en la salud si no se dispone de equipo de protección personal como mascarillas.

Un contenido de humedad en el carbón tal como se recibe puede incidir favorablemente para que no se forme polvo, contenidos > 10 % de humedad libre generan menos materia particulada en suspensión en época de verano.

La exigencia y utilización de toldos de lona o geotextil para cubrir las pilas de carbón a la intemperie es obligatoria si no se quiere impactar el aire del medio ya que, una cantidad de carbón descubierta está sometida a la acción del viento arrastrando el material más fino que es el que se queda por lo general en la superficie de la parte superior de la pila por efecto de la segregación.

Los parámetros de calidad de aire tomados en cuenta para este tipo de emisiones por el *Reglamento para el Control de Emisiones por Fuentes Fijas* son Material Particulado (PM10).

Scanned with CamScanner

Emisiones Atmosféricas en la generación de energía.

Las emisiones primarias al aire de la combustión de combustibles fósiles tales como el carbón mineral, son: Dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOx) , material particulado (MP), monóxido de carbón (CO), y gases de efecto invernadero tales como el dióxido de carbono (CO2). Se desconoce a este nivel de estudio las garantías y especificaciones por parte del fabricante de los equipos en lo que se refiere a emisión de gases de combustión y de material particulado con los equipos de control de combustión y control de emisiones (precipitador electrostático) para un rango de calidades de tipos de carbón disponibles, en todo caso la selección de equipos que constituirán el proyecto y para la aprobación de financiamiento estará condicionada al cumplimiento de los valores guía establecidas en el *Reglamento para el Control de Emisiones por Fuentes Fijas,* según se establece en el Anexo 1, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6: Anexo 1 del Reglamento para el Control de Emisiones por Fuentes Fijas, Plantas de generación de Energía

Calderas Alimentadas con Carbón Mineral					valores aplicables	
Material Particulado	mg/Nm^3	350	300	250	200	150 zonas rurales, 50 zonas urbanas
Opacidad (Promedial de 6 minutos en cada soplado)	%	30	30	30	30	25 zonas rurales 20 zonas urbanas
Dióxido de Azufre	mg/Nm^3	3,000	2,500	2,000	2,000	2,000
Óxidos de Nitrógeno	mg/Nm^3	1,050	950	850	750	650
Mercurio	mg/Nm^3	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Valores secos Normalizados a 1 atmósfera, 0 grados Celsius y 6 % dilución de oxigeno; para el mercurio un 10% de oxígeno.						

Equipo para el control de emisiones

Partiendo del combustible a utilizar en PUENTE ALTO, podemos definir que serán utilizados los siguientes equipos de control de emisiones:

Precipitador electrostático

La función primordial del precipitador es atrapar y remover el material particulado de los gases de escape a la salida de la caldera cuyo tamaño sea menor a 20µm, diseñándose un equipo capaz de atrapar las partículas del humo producto de la combustión de carbón que tienen un diámetro en el rango de 0.01 –0.15 µm.

Scanned with CamScanner

El precipitador electrostático es un equipo sencillo que cuenta con placas planas intermedias a lo largo de un canal conectadas a un voltaje muy alto (45,000 – 70,000 V), la carcasa móvil de este canal se encuentra conectado a neutro, el flujo de gases provoca la atracción de las partículas en medio de este campo electrostático por la formación de iones positivos, iones negativos como el O2 y electrones, las partículas son atrapadas por las paredes exteriores por el campo eléctrico, posteriormente y de manera intermitente periódica la pared o canal móvil es sometido a una vibración permitiendo el desprendimiento del material particulado siendo recogido a través de una tolva de descarga rápida (60° inclinación de paredes de la tolva) sumando también un sistema de calentamiento y uno de vibración de las paredes de la tolva para maximizar el flujo y que este no sea retornado o atraído por el flujo de los gases de escape, finalmente las cenizas serán conducidas a un almacén por medio de una banda transportadora, donde serán tratadas con aspersores de agua para comprimir y solidificar el volumen.

Desulfurizador

Se empleará un equipo de desulfuración de Gases de Combustión (FGD) o Scrubbers se instalará para eliminar el dióxido de azufre SO_2 de los gases de combustión de la central térmica y son requeridos con mayor énfasis cuando el contenido de azufre en el carbón utilizado es muy alto (1.3 - 4.0%), además se considera en gran manera el tipo de caldera y las temperaturas de operación, las que son capaces de eliminar por completo el contenido de azufre o disminuirlo cuantitativamente.

VII. DESCRIPCIÓN DE LA NORMATIVA LEGAL

En este estudio se realiza un análisis de los aspectos legales que regulan la generación de energía eléctrica, de manera que se puedan conocer las ventajas o desventajas permitidas por la ley que ayudaran a decidir sobre la viabilidad legal del proyecto.

Constitución de la República

Los artículos 145, 274, 340, 341, 346, 345 y 354 corresponden a la preservación del medio ambiente, a la explotación y aprovechamiento racional de los recursos naturales de la nación, la forma de adjudicación o enajenación de los bienes fiscales o patrimoniales, a los deberes del Estado con respecto a la protección de los derechos e intereses de las comunidades indígenas, así como la forma en que podrán ser adjudicados o enajenados los bienes fiscales o patrimoniales a las personas.

Scanned with CamScanner

Marco Legal del Sector Eléctrico

La Ley Marco del Sub-Sector Eléctrico publicada bajo decreto No. 158-94 el 26 de noviembre de 1994, tiene como objetivo esencial establecido en el Articulo 2.- regular las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica que tenga lugar en el territorio nacional y se aplicará a todas las personas naturales y jurídicas y entes públicos, privados o mixtos que participen en cualesquiera de las actividades mencionadas. Los artículos 10, 11, 12, 13 y 14 corresponden a la generación de energía eléctrica de cualquier medio se regirá por la presente ley. Los Artículos 64 y 65 corresponden a la protección y conservación del medio ambiente.

Ley General del Ambiente y su Reglamento

La *Ley General del Ambiente* promulgada el 8 de Junio de 1993, a través del Decreto No. 104-93, fue presentada al Congreso Nacional el 27 de Mayo de 1993; su reglamento fue emitido prácticamente de inmediato, permitiendo su aplicación en pleno por la Secretaría de Ambiente (SEDA), en el mismo año. La finalidad de esta ley es conservar el ambiente adecuado para proteger la salud de las personas, declarando de utilidad y necesidad pública la explotación técnica y racional de los recursos naturales de la nación.

Responsabiliza al Gobierno de la creación de un estilo de desarrollo que, a través de la utilización adecuada de los recursos naturales y del ambiente, promueva la satisfacción de las necesidades básicas de la población presente sin comprometer la posibilidad que las generaciones futuras satisfagan sus propias necesidades.

Mediante esta ley, se crea la Secretaría del Estado en el Despacho del Ambiente (SEDA), en la actualidad la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), responsable de cumplir y hacer cumplir la legislación ambiental de Honduras; de la formulación y coordinación global de las políticas nacionales sobre el ambiente; velar porque se cumplan esas *políticas* y, de la coordinación institucional pública y privada en materia ambiental.

La Ley del Ambiente crea el Consejo Consultivo Nacional del Ambiente (COCONA), conformado por representantes del sector público y privado; asimismo, crea al Comité Técnico Asesor y, a la Procuraduría del Ambiente. Entre otras se destaca que esta ley posee una serie de medidas encaminadas a regular el uso de la tierra y los recursos en las cuencas abastecedoras de agua; por ser de relevante mención en el caso de las sub-cuencas abastecedoras de agua para el Proyecto PUENTE ALTO, se cita la siguiente: *"Se prohíbe ubicar asentamientos humanos, bases militares, instalaciones industriales o de cualquier otro tipo en las áreas de influencia de las fuentes de abastecimiento de agua a las poblaciones, de sistemas de riego de plantaciones agrícolas destinadas al consumo humano, cuyos residuos aún*

Scanned with CamScanner

tratados, presenten riesgos potenciales de contaminación. Las municipalidades velarán por la correcta aplicación de esta norma".

Uno de los grandes cambios que introduce esta ley es el control y evaluación ambiental, exigiendo que los proyectos, instalaciones industriales o cualquier otra actividad pública o privada, susceptible de contaminar o degradar el ambiente, los recursos naturales o el patrimonio histórico cultural de la nación, sean precedidos obligatoriamente de una evaluación de impacto ambiental (EIA), que permita predecir y prevenir los posibles efectos negativos.

Además en esta ley se tipifican los delitos y las infracciones administrativas y establece que cualquier acción u omisión de la normativa ambiental que constituya delito o infracción administrativa, dará lugar a la aplicación de las sanciones siguientes: Reclusión decretada en su caso por la autoridad judicial ordinaria. Por la comisión de un delito ambiental; Multa cuya cuantía será la establecida en esta Ley y sus reglamentos; Clausura definitiva, total o parcial, de actividades o instalaciones, si la actividad contamina y perjudica la salud humana o el medio ambiente más allá de los límites establecidos en los reglamentos y normas técnicas, Suspensión temporal de actividades o instalaciones causantes del daño ambiental; Decomiso de las artes e instrumentos utilizados en la comisión del delito o infracción; Cancelación o revocación de autorizaciones generales o beneficios económicos o fiscales concedidos por las autoridades públicas; Indemnización al Estado o a terceros por los daños o perjuicios ocasionados al ambiente y a los recursos naturales; y, reposición o restitución de las cosas y objetos afectados, a su ser y estado naturales, si fuera posible

Las siguientes acciones son definidas como delitos ambientales: Expeler o descargar en la atmósfera contaminantes activos o potencialmente peligrosos, cuyo uso esté prohibido o que no haya sido objeto de los tratamientos prescritos en las normas técnicas aplicables, que causen o puedan causar la muerte de una o más personas, o graves daños a la salud humana o el ecosistema; Descargar contaminantes peligrosos cuyo uso esté prohibido o sin su previo tratamiento, en los mares de jurisdicción nacional, incluyendo la zona marítimo terrestre, *o en los cursos o depósitos de aguas continentales y subterráneas, incluyendo los sistemas de abastecimiento de agua a poblaciones,* o infiltrar en el suelo o subsuelo, aguas residuales o desechos con las mismas características de las indicadas, que causen o puedan causar la muerte de una o más personas, *o grave daño a la salud humana o al ecosistema en general*; y, Fabricar, almacenar, importar, comerciar, transportar, usar o disponer sin observar lo dispuesto en las disposiciones legales sobre la materia, sustancias o productos tóxicos o contaminantes que causen o puedan causar riesgo o peligro grave a la salud pública o al ecosistema en general; Contaminar o permitir la contaminación de alimentos y bebidas.

Además de la protección de los recursos naturales, la ley establece normas orientadas a proteger elementos ambientales distintos a los recursos naturales, como Patrimonio Histórico, Cultural y Recursos Turísticos; El patrimonio antropológico, arqueológico,

Scanned with CamScanner

histórico, cultural y étnico, así como su entorno natural, están bajo la protección del Estado; Las etnias autóctonas tendrán especial apoyo estatal en relación con sus sistemas tradicionales de uso integral de los recursos naturales renovables, los cuales deberán ser estudiados a fin de establecer su viabilidad como modelo de desarrollo sostenible. El desarrollo futuro de estos grupos deberá incorporar las normas y criterios de desarrollo sostenible ya existentes.

La ley declara de interés nacional los recursos turísticos de la nación, incluyendo los de índole natural y cultural. Las obras de desarrollo turístico deberán identificar, rescatar y conservar los valores naturales, paisajísticos, arquitectónicos e históricos de las diferentes regiones del país. Los proyectos turísticos localizados dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas se ejecutarán respetando los planes de ordenamiento y manejo que se dicten y considerando el desarrollo del ecoturismo como fuente generadora de empleo e ingresos.

Esta ley establece que los habitantes de las comunidades locales deben participar directamente en las acciones de defensa y protección del ambiente y del uso racional de los recursos naturales del país. Es de interés público la participación de las organizaciones privadas de cualquier tipo en la conservación del medio ambiente y los recursos naturales. Estas organizaciones serán consultadas para la elaboración de los planes y medidas que se adopten en materia de protección del ambiente.

Esta ley, confiere a las municipalidades la responsabilidad de la protección y conservación de las fuentes de abastecimiento de agua a las poblaciones, incluyendo la preservación y control de la contaminación y la ejecución de trabajos de reforestación.

En los diez y nueve años de vigencia, 1993 al 2012, la Ley del Ambiente ha sufrido modificaciones, entre las que sobresalen las siguientes: modificaciones a los artículos No. 5 y 78 con implicaciones en el proceso de licenciamiento ambiental, para las actividades de desarrollo en el país. Tales modificaciones han sido realizadas a través de la promulgación de las leyes de Equilibrio Financiero y la de Simplificación Administrativa.

Reglamento General de la Ley del Ambiente

Emitido bajo Acuerdo Numero 109-93 El Reglamento General del Ambiente en sus artículos 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 12 se considera de aplicación obligatoria y que en toda actividad que sea potencialmente perjudicial al medio ambiente se deberá realizar un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental en el cual se contemplen medidas de protección al ambiente, recursos naturales y socioculturales. Asimismo contempla que la protección, conservación, restauración y manejo sostenible de los recursos naturales son de interés

Scanned with CamScanner

social y que el aprovechamiento de los recursos no renovables debe llevarse a cabo previniendo los efectos negativos.

Los artículos 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74 se refieren a la protección del patrimonio histórico cultural y recursos turísticos y que corresponde a la Secretaria de Cultura a través del IHAH realizar las acciones necesarias para mantener estos recursos.

Los artículos 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83 corresponde a la Secretaria de Estado en Despacho de Salud Pública vigilar el cumplimiento de las leyes generales en cuanto a saneamiento básico y contaminación del aire, agua y suelos, con el objeto de garantizar un ambiente apropiado de la vida para la población.

En cuanto a la inspección y vigilancia los artículos 84, 85, 86, 87 se considera que las autoridades competentes en materia ambiental deben ejercer vigilancia sobre las actividades que se califiquen como potencialmente contaminantes o degradantes para el medio ambiente.

En los artículos 103, 104, 105, 106 y 107 explican que toda acción que infrinja la legislación ambiental vigente constituirá en delito o infracción administrativa enumerando algunas acciones que son consideradas como constitutivas de éstos, con sus respectivas sanciones o multas a quien incurra en dichos delitos o infracciones.

Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA)

Artículo 6.- El SINEIA se define como un conjunto de procesos y procedimientos por los cuales se busca dar un desarrollo sustentable al país, buscando un equilibrio entre el desarrollo de proyectos obras y actividades y el cuidado y preservación del medio ambiente. Sus responsabilidades fundamentales apuntan a la evaluación y control ambiental de las actividades humanas nuevas o en operación capaces de generar efectos adversos en el medio ambiente.

En este mecanismo intervienen un conjunto de entidades públicas y privadas, que en el marco de un esquema de máxima coordinación y simplificación administrativa, trabajan de forma simultánea y recíproca dentro de una estructura jerárquica cuya rectoría es ejercida por la Secretaría de MIAMBIENTE.

Ley de Municipalidades

Aprobada por Decreto Ley No. 134-90, el 7 de Noviembre de 1990 y sus reformas por decreto 48-91. Contiene disposiciones que dan a las municipalidades y sus comunidades una mayor participación en la defensa, protección y mejoramiento de sus recursos naturales.

Scanned with CamScanner

Destacan los Artículos 12, 13 (numerales 7,11 y 16), 14, 25 (Inciso 9), 80 y 118, que hacen referencia a la protección de la ecología y el medio ambiente, fomento de la reforestación, racionalización del uso y aprovechamiento de los recursos naturales, recaudación de recursos propios para preservar el medio ambiente, celebrar convenios de aprovechamiento y protección de los recursos naturales.

Esta ley específica la forma en que las municipalidades pueden obtener ingresos provenientes de: licencias por aprovechamiento de recursos naturales, tasas por arrendamiento de terrenos municipales para instalación de industrias, tasas sobre el valor comercial de los recursos extraídos, tasas sobre el volumen de producción, etc.

Artículo 13, Inciso 7: protección de ecología, del medio ambiente y promoción de la reforestación. Inciso 11: otorgamiento de permisos o contratos para la explotación de recursos con otras entidades autónomas, semiautónomas, descentralizadas o del gobierno central, cuando concurran en su explotación, al efecto de garantizar el pago de los derechos que les correspondan. Inciso 16: coordinación de las medidas y acciones que tiendan a asegurar la salud y bienestar general, en lo que al efecto impone el Código Sanitario, con las autoridades de salud pública.

Artículo 25, Inciso 9: celebrar asambleas de carácter consultivo en cabildo abierto con representantes de organizaciones locales, legalmente constituidas, como ser: comunales, sociales, gremiales, sindicales, ecológicas y otras que por su naturaleza lo ameriten, a juicio de la corporación, para resolver todo tipo de situaciones que afecten a la comunidad.

Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales

Bajo Decreto No.137-1927. Artículos relacionados con el Proyecto: 1, 7, 9, 17, 19, 20, 22, 23, 25 relacionados con el dominio pleno, utilización, aprovechamiento y clasificación de las aguas nacionales.

Otros artículos: 63, 64, 65, 66, 67 y 68 referentes a la contrata para el aprovechamiento de las aguas nacionales para fuerza hidráulica, el contenido y formas de celebración de esta contrato, el cual sólo puede hacerse mediante condiciones y por tiempo limitado.

Ley Marco del Sector Agua y Saneamiento.

Esta Ley fue aprobada bajo Decreto No.118 del 2003. Establece las normas aplicables a los servicios de agua potable y saneamiento en el territorio nacional, como instrumento básico en la promoción de la calidad de vida en la población y afianzamiento del *desarrollo sostenible* como legado generacional.

Scanned with CamScanner

Entre los objetivos que se persiguen con esta Ley, destacan los siguientes: a)promover la ampliación de la cobertura de los servicios de agua y saneamiento; b) asegurar la calidad del agua y potabilidad, garantizando que su consumo sea saludable; c) establecer el marco de gestión ambiental, para la protección y preservación de las fuentes de agua, y el manejo y descargas de efluentes; d) establecer los criterios para la valoración de los servicios, los esquemas tarifarios y mecanismos de compensación y solidaridad social; e) fortalecer el ordenamiento y gobernabilidad en la gestión de los servicios de agua potable y saneamiento; f) establecer las condiciones de regulación y control técnico de la actividad de quienes construyen u operan los sistemas; g) establecer mecanismos para la prestación de los servicios en el área rural; h) promover la participación de los ciudadanos por medio de las Juntas Administradoras de Agua (JAA) y otras formas organizativas de la comunidad, en la prestación de los servicios; y, i) promover la operación eficiente de los sistemas por parte de los usuarios.

Normas Técnicas de las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillado Sanitario.

El Acuerdo Ejecutivo No. 058 de fecha 9 de abril de 1996 emitido por el Presidente de la República a través de la Secretaría de Estado en el Despacho de Salud Pública, que contiene las Normas Técnicas de las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores y alcantarillado sanitario; y, fomentar la creación de programas de minimización de desechos, la instalación de sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales, para reducir la producción y concentración de los contaminantes descargados al ambiente.

La aplicación de estas normas técnicas corresponden a las Secretaria de Estado en el Despacho de Salud, la Secretaría de Estado en el Despacho de Recursos Naturales y Ambiente y a la Secretaría de Estado en el Despacho del Interior y Población su observancia es obligatoria en todo el territorio de la República de Honduras.

Ley de Ordenamiento Territorial

Emitido por Decreto Ley No.180 el 28 de Noviembre del 2003. Artículos de relevancia para el Proyecto son: 1,

2, 3, 5 y 27 los que hacen referencia a que el ordenamiento territorial se constituye en una política de Estado que incorporado a la planificación nacional, define el reglamento territorial y otros conceptos de suma importancia como desarrollo sostenible, gestión integral estratégica y recurso natural, enumeran los fundamentos de la Planificación Nacional y del Ordenamiento Territorial y las competencias de los Gobiernos Municipales de conformidad con esta ley.

Scanned with CamScanner

Ley de Propiedad

Emitida bajo Decreto No. 82-2004. En su Capítulo II Del Procedimiento De Catastro, sobresalen los siguientes artículos: 60, 61, 64, 65, 66, 67 y 68 referentes al procedimiento catastral y a la Vista Pública Administrativa con el propósito de exhibir al público toda la información catastral levantada en una zona determinada del país.

Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación

Emitida bajo Decreto 220 – 97 I.H.A.H. Esta ley tiene por objeto la defensa, conservación, reivindicación, rescate, restauración, protección, investigación, divulgación, acrecentamiento y transmisión a las generaciones futuras de los bienes que constituyen el Patrimonio Cultural de la Nación en todo el territorio Nacional y en las aguas jurisdiccionales

Ley Constitutiva de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica

Destacan los artículos: 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31 y 32 referentes al derecho de constituir servidumbres legales de una línea de transmisión a favor de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica necesaria para el abastecimiento de este servicio; enumera el tipo de servidumbre, los casos en que el dueño de un predio podrá imponerse a la imposición de servidumbre, las responsabilidades de la ENEE y los derechos del propietario del predio a servir de servidumbre.

Código de Salud y Reglamento General de Salud Ambiental

Aprobado bajo Decreto Ley No. 65-91 en Junio de 1991. Sobresalen los artículos: 1, 8, 9, 14, 25, 26, 27, 30, 34, 35, 38, 41, 44 referentes a la salud como un derecho humano inalienable, a su conservación y promoción en un medio ambiente sano, la clasificación del agua y su tratamiento para los diferentes usos, la disposición final de las aguas negras, servidas y las excretas.

Otros artículos: 46, 47, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56 y 57 referentes al aire y su contaminación, la definición de los residuos sólidos, su disposición y eliminación.

Artículos: 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 111, 112, 113, 114, 115, 117 y 118 referentes a la salud de los trabajadores, a los centros de trabajo, a las obligaciones de la Secretaría de salud a través del IHSS y otros relacionados con la materia para proteger y conservar la salud de los trabajadores, de las responsabilidades del patrono, de las obligaciones del trabajador con respecto a esta Norma y las medidas para la seguridad y acondicionamiento en las áreas de trabajo.

Artículos: 120, 121 y 123 referentes a la seguridad industrial para la prevención de incendios en las zonas de trabajo.

Scanned with CamScanner

Artículos: 226, 227, 228, 229, 231, 232 y 233 relativos a las sanciones y multas por incumplimiento de las disposiciones de este Código, las medidas preventivas sanitarias que adoptarán las autoridades de salud y de las facultades de estas autoridades para velar por el cumplimiento de las disposiciones de este Código.

Código del Trabajo

Sobresalen los artículos: 391, 392 y 394 relativos a la protección a los trabajadores durante el ejercicio del trabajo lo cual implica todas las medidas de higiene, seguridad laboral y la prevención de riesgos laborales.

Código de Procedimientos Civiles

Describe el procedimiento que se utiliza en asuntos privados regulados por el Código Civil como aspectos relacionados con el dominio o propiedad de bienes muebles e inmuebles.

Reglamento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras

Sobresalen los siguientes artículos: 1, 2, 3 donde se establecen los objetivos generales y específicos de este Reglamento relativos a la administración, operatividad y coordinación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras (SINAPH) y a las actividades que se consideran necesarias para el cumplimiento de estos objetivos.

Otros artículos: 51, 53, 56, 58 y 59 referentes a la Administración y Manejo de las Áreas Protegidas la cual le corresponde al Poder Ejecutivo a través de MIAMABIENTE la que contará con el apoyo de ICF y de otras instituciones estatales; de la elaboración de los Planes de Manejo de dichas Áreas; desarrollo de actividades turísticas en base a condiciones previamente establecidas.

7.1 Directorio de leyes y reglamentos ambientales, tratados internacionales aplicables

7.1.1 Tratados Internacionales.

Nombre del Tratado Internacional	Número de decreto y fecha de publicación en el Diario Oficial "La Gaceta"
Convención marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático	Decreto 26-95, La Gaceta del 29 de julio de 1995

Scanned with CamScanner

Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático	Decreto 37-00, La Gaceta del 16 de junio de 2000
Aprobación del Convenio Regional sobre Cambio Climático (Guatemala 1993)	Decreto 111-96, La Gaceta del 30 de julio de 1996
Convenio Constitutivo Centroamericano para la Protección del Ambiente	Decreto 14-90, La Gaceta del 3 de abril de 1990
Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes	Suscrito por Honduras. Pendiente su aprobación

7.1.2 Leyes / Reglamentos Ambientales.

Ley / Reglamento	Número de decreto y fecha de publicación en el Diario Oficial
Ley General del Ambiente	Decreto Nº 104-93 (30-junio-1993)
Reglamento General de la Ley del Ambiente	Acuerdo Nº 109-93 (5-Febrero-1994)
Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA)	Acuerdo Nº 189-2009 (31-Diciembre-2009)
Ley General de Aguas	Decreto Nº 181-2009 (Diciembre 2009)
Código de Salud	Decreto Nº 65-91 (06-Agosto-1991)
Reformas a la Ley de Aprovechamiento de Aguas	Decreto Nº 68 y 83
Reformas a la Ley General del Ambiente	Decreto Nº 181-2007 (16-Julio-2010)
Reglamento General de Salud Ambiental	Acuerdo Nº 94-77 (20-Junio-1998)

Ley / Reglamento	Número de decreto y fecha de publicación en el Diario Oficial

Scanned with CamScanner

301

Norma Técnica Nacional para la Calidad de Agua	Acuerdo Nº 084 (31-Julio-1995)
Norma Técnica Nacional para la Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y alcantarillado	Acuerdo Nº 058 (09-Abril-1997)
Ley de Ordenamiento Territorial	Decreto Nº 180-2003 (30-Diciembre-2003)
Reglamento de la Ley de Ordenamiento Territorial	Acuerdo Nº 025-2004 (18-Septiembre-2004)
Ley General de Minería	Decreto Nº 238-2012 (2-Abril-2013)
Reglamento para el Control de Emisiones Generadas por Fuentes Fijas	Acuerdo Nº 1566-2010 (21-Febrero-2011)
Reglamento General de Medidas Preventivas de accidentes de trabajo y Enfermedades Profesionales	Acuerdo Ejecutivo Nº STSS-053-04 (19-Octubre- 2004)
Ley del Sistema Nacional de Gestión de	Decreto Nº 151-2009 (28-Agosto-2009)
Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER)	Acuerdo Ejecutivo Nº 032-2010 (2,010)
Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos	Acuerdo Nº 378-2001 (04-Junio-2001)
Ley Marco del Sub-sector Eléctrico	Decreto Nº 158-94 (26-Noviembre-1994)
Ley del Fondo Vial	Decreto Nº 286-98 (27 de Enero de 1998)
Ley de Tránsito	Decreto Nº 205-2005 (27 de Enero de 2005)

Scanned with CamScanner

VIII. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

8.1 Geología del sitio del proyecto

Se presenta como Anexo el Estudio Geotécnico preparado por la firma CUEVAS Y ASOCIADOS en el cual se expone una descripción detallada del tipo de suelo, geomorfología y la geología local entre otros aspectos.

8.2 Hidrografía

Desde el punto de vista de la hidrografía local, el proyecto se encuentra dentro de la Cuenca del Rio Chamelecón, el cual circula a unos 1600 metros del polígono del proyecto.

Dentro de la propiedad se encuentra una pequeña naciente que alimenta de forma permanente una quebrada no cartografiada. Este cuerpo de agua se utilizó como abrevadero de ganado hace varios años.

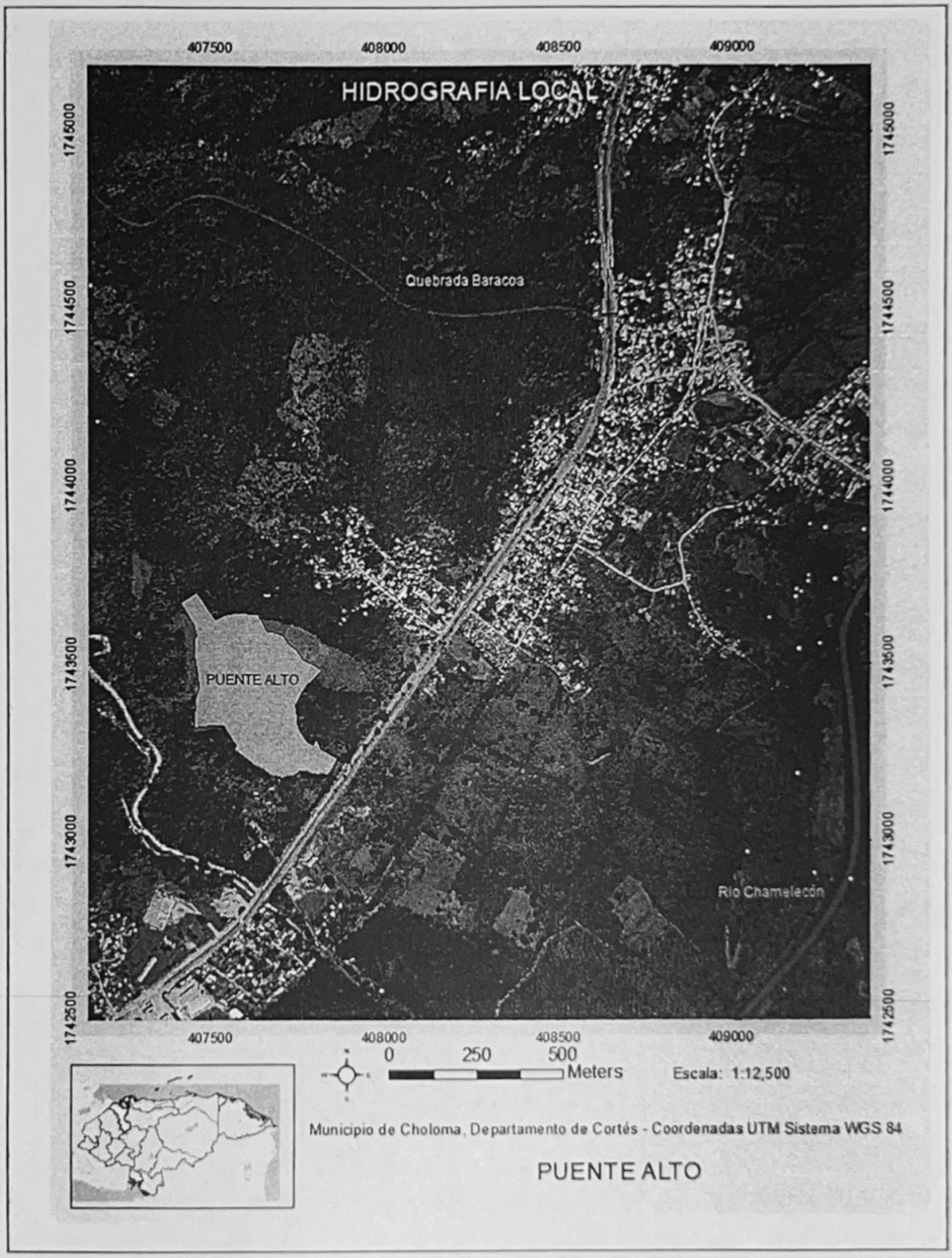
8.3 Hidrogeología

El polígono del proyecto se localiza en una zona identificada con la presencia de un acufero altamente productivo, lo cual es muy favorable para garantizar el abastecimiento de agua, según los requerimientos necesarios para la caldera.

El proceso de generación requiere agua de alta calidad para minimizar los efectos erosivos en el equipo y tuberías, por lo tanto se implementará un proceso de purificación del agua de pozo antes de ser utilizada en la planta.

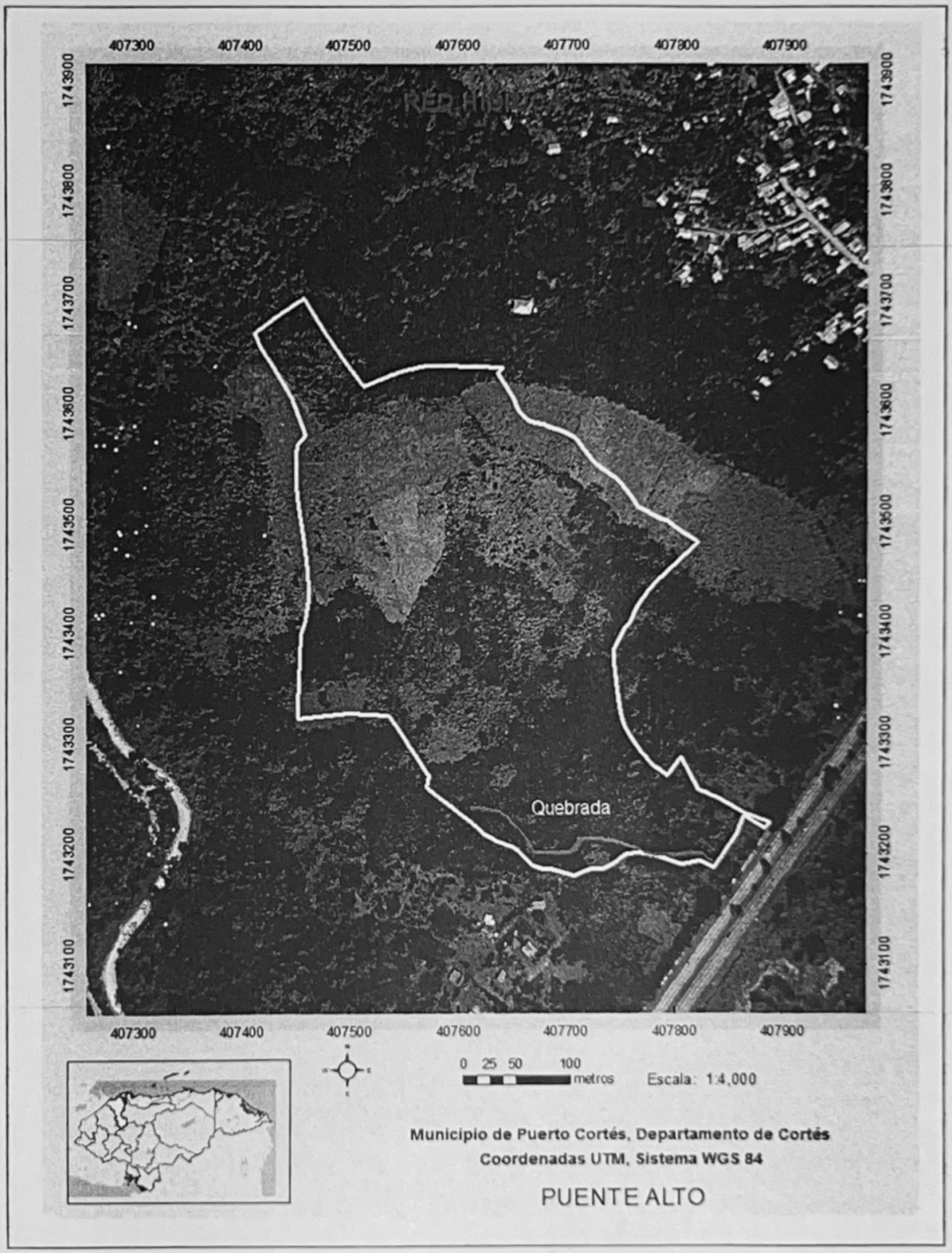
Scanned with CamScanner

Mapa 5: Hidrografía Local



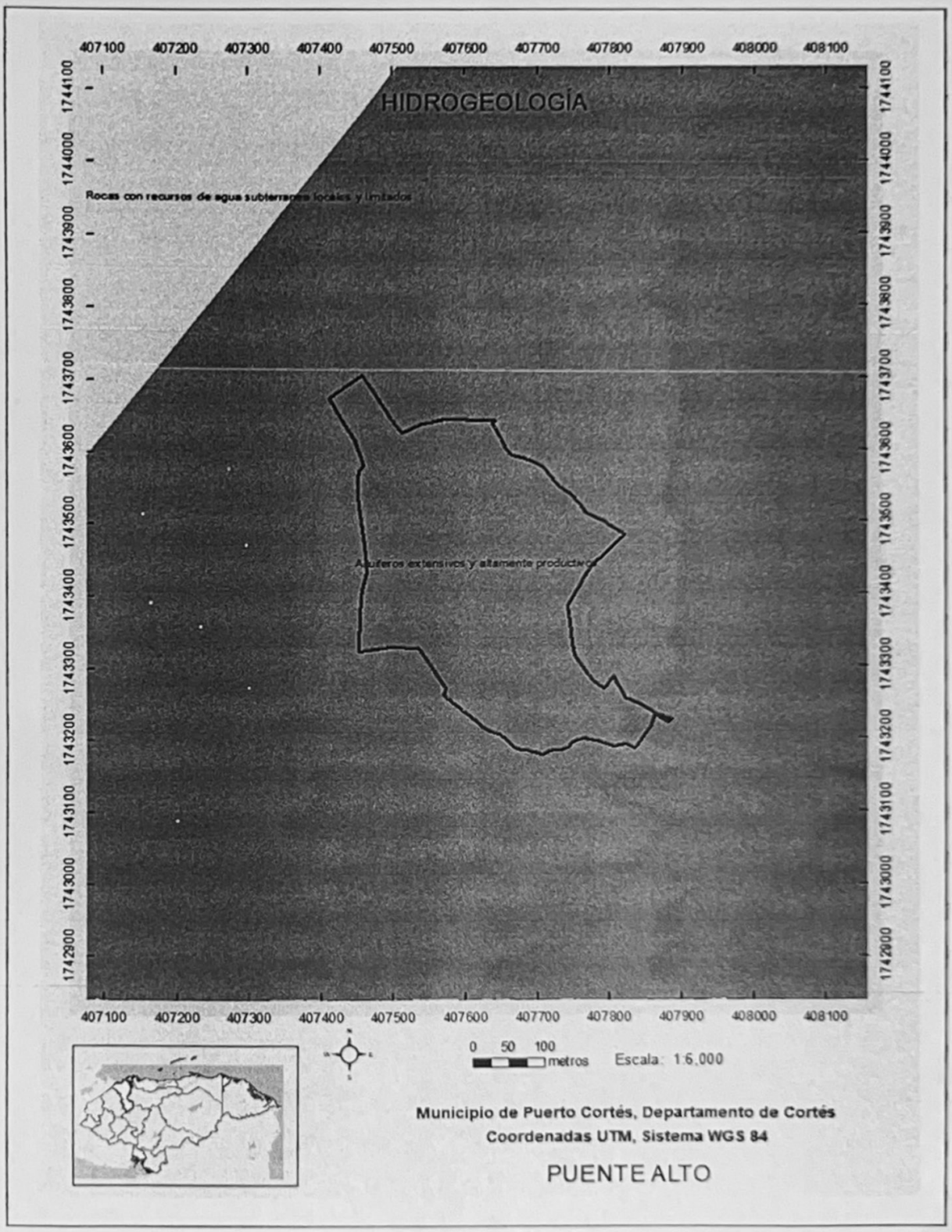
Scanned with CamScanner

a 6: Hidrografía presente en el polígono



Scanned with CamScanner

Mapa 7: Hidrogeología



Scanned with CamScanner

8.4 Clima

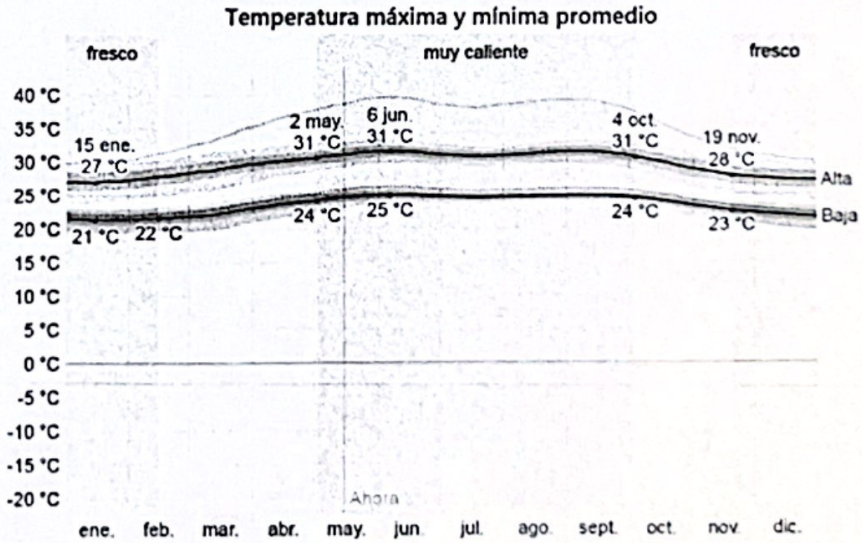
En Puerto Cortés, los veranos son largos, muy caliente y nublados; los inviernos son cortos, caliente y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de *21 °C* a *31 °C* y rara vez baja a menos de *19 °C* o sube a más de *33 °C*.

A continuación se presenta una descripción del clima general en el Municipio de Puerto Cortés.

8.4.1 Temperatura

La temperatura promedio anual es de 25° C, siendo las más bajas las registradas en los meses de diciembre, enero y febrero, cuando las temperaturas descienden hasta los 20°C y 22°C en promedio. Los meses en los cuales se incrementan las temperaturas hasta alcanzar los 28°C y 30°C son marzo, abril y mayo, vinculados con los periodos de menor precipitación pluvial.

Mapa 8: Temperatura media anual



La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diaria con las bandas de los percentiles 25° a 75°, y 10° a 90°. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

8.4.2 Humedad Relativa

Scanned with CamScanner

La zona en estudio presenta y de acuerdo con la data meteorológica recopilada durante el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (2013) con una humedad relativa de 74%, humedad relativa promedio de 64% y humedad relativa máxima de 79%.

8.4.3 Precipitación

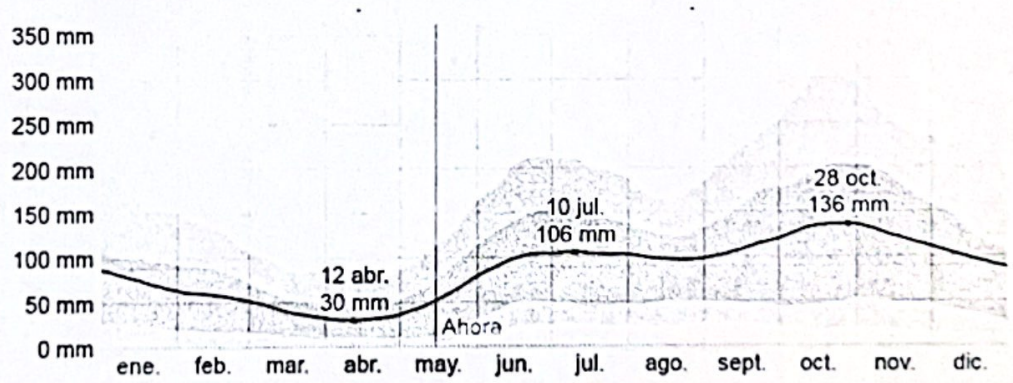
Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de precipitación o agua lluvia. La probabilidad de días mojados en Puerto Cortés varía durante el año.

La temporada más mojada dura 7,3 meses, de 26 de mayo a 5 de enero, con una probabilidad de más del 24 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 38 % el 28 de junio.

La temporada más seca dura 4,7 meses, del 5 de enero al 26 de mayo. La probabilidad mínima de un día mojado es del 11 % el 29 de marzo.

En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es el 28 de junio con una probabilidad máxima del 38 %.

Mapa 9: Precipitación Media Anual



La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo móvil de 31 días centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25° al 75° y del 10° al 90°. La línea delgada punteada es el equivalente de nieve en líquido promedio correspondiente.

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. Puerto Cortés tiene una variación extremada de lluvia mensual por estación.

Scanned with CamScanner

Llueve durante el año en Puerto Cortés. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 28 de octubre, con una acumulación total promedio de 136 milímetros.

La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 12 de abril.

8.4.4 Humedad

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

El nivel de humedad percibido en Puerto Cortés, debido por el porcentaje de tiempo en el cual el nivel de comodidad de humedad es ***bochornoso***, ***opresivo*** o ***insoportable***, no varía considerablemente durante el año, y permanece entre el *3 %* del *97 %*.

8.4.5 Viento

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a *10 metros* sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Puerto Cortés tiene variaciones estacionales *leves* en el transcurso del año.

La parte *más ventosa* del año dura *2,1 meses*, del *13 de junio* al *17 de agosto*, con velocidades promedio del viento de más de *10,5 kilómetros por hora*. El día *más ventoso* del año en el *13 de julio*, con una velocidad promedio del viento de *12,0 kilómetros por hora*.

El tiempo más *calmado* del año dura *9,9 meses*, del *17 de agosto* al *13 de junio*. El día *más calmado* del año es el *28 de septiembre*, con una velocidad promedio del viento de *9,0 kilómetros por hora*.

La dirección predominante promedio por hora del viento en Puerto Cortés varía durante el año.

Scanned with CamScanner

El viento con más frecuencia viene del *norte* durante *1,8 meses*, del *19 de octubre* al *13 de diciembre*, con un porcentaje máximo del *55 %* en *20 de noviembre*. El viento con más frecuencia viene del *este* durante *10 meses*, del *13 de diciembre* al *19 de octubre*, con un porcentaje máximo del *53 %* en *1 de enero*.

8.4.6 Amenazas Naturales

Antes de iniciar a describir los principales riesgos del área donde se ubica el proyecto, definiremos Riesgo como la vulnerabilidad ante un potencial perjuicio o daño para las fincas, empleados, y organizaciones asociadas al manejo de las mismas. Cuanto mayor es la vulnerabilidad ante la amenaza mayor es el riesgo. Por tanto, el riesgo se refiere sólo a la teórica "posibilidad de daño" bajo determinadas circunstancias.

En este apartado haremos un análisis del Riesgo y control asociado a factores o amenazas naturales como:

8.4.7 Riesgo de inundaciones

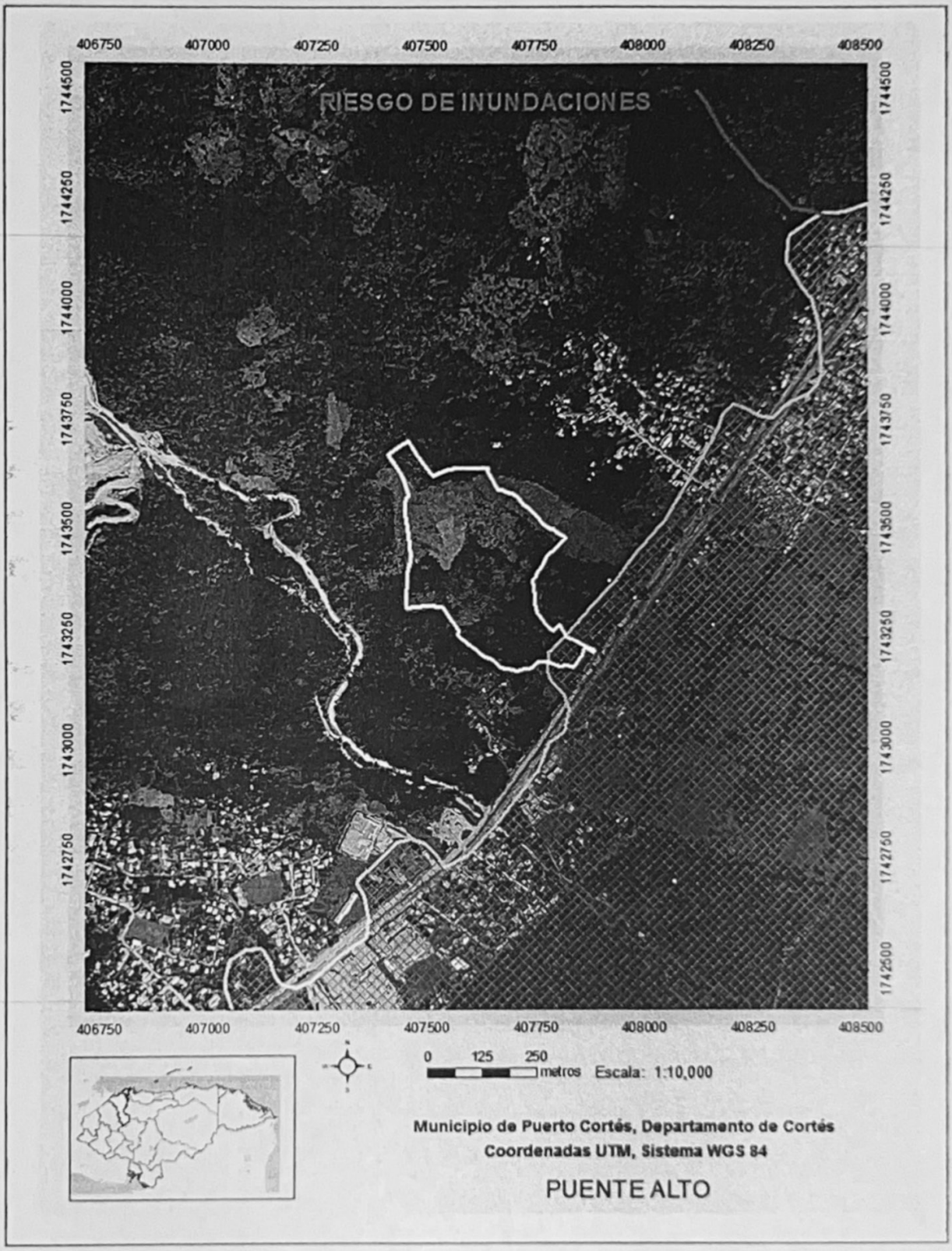
Para el análisis de la amenaza de inundaciones se utilizó el mapa de riesgos nacional georreferenciando las zonas la ubicación de las mismas y utilizando la cartografía de riesgos. Lo anterior tiene como objetivo identificar las áreas geográficas susceptibles de sufrir daño en caso de que la amenaza de inundación se haga realidad.

El estudio efectuado para este análisis se centró en intentar caracterizar zonas inundables por desbordamientos fluviales naturales del Rio Chamelecón y de la Quebrada Baracoa, de los cuales drenan algunos correderos de invierno y riachuelos que pueden implicar cierto grado de riesgo de inundación. Dichos desbordamientos están ligados a las llanuras de inundación de los ríos y se han basado en el mapa geológico de Honduras (IGN, 1991), el mapa topográfico (IGN, 1994) y el de pendientes (generado a partir de un modelo digital del terreno). Se han considerado únicamente las tres categorías siguientes: Zonas de alta susceptibilidad a la inundación, zonas de susceptibilidad moderada a la inundación y zonas no inundables. Los criterios utilizados para definir qué parte del área donde se ubica el proyecto son inundables o no se incluye en cada una de estas categorías y se describen de la siguiente manera:

Scanned with CamScanner

310

Mapa 10: Riesgo de Inundaciones



Scanned with CamScanner

Zonas de alta susceptibilidad a la inundación:

Son aquellas zonas cartografiadas (en el mapa geológico) como cuaternario aluvial, con pendientes inferiores o iguales al 2% y situadas hasta 3 m de altura por encima del cauce de los ríos.

Zonas de susceptibilidad moderada a la inundación:

Son aquellas zonas cartografiadas como cuaternarias aluviales, con pendientes inferiores o iguales al 2% y situadas entre 3 y 10 m de altura por encima del cauce de los ríos.

Zonas no inundables:

El resto de zonas que no cumplen las condiciones anteriores.

De este modo se obtiene un mapa que muestra la situación del proyecto respecto a la exposición a inundaciones. Este mapa y los siguientes mencionados en este texto se han obtenido mediante la utilización del programa ARC VIEW y Google EARTH, evidentemente los mapas iniciales han sido convertidos u obtenidos en formato digital, mediante diversos procesos, como resultado se ha obtenido la cartografía del riesgo a inundaciones.

Del análisis realizado, se puede concluir que el proyecto PUENTE ALTO se encuentra en una **zona no inundable.**

8.4.8 Riesgos de terremotos

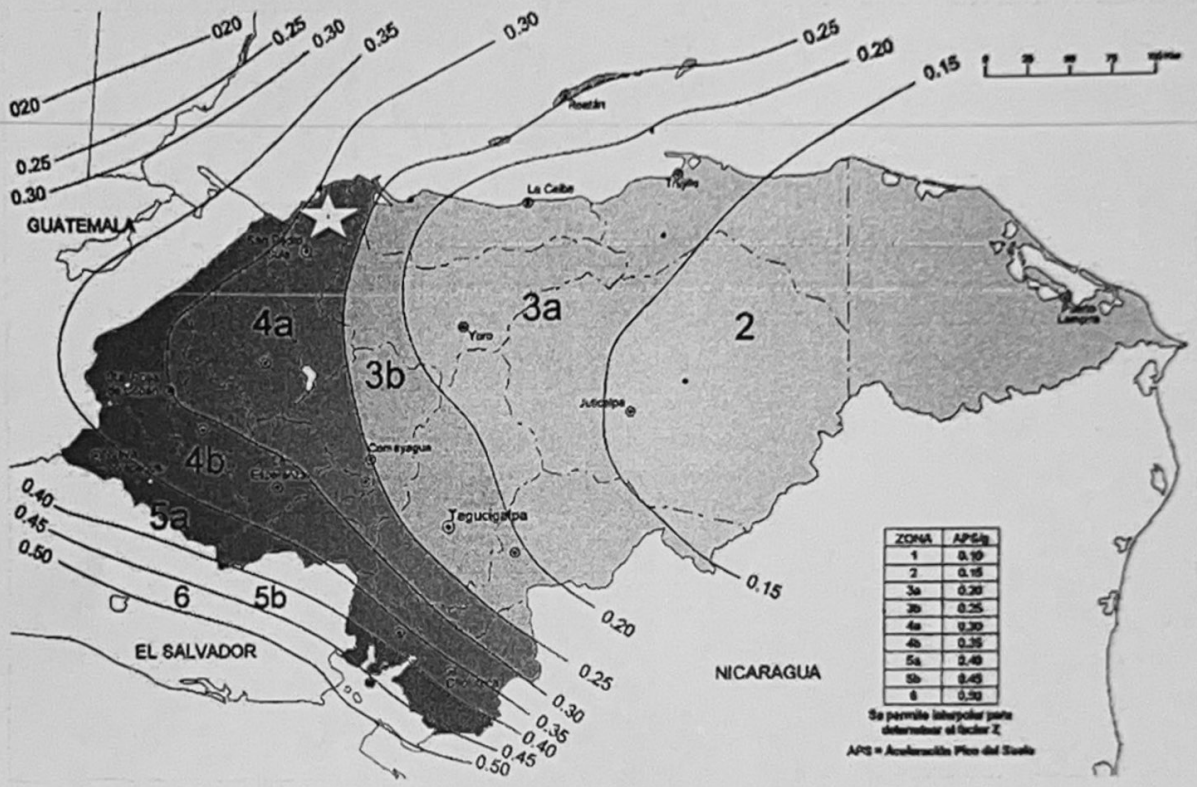
No se cuenta con estudios de riesgo sísmico efectuados en la zona del proyecto; sin embargo, de acuerdo con lo indicado por la Comisión Permanente de Contingencias (COPECO), Honduras es el país donde se registran más eventos sísmicos en Centroamérica, debidos en su mayoría a la falla de La Ceiba. Honduras está ubicado sobre la placa del Caribe que se mueve y entra en contacto con la placa de Cocos, ubicada al sur de Honduras bajo el océano Pacífico, y la placa de Norteamérica, ubicada cerca de la frontera con Guatemala, que genera la falla del Motagua. Debido a esta convergencia de placas, en Honduras se detectan cuatro zonas vulnerables a actividad sísmica intensa, estas zonas son: i) la falla del Motagua; ii) la frontera con El Salvador; iii) el golfo de Fonseca; iv) las islas de la Bahía.

Copeco informó que existen varias fallas en Honduras que tienen potencial de desencadenar actividad sísmica, las cuales actualmente no están activas. A continuación se muestra el mapa

Scanned with CamScanner

sísmico de Honduras, en el cual se puede apreciar que la aceleración pico del suelo en la zona del proyecto fluctúa entre 0.15 g y 0.20 g.

Mapa 11: Actividad sísmica en la zona del proyecto



Scanned with CamScanner

IX. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

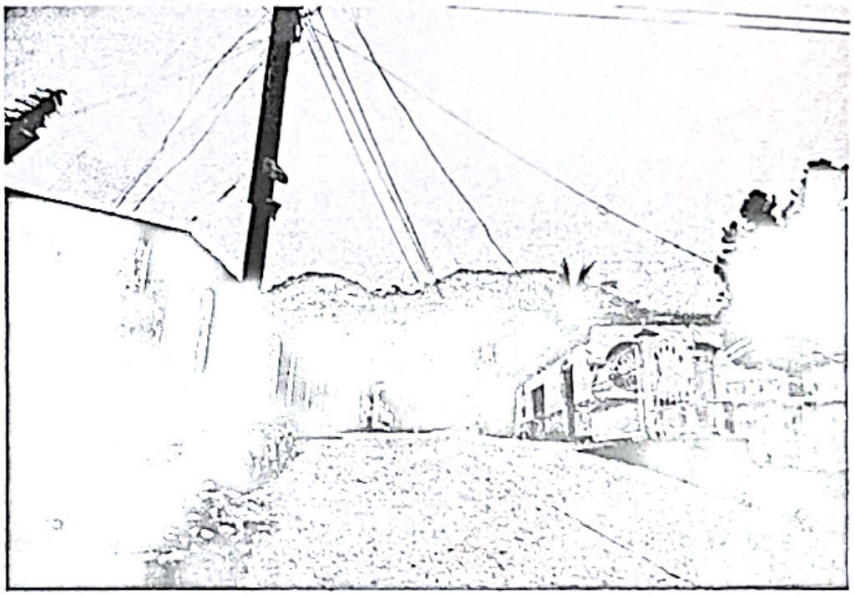
9.1 Descripción General de la Zona

El área donde se contempla la construcción del proyecto PUENTE ALTO corresponde básicamente a un área altamente intervenida mucho tiempo atrás, hace más de 30 años por labores agrícolas y ganaderas. Así mismo en los alrededores se puede observar el desarrollo de diferentes actividades como ser: Industriales, agrícolas y comerciales.

Como se observa en la imagen anterior el área del proyecto se encuentra rodeado por asentamientos poblacionales desde caseríos hasta comunidades de población considerable entre ellas: Baracoa, Sapadril, Los Leones y Brisas de Baracoa entre otras.

Acontinuacion se presentan algunas fotografias de algunas actividades que se desarrolla en los arrededores del predio donde se pretende desarrollar el proyecto y que es posible observar desde dicho predio.

Fotografía 1: Comunidad de Brisas de Baracoa



Scanned with CamScanner

Fotografía 2: Vista de la calle de la CA13 que accede al proyecto

Fotografía 3: Mina localizada en Sapadril arriba, a unos 300 metros del proyecto

Scanned with CamScanner

Fotografía 2: Vista de la calle de la CA13 que accede al proyecto

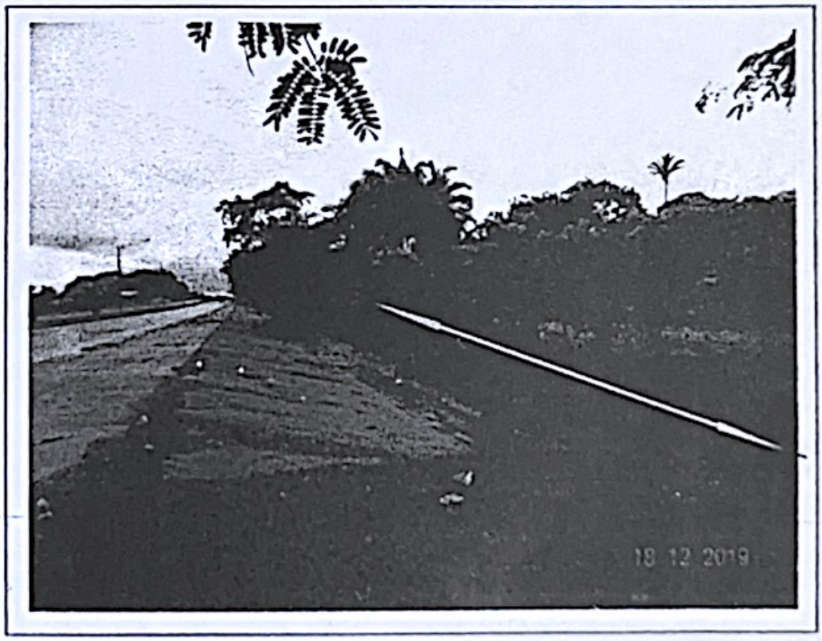
Fotografía 3: Mina localizada en Sapadril arriba, a unos 300 metros del proyecto

Scanned with CamScanner

315

Fotografía 4: quemas agrícolas en los alrededores de Baracoa

Fotografía 5: sitio de entrada a la propiedad



Scanned with CamScanner

pastizal

Fotografía 6: Cultivo de yuca y cacao dentro de la propiedad

Scanned with CamScanner

Fotografía 7: Árboles de palma africana dentro de la propiedad

Scanned with CamScanner

Fotografía 8: Naciente de agua

El muestreo de flora y fauna se desarrolló al inicio de la primera y segunda quincena del mes de diciembre 2019, realizando tres puntos de muestreo los que fueron localizados a lo largo del predio en donde se pretende realizar el desarrollo del proyecto. El estudio se enfoco en las áreas con mayor cobertura arbórea en la parte baja-media y parte alta mas intervenida.

Fotografía 9: Panorámica de los sitios en los que se realizó el estudio

Inventario de Flora y Fauna

El objeto de estas evaluación de la flora y la fauna es levantar datos biofísicos y elaborar inventarios detallados de la avifauna (Aves), herpetofauna (Anfibios y reptiles), peces y

Scanned with CamScanner

mastofauna (Mamíferos) siendo este el caso, que permitan conocer la biodiversidad de estos remanentes de vegetación y su fauna acompañante de manera permanente o simplemente de transito de especies, su estado de conservación y posibles amenazas con el fin de plantear recomendaciones para su conservación, en el cual se logró confirmar la presencia de 36 especies de aves, 9 especies de mamíferos, y 13 especies de herpetofauna entre anfibios y reptiles. En el caso de fauna acuática un pez, un crustáceo y un molusco. A pesar de la reducción de la cobertura vegetal en el área de estudio, los fragmentos boscosos y matorrales no solo albergan fauna y flora propia de bosques antes existentes en la zona, sino que también sirven como refugio y sitios de alimentación para especies transitorias, el incremento de la reducción de sus hábitats podría afectar estas especies si no se toman en consideración las medidas mitigantes causadas por el empuje antrópico y la cacería.

Introducción

El conocimiento de la composición florística del sitio donde se pretende desarrollar un proyecto es primordial.

Entender la composición florística y faunística no solo brinda la información de las especies vegetales y animales existentes, también permite determinar la existencia o no de especies endémicas, además permite entender las características del tipo de hábitat, de acuerdo con las coberturas vegetales.

Los inventarios de flora y fauna son hoy en día necesarios para asegurar un desarrollo sostenible de proyectos a fin de adaptar el proyecto al ambiente y no al contrario. Así mismo presentan un diagnostico de las condiciones de existencia o no de especies, su situación y su hábitat, lo anterior con el objeto de tomar las mejores decisiones en una etapa previa a la construcción a fin de propiciar un desarrollo sin poner en riesgo ecosistemas y especies consideradas en peligro o amenazadas.

Dependiendo del grupo vegetal y zoológico del que se trate, así como del hábitat en el que se encuentre se selecciona la mejor técnica de muestreo que nos permita encontrar el mayor número posible de especies de cada grupo en estudio.

Los rápidos procesos de transformación y deterioro de los ecosistemas en Honduras justifican ampliamente inventariar y conocer la biodiversidad para generar información que tenga aplicabilidad en la toma de decisiones, el manejo y la conservación adecuada de ésta. La importancia de realizar inventarios radica en que, siendo un estudio básico para conocer la situación actual de las especies de fauna silvestre, a partir de ellos se pueden proponer planes de manejo o estrategias que promuevan la supervivencia de las especies, en un equilibrio ecológico con los demás recursos naturales.

Scanned with CamScanner

320

OBJETIVOS

- **Objetivo General**

Evaluar la situación, diversidad y riqueza de la fauna en el sector en donde se pretende realizar el desarrollo del proyecto, para así lograr establecer medidas y/o recomendaciones pertinentes en caso de ser necesarias.

- **Objetivos Específicos**

- **Levantar en campo un inventario de Flora**
- **Levantar en campo un inventario de anfibios, reptiles, aves, peces y mamíferos; incluyendo información referente a nombre científico, nombre común, distribución, estatus ecológico.**
- **Utilizar la metodología de evaluación ecológica rápida (EER), que incluirá información gráfica y descriptiva referente a las observaciones de campo, debidamente geo referenciadas, acompañado de su correspondiente álbum fotográfico.**
- **Identificar las diferentes especies de fauna con importancia para la conservación según CITES y UICN así como los datos de fauna esperada para la zona.**

9.2 Materiales y Métodos

9.2.1 Materiales y equipo

Tabla 7: Materiales y equipo empleado en el inventario

Captura de especies (Herpetofauna)	Ganchos Herpetológicos
	Rastrillos
	Bolsas de Tela y/o manta
	Bolsas de Plástico
Captura de especies (Mastofauna)	Trampas Sherman
	Trampas Havahart
	Guantes
	Hojas Cartográficas
	(GPS) Garmin Etrex 20

Scanned with CamScanner

Equipo vario para el registro de especies incluyendo la Avifauna	Imagen Satelital BirdsEye
	Cámaras Fotográficas
	Cinta de marcaje
	Linternas de manos y cabeza led lenser
	Libreta de Campo
	Guías de Campo/Claves Taxonómicas
	Lápices grafito
	Botas de Hule
	Binoculares
	Baterias AA y AAA

- **Fase de gabinete**

Como primer paso a realizar en esta investigación en la parte de herpetofauna la determinación de las especies se llevó a cabo mediante el uso de las claves taxonómicas, como ser: McCranie (2011), McCranie y Castañeda (2007) y Köhler (2009; 2011). Para su ordenamiento filogenético y nomenclatura se realizó con la lista actualizada de los Anfibios y Reptiles de Honduras elaborada por McCranie. (2015). Y en la parte de mastofauna con la ayuda de Marineros (1998) Reid F. (2009).

La diversidad de aves en Honduras se estima en aproximadamente 763 especies (Ebird 2019), de las cuales alrededor de 230 se consideran migratorias que viajan desde norte a sur América (Gallardo, 2015; Fagan & Komar, 2016). Algunas especies permanecen en el país 8 meses entre octubre y junio todos los años (Rappole 1994), de las especies que se reproducen en Honduras aproximadamente el 10% está amenazada (Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente, 2008).

- **Fase Investigación de campo**

Se aplicó un esfuerzo de muestreo de dos personas trabajando 8 horas por día total por 4 días efectivos de trabajo en las dos etapas. Se aplicaron diferentes metodologías para el muestro y/o caracterización. A continuación, se presentan los distintos protocolos de muestreo para cada grupo evaluado.

Scanned with CamScanner

Muestreo para anfibios y reptiles (herpetofauna)

Se colectaron algunos especímenes de forma oportunista durante el día y la noche para cubrir las diferentes horas de actividad de los anfibios y reptiles. En los recorridos que se realizaron y se revisaron los diferentes microhábitats en los que potencialmente se podrían localizar estos organismos y estos se clasificaron de acuerdo a su uso, utilizando las siguientes categorías: T- Terrestre, F- Habitante del bosque, P- Orilla de charcas, A- Arborícola, A^2- Especie introducida y S- Habitante de las orillas de ríos y quebradas, de acuerdo con Wilson y Townsend (2006 y 2007). Las diferentes especies de anfibios y reptiles fueron capturados a mano, en el caso de ranas, sapos y lagartijas. Las serpientes fueron capturadas con la ayuda de ganchos herpetológicos. Para el traslado de los especímenes en el caso de los reptiles se utilizarán bolsas de manta y para los anfibios bolsas plásticas.

Muestreo para aves (ornitofauna)

Para el registro de las aves en el área de estudio se realizaron recorridos, en los diferentes hábitats presentes en el área de influencia del proyecto considerándose como horas complementarias de muestreo: por la mañana, cuando las aves tienen mayor actividad de forrajeo las observaciones iniciaron de 5:00AM a 10:00 AM, y de 03:00 PM a 05:00 PM, ya que en este intervalo de tiempo es cuando las aves están más activas. La técnica de búsqueda intensiva permite recorrer el sitio en un tiempo determinado parando o desviándose para identificar especies cuando sea necesario. Para la detección de especies y tomando en cuenta que la zona se encontraba inventariada, se realizaron caminatas libres dentro del perímetro en donde se emplazará el proyecto.

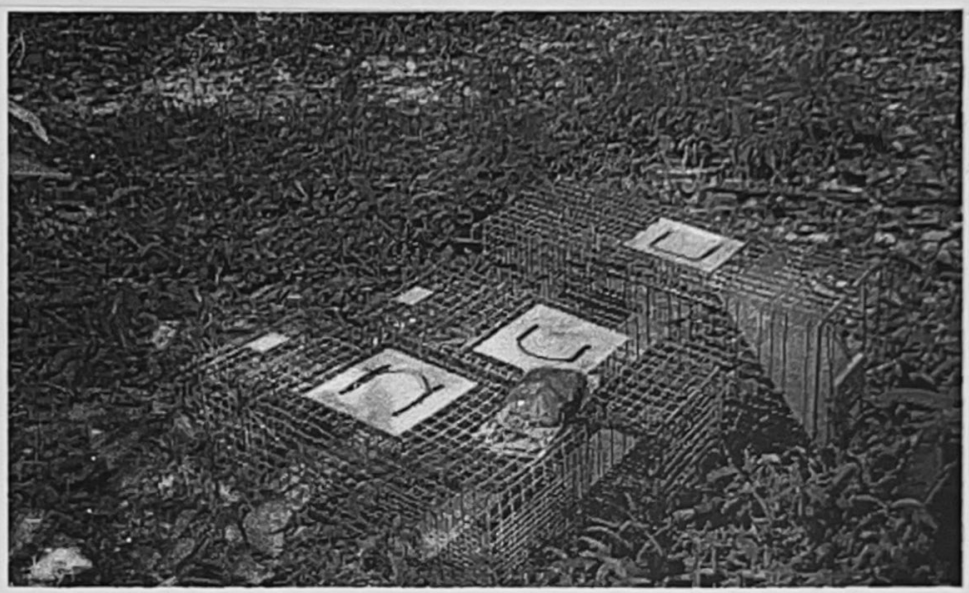
Muestreo para mamíferos (mastofauna)

Para el muestreo de murciélagos se colocaron redes de niebla de 12 y 14 mts. de largo x 3 mts de altura, tensadas con tubos de aluminio clavados en el suelo. Los murciélagos capturados se identificaron a nivel de especie. Los murciélagos fueron liberados inmediatamente después de su identificación.

Scanned with CamScanner

Trampas de captura viva (Havahart y Sherman): En cada uno de los transectos se colocaron trampas de captura viva tipo Havahart de 25 x 25 x 70 cm y se instalaron trampas Sherman con dimensiones 8 x 8.5 x 23 cm distribuidas de forma sistemática en los márgenes del sitio para una mejor obtención de datos. Las trampas se colocaron a distanciadas de 15 mts una de otra, así se cubrió una mayor parte del sitio.

Fotografía 10: Trampas de captura viva



Entrevistas

Se aplicó una encuesta no estructurada, no impresa e informal con el uso de la "entrevista amigable" como medio de captación de información, para obtener la máxima información posible con los pobladores entrevistados dándonos a conocer los mamíferos sobresalientes y más comunes en el área de estudio y sus alrededores.

Así una especie fue tomada en cuenta según las repetidas menciones que ésta se mencionó durante cada entrevista.

Scanned with CamScanner

324

Fotografía 11: Entrevista informa a un poblador sobre la fauna vista en la zona

Registros indirectos

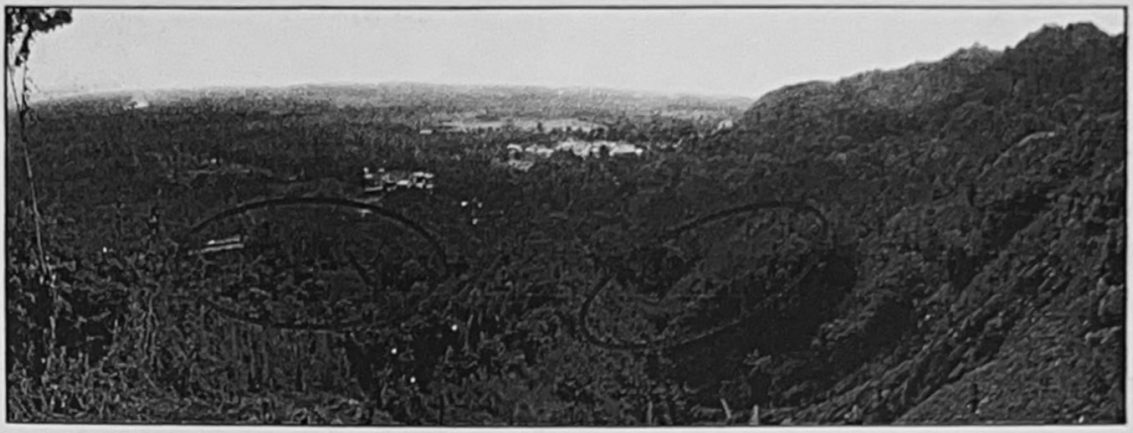
Se registró toda evidencia o indicio que pudiese ser utilizado en la identificación de otras especies que no pudieron ser observadas. Se buscaron huellas en caminos, senderos y dentro del bosque ripario presente en el sitio. Además, se realizaron búsquedas de mamíferos durante la noche.

9.3 Comunidades Vegetales Presentes

9.3.1 Bosque ripario

Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua, en este caso las escorrientias formadas en dos sitios del predio originadas por nacimientos. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua son conocidas como bosque ripariano.

Scanned with CamScanner



Bosques secundarios riparianos

9.3.2 *Matorrales y/o Pastizales*

Usualmente se observan especies del bosque original que no fueron cortadas, apareciendo individuos aislados. También se observa especies jóvenes en parcelas que fueron trabajadas en cultivos, posteriormente como áreas de pastoreo y finalmente fueron abandonadas, creciendo con el tiempo un matorral alto.

Fotografía 12: Pastizales

Scanned with CamScanner

9.4 Resultados Inventario de Fauna

9.4.1 Herpetofauna

Los resultados obtenidos sobre la herpetofauna en donde se pretende desarrollar el proyecto, se realizó con un esfuerzo de muestreo al comienzo de la estación húmeda en la costa norte. se ha documentado una riqueza especifica en campo mediante búsquedas oportunistas y entrevistas con pobladores aledaños al predio con una riqueza total de (S) de 13 especies divididas de la siguiente manera: 4 anfibios, 3 saurios, 5 culebras y 1 serpiente.

La tabla siguiente, muestra el listado de todas las especies registradas en el sitio en donde se desarrollará el proyecto, con información sobre su estado de conservación y su estado de conservación según la UICN, presentando una sinopsis de la composición y de los indicadores de conservación de la Herpetofauna registrada en el área de estudio basada en Sunyer y Köhler (2010) y Johnson et al., (2015), la cual refleja su estado de conservación encontrados en el área de estudio, observándose que la mayoría de las especies registradas presentan la categoría de preocupación menor (LC) y poblaciones estables (Es), esto debido a su amplio rango de distribución.

Tabla 8: Listado de las especies encontradas, su distribución altitudinal, abundancia y su estado de conservación

No.	Orden / Familia / Especie	Nombre Común	Habitat primario	Abundancia	Estado de Conservación
	Anfibios – Anura				
	Bufonidae				
1	*Rhinella horribilis*	Sapo	Te, Fo, Ps	C	Es
	Hylidae				
2	*Smilisca baudinii*			C	
3	*Dendropsophus microcephalus*				
	Ranidae				
4	*Lithobates brownorum.*	Rana	Te,Ps	C	Es
	Squamata – Saurios				
	Corytophanidae				

Scanned with CamScanner

5	*Basiliscus vittatus*	charancaco	Ar, St	C	Es
	Dactyloidae				
6	*Norops sp.*	pichete	Ar	-	NE
	Iguanidae				
7	*Iguana iguana*	Iguana	Te, Fo, Ar	C	LC
	Squamata Serpentes –				
	Boidae				
8	*Boa imperator*	Boa	Ar, Te	C	LC
	Colubridae				
9	*Leptodeira rhombifera*	Tamagas o Ranera	Te, Fo, Ps	C	Es
10	*Drymarchon melanurus*	Zumbadora	Te, Fo	C	LC
11	*Spilotes pullatus*	Mica	Te, Fo, Ar	C	LC
	Elapidae				
12	*Micrurus nigrocinctus*	Coral verdadero	Te, Fo	C	LC
	Viperidae				
13	*Bothrops asper*	Barba amarilla	Te, Fo	C	LC

Simbología: Te - Terrestre, Fo - Habitante del bosque, Ps - Orilla de charcas, Ar - Arborícola, A^2 - Especie introducida, C - Común, St - Habitante de las orillas de ríos y quebradas, I - Poco frecuente, Es - Poblaciones estables, D - Todas las poblaciones conocidas están declinando, ND - Sin datos. Estado según la Lista Roja de la UICN. CR = En Peligro Crítico, EN = En Peligro, VU = Vulnerable, NT = Casi Amenazado, LC = Preocupación Menor, DD = Datos Insuficientes y NE = No Evaluado

9.4.2 Avifauna

Se identificaron 36 especies de aves, 35 especies residentes (se reproducen en el país), 2 migratorias (especies temporales durante su ruta migratoria).

Del total de especies, 6 están citadas en los apéndices de la Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) mencionadas en el Apéndice II: *Herpetotheres cachinnas* (Guaco), y *Caracara cheryway* (caracara). El resto de las

Scanned with CamScanner

especies restantes observadas en este muestreo, están incluidas en la categoría de preocupación menor (LC) por la Unión Internacional Para La Conservación de la Naturaleza (UICN) de acuerdo a esta convención ninguna especie encontrada está en peligro crítico, ni amenazada.

Tabla 9: Listado de la avifauna encontrada en las áreas de influencia directa.

#	Familia	Nombre científico	Nombre Común	Estatus	UICN/ CITES
1	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	Residente	LC
2	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma ala blanca	Residente	LC
3	Columbidae	*Columbina inca*	Turquita	Residente	LC
4	Columbidae	*Columbina passerina*	Turquita	Residente	LC
5	Cuculidae	*Piaya cayana*	Pájaro león	Residente	LC
6	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Tijul	Residente	LC
7	Rallidae	*Laterallus ruber*	Rallido	Residente	LC
8	Aramidae	*Aramus guarauna*	Limpink	Residente	LC
9	Ardeidae	*Tiigrisoma mexicanum*	Ajoque	Residente	LC
10	Catarthidae	*Coragyps atratus*	Zopilote	Residente	LC
11	Catarthidae	*Cathartes aura*	Tincute	Residente	LC
12	Trogonidae	*Trogon melanocephalus*	Coa cabeza negra	Residente	LC
13	Trogonidae	*Trogon caligatus*	Coa violacea	Residente	LC
14	Momotidae	*Eumomota superciliosa*	Taragon	Residente	LC
15	Ramphastidae	*Pteroglossus torquatus*	Tucan tiliz	Residente	LC
16	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Cheje	Residente	LC
17	**Falconidae**	***Herpetotheres cachinnans***	**Guaco**	**Residente**	**LC/Ape II**
18	**Falconidae**	***Caracara cheryway***	**Caracara**	**Residente**	**LC/Ape II**
19	Thamnophilidae	*Thamnophilus doliatus*	Rayador	Residente	LC
20	Tityridae	*Tityra inquistor*	Torreja	Residente	LC
21	Tyrannidae	*Oncostoma cineiregulare*	Mosquero	Residente	LC
22	Tyrannidae	*Empidonax flavescens*	Mosquerito	Residente	LC

Scanned with CamScanner

23	Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*	Atrapamoscas	Residente	LC
24	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Chilero social	Residente	LC
25	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Mosquerito	Residente	LC
26	Corvidae	*Psilorhinus morio*	Urraca café	Residente	LC
27	Troglodytidae	*Henicorhina leucophrys*	Cucarachero	Residente	LC
28	Turdidae	*Hylocichla mustelina*	Zorzal migratorio	Migratorio	LC
29	Turdidae	*Turdus grayi*	Zorzal	Residente	LC
30	Icteridae	*Dives dives*	Guanchias	Residente	LC
31	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	Residente	LC
32	Icteridae	*Psarocolius montezuma*	Oropendola	Residente	LC
33	Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Sargento	Residente	LC
34	Parulidae	*Seiurus aurocapilla*	Chipe	Migratorio	LC
35	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Saltarin	Residente	LC
36	Thraupidae	*Saltator atriceps*	Chicas	Residente	LC

Fotografía 13: oropéndola

Scanned with CamScanner

Fotografía 14: Tijul

Fotografía 15: Zopilote

9.4.3 Mastofauna

Scanned with CamScanner

El dato obtenido en campo para todos los mamíferos registrados en el área de estudio fue de una riqueza de (S) 09 especies las cuales 5 de ellas son reportadas por medio de las entrevistas no formales realizadas a los pobladores que viven cerca de la zona.

Tabla 10: Mamíferos encontrados y reportados por pobladores

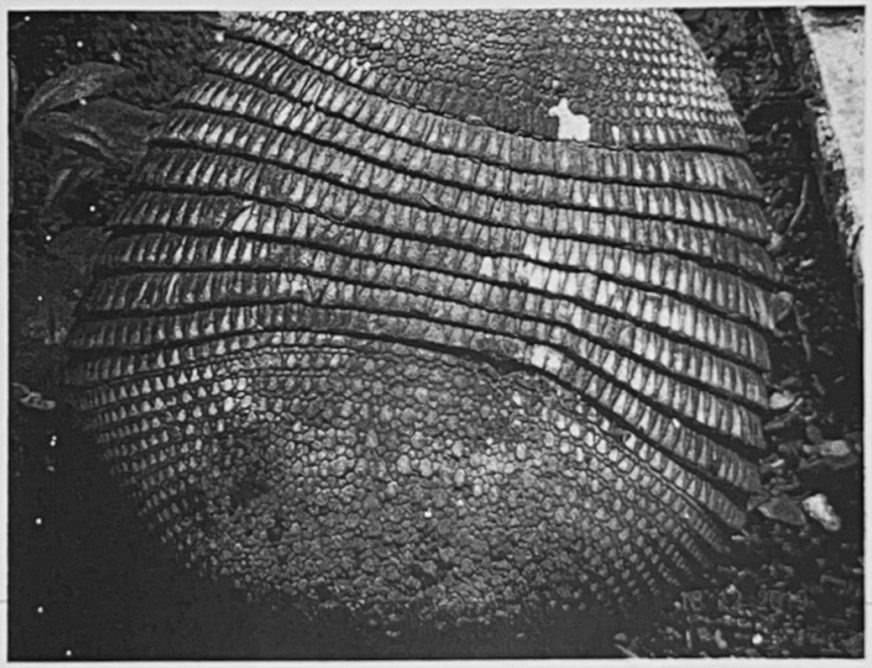
Ítem	Orden/Familia	Especies Detectadas	Nombre Común	Abundancia	Estado de Conservación
	Didelphimorphia				
1	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Guazalo	C	Es
	Cingulata				
2	Dasypodidae	*Dasypus novencintus*	Cusuco	C	Es
	Chiroptera				
3	Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago	C	Es
4		*Desmodus rotundus*	Murciélago vampiro	C	Es
	Lagomorpha				
5	Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo	C	Es
	Carnivora				
6	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Tepezcuintle	I	Es
7	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	I	Es
8		*Nasua narica*	Pizote	I	Es
9	Mephitidae	*Mephitis macroura*	Zorrillo	C	Es
Simbología: C - Común, I - Poco frecuente, Es - Poblaciones estables, D - Todas las poblaciones conocidas están declinando, ND - Sin datos.					

Scanned with CamScanner

332

Fotografía 16: vestigios de la extracción de un cusuco por cazadores locales

Fotografía 17:Caparazón del Cusuco



9.4.4 Ictiofauna

Honduras cuenta con una diversidad considerable de especies de agua dulce. La distribución de estas especies responde a diferentes variables, entre ellas el clima, la morfometría del río,

Scanned with CamScanner

quebrada, lago, laguna etc, la velocidad de la corriente, sustrato, época del año, concentraciones de oxígeno, salinidad, predadores, entre otros.

Basado en la tolerancia a la salinidad se ha establecido que hay especies Primarias (No toleran salinidad) y se distribuyen en la parte donde no hay salinidad en los ríos, riachuelos, quebradas, lagos, lagunas y en algunos casos aguas subterráneas y cavernas, Secundarios (Toleran ciertos niveles de Salinidad) se encuentran por lo general en todo el río, Terciarias (Toleran la salinidad) suben con frecuencia a la parte alta y Periféricas que son especies marinas que entran con cierta frecuencia a agua dulce.

Es de suma importancia identificar las especies presentes en cuerpos de aguas en los predios donde donde se pretende desarrollar un proyecto. Lo anterior permite identificar la existencia o no de endemismo en la zona.

Objetivos

Objetivo General

Conocer las especies de ictiofauna que se encuentran en los predios donde se pretende realizar el desarrollo del proyecto.

Objetivos Específicos.

1. Establecer la metodología de muestreo. (una estación aguas debajo de escorrentías generadas de los dos nacimientos existentes).
2. Realizar el muestreo de las especies mediante diferentes métodos de captura
3. Presentar lista de especies colectadas.
4. Presentar conclusiones y recomendaciones sobre lo encontrado.

Metodología

El área de trabajo comprendió la escorrientia generadas por dos nacimientos de agua. Una vez establecido el área a muestrear se realizó una gira de campo, al sitio del Proyecto con el fin de validar el transecto y muestrear la zona.

Se realizó 1 transecto, con una longitud de 50 metros cada uno y un ancho variable, dependiendo del ancho de las escorrentías y las condiciones del área, (Tabla 1); E1 (1x50 m, área de 50 m²). Este muestreo fué realizados durante una hora y treinta minutos, con ayuda de tarrayas.

Tabla.

Scanned with CamScanner

Tabla 11: Transecto realizados en el cuerpo de agua principal de la escorrientía y un afluente, código y coordenadas en UTM punto inicial y final

Ubicación	Código	Coordenadas Punto inicial (UTM)		Coordenadas Punto final (UTM)	
		X	Y	X	Y
Escorrientia agua arriba de límite de la propiedad y de calle principal.	E1	407644	1743206	447710	1743218

A continuación en imagen de Google Earth se muestra línea roja indicando ubicación del transecto de 70 para muestreo de ictiofauna.

Fotografía 18: Vista Satelital del Transecto para ictofauna

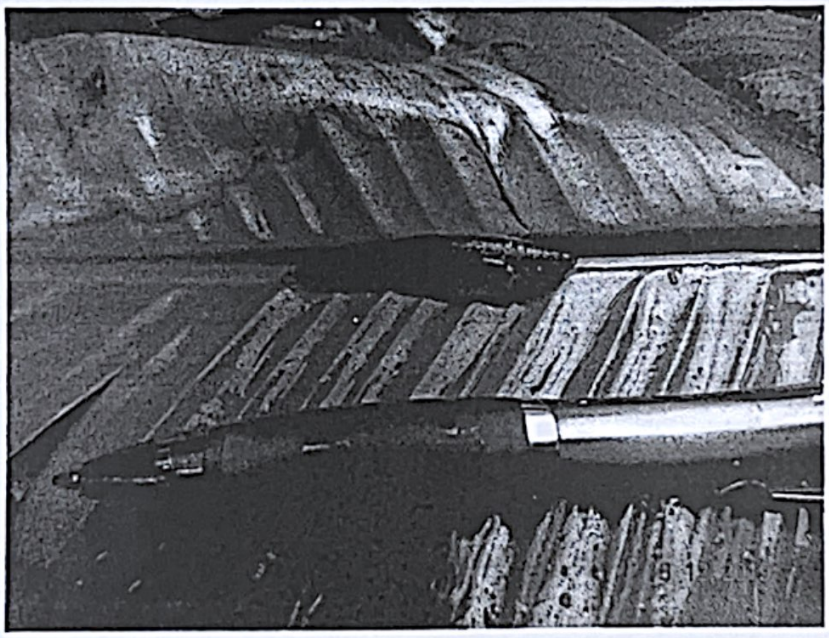
Verificación del Muestreo

Con el objetivo de evaluar los resultados obtenidos en el muestreo, los resultados muestran que en el área de estudio, solamente se encuentra una especies de pez, con densidades bajas; se planteo por parte del equipo técnico que la información obtenida, debe confirmarse con un segundo muestreo o verificación de muestreo, para confirmar si se encuentran más especies o no, en esta área de estudio, por lo que se recomienda realizar un segundo muestreo.

Scanned with CamScanner

Fotografía 19: Técnico de campo tras la captura de camarón

Fotografía 20: Ejemplar de pez colectado Olomina (Poecilia sp.)



Resultados

De acuerdo a los transectos realizados en la escorrientia, se cataloga con caudales débiles y con un promedio aproximado de 0.40 cm de profundidad, también se considera como arenoso

Scanned with CamScanner

rocoso y con cierto grado de materia orgánica en descomposición principalmente hojas. Lo que representa buenos niveles de oxígeno y presencia de micro hábitat.

Tabla 12: Listado de las especies de peces encontrados

Transecto	Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Número de Individuos
E2	*Poecilia sp*	Olomina	Poeciliidae	30

Poecilia sp (Olomina)

Esta especie se distribuye casi en toda la parte baja de la escorrientia. Se sabe que miembros de este género se alimentan de algas filamentosas, diatomeas, plantas vasculares, y materia orgánica. Viven en cardúmenes de hasta 25 hembras y 3 machos. Se considera una especie secundaria y se puede desplazar a lo largo de la escorrientia, pueden tolerar aguas con bajos niveles de oxigeno.
No se encuentra clasificada dentro de ninguna categoría de la lista roja de la IUCN.

Crustaceos

Se identifico en el transepto un ejemplar de Camarón de Rio del genero Macrobrachium.
Macrobrachium es un género de camarón de agua dulce de la familia Palaemonidae y se caracteriza por la ampliación extrema del segundo par de pereiópodos, al menos en el macho. Algunas de estas especies tienen valor económico desde el punto de vista pesquero y se han consumido desde tiempos remotos en muchos países.

Scanned with CamScanner

337

Fotografía 21: Camarón de Río

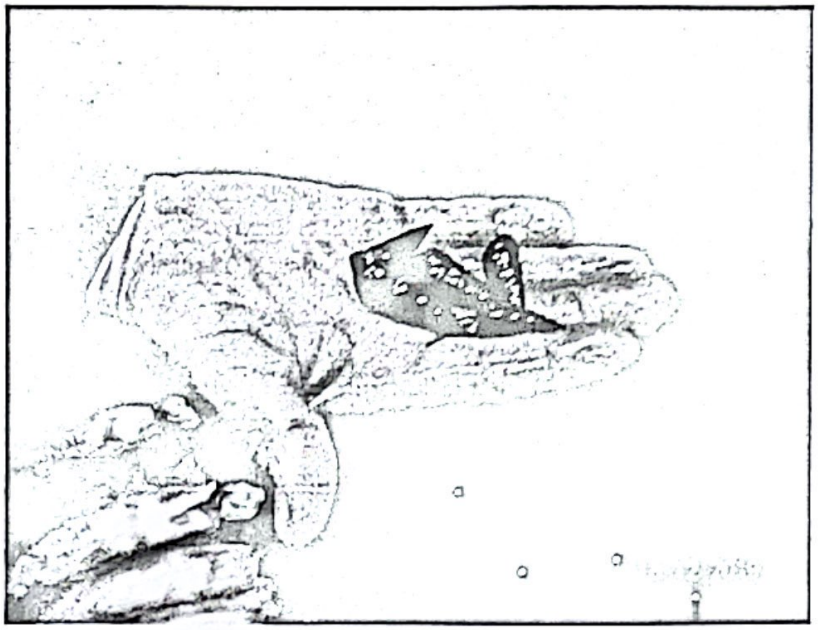
Moluscos

Se identificó ejemplares del caracol conocido como Jute

El caracol jute Pachychilus sp. es un molusco gasterópodo perteneciente a la familia Pachychilidae, los caracoles se encuentran en zonas tropicales de América, se localizan en ríos de agua corrida, refugiándose y alimentándose en lugares con forraje en descomposición. Estos organismos forman parte de la dieta de personas que viven cerca de su hábitat, son organismos muy conocidos en el país.

Scanned with CamScanner

Fotografía 22: Jutes



La riqueza de especies de individuos en esta zona del río, se podría considerar muy baja. De las especies encontradas ninguna está en la lista roja de la IUCN.

9.5 Resultados Inventario De Flora

9.5.1 Bosque Ripariano

Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales.

9.5.2 Matorrales y/o Pastizales

Este tipo de cobertura se observa en parcelas que fueron trabajadas en cultivos, posteriormente como áreas de pastoreo y finalmente fueron abandonadas, creciendo con el tiempo un matorral alto.

Scanned with CamScanner

9.5.3 Flora

El área estudiada está localizada aproximadamente a 12 km al sur de la ciudad de Cortes, cerca del sector de la comunidad de Baracoa, kilometro 29 sobre carretera CA13. El ecosistema del área de estudio se denomina por bosques ripoariano, pastizales y con sistemas intervenidos (agropecuario) por lo que cabe mencionar que el resultado de la flora es mínimo, pero si el esperado ya que al compararlo con otros sitios menos intercedidos obtendríamos mayores resultados.

Tabla 13: Inventario florístico

INVENTARIO FLORISTICO DEL SITIO				
ITEM	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	HABITO
1	Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango	Árbol
2	Anacardiaceae	*Spondias mombin*	Jobo	Árbol
3	Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Macuelizo	Árbol
4	Boraginaceae	*Cordia dentata*	Tigüilote	Árbol
5	Burseraceae	*Bursera simaouba*	Indio desnudo	Árbol
6	Caricaceae	*Carica papaya*	Papaya	Arbusto
7	Euphorbiaceae	*Jatropha curca*	Piñon	Arbusto
8	Lauraceae	*Persea americana*	Aguacate	Árbol
9	Leguminosae	*Acacia collinsii*	Cachito	Arbusto
10	Leguminosae	*Acacia cookii*	Cachito	Arbusto
11	Leguminosae	*Cassia gradis*	Carao	Árbol
12	Leguminosea	*Enterolobium cyclocarpum*	Guanacaste	Árbol
13	Leguminosae	*Gliricidia sepium*	Madreado	Árbol
14	Leguminosae	*Inga vera* Willd.	Guamo	Árbol
15	Leguminosae	*Mimosa albida*	zarza	Arbusto
16	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Tapa culo	Árbol
17	Urticaceae	*Cecropia peltata*	Guarumo	Árbol
17	Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nance	Arbol
18	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel	Árbol
20	Rutaceae	*Fagara rhoifolia*	*Teta*	Arbol
21	Moraceae	Ficus insípida	Higo	Árbol
22	Arecaceae	*Attalea cohune*	Corozo	Palma
23	Arecaceae	Acrocomia aculeata	Coyol	Palma
24	Arecaceae	*Elaeis oleifera*	Palma africana	Palma
25	Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Laurel negro	Árbol
26	Moraceae	*Ficus sp*	Mata palo	Árbol
27	Rutaceae	*Zanthoxylum acuminatum*	Teta	Árbol
28	Fabaceae	*Cojoba arborea*	Moco de jolote	Árbol

Scanned with CamScanner

29	Apocynaceae	*Tabernaemontana*	Cojones de burro	Árbol

9.6 Conclusiones

1. El área donde se contempla la construcción del proyecto corresponde a un área altamente intervenida mucho tiempo atrás por labores agrícolas y ganaderas.

2. El área circundante donde se contempla la construcción del proyecto existen diferentes actividades como ser: Industriales, agrícolas. Comerciales y vivienda.

3. En la parte baja del predio donde se pretende realizar el desarrollo del proyecto existen dos áreas con cobertura arbórea o bosque ripario que alberga nacimientos de agua que generan escorrentías que fluyen aguas abajo y albergan fauna acuática.

4. La zona alta y parte de zonas bajas de la propiedad donde se contempla el desarrollo del proyecto está totalmente intervenida por labores de agricultura.

5. El desarrollo del proyecto deberá realizarse en las áreas del proyecto que se encuentran intervenidas. Las área de bosque ripario deberá dejarse como áreas de reserva y producción de agua, teniendo el estricto cuidado que las actividades constructivas no realicen afectación o azolvamiento de los cauces de agua.

6. Para este estudio los resultados obtenidos en la temporada seca casi inicio de temporada húmeda, podrían ser diferentes al de la época lluviosa, por lo que amerita realizar muestreos similares en distintas épocas del año, específicamente en la zonas con de bosque ripario y producción de agua.

7. Como medida compensatoria el proyecto deberá preservar el area de bosque dejándolo como área de reserva. Así mismo continuar con los estudios de caracterización de flora y fauna en la zona.

8. Durante el estudio no se encontraron especies de mamíferos con importancia debido a que la vegetación dentro del predio se encontraba intervenida y las condiciones climáticas no fueron las favorables, como ser la fase lunar que afecta en cierta medida la actividad de los mamíferos en especial a los quirópteros (murciélagos), por lo cual se obtuvieron pocos registros y de las especies terrestres sus registros directos se realizaron por medio de búsquedas oportunistas, en lo cual cabe destacar que la

Scanned with CamScanner

representatividad de mamíferos es muy baja, esto debido a la temporada del año (época seca).

9. La concepción del desarrollo del proyecto en el área ya intervenida del predio prevendría la perdida de hábitat de especies de hábitos terrestres y acuáticos. No se encontraron especies en Peligro crítico ni en extinción, por lo que cualquier desarrollo es mitigable siempre y cuando se tomen medidas de prevención, reubicación utilizando buenas prácticas ambientales.

10. Hasta ahora los estudios e inventarios sobre los mamíferos reptiles y anfibios que se han realizado en el sector proporcionan muy poca información, lo cual se recomienda realizar más estudios específicamente fuera de lo que es el área intervenida, esto para tener la probabilidad de encontrar especies nuevas, endémicas o registros de nueva distribución, ya que en diferentes épocas del año la movilidad de estos difiere, concordando con patrones donde la flora está en floración y fruto, lo cual sirve de alimento para especies frugívoras.

11. Se recomienda, proteger los remanentes de bosque en el área de emplazamiento del proyecto, esto para que sea zona de refugio para las especies que hay habiten en la zona.

12. Las aves por su capacidad de volar al estar en proyectos de construcción, tienden a desplazarse, pero es necesario que durante las actividades de desmonte (tala y/o remoción de tierra) sea contratado personal capacitado en la fauna y realizar búsquedas de nidos de aves para que sean removidos durante las fases de construcción, así mismo tratar de proteger a la demás fauna circundante.

13. Además de pastizales y zonas de cultivo, en la parte baja del predio existen áreas con cobertura boscosa, estas albergan nacimientos de agua que generan escorrentías, estas drenan hacia zonas bajas fuera de los predios donde se pretende desarrollar el proyecto.

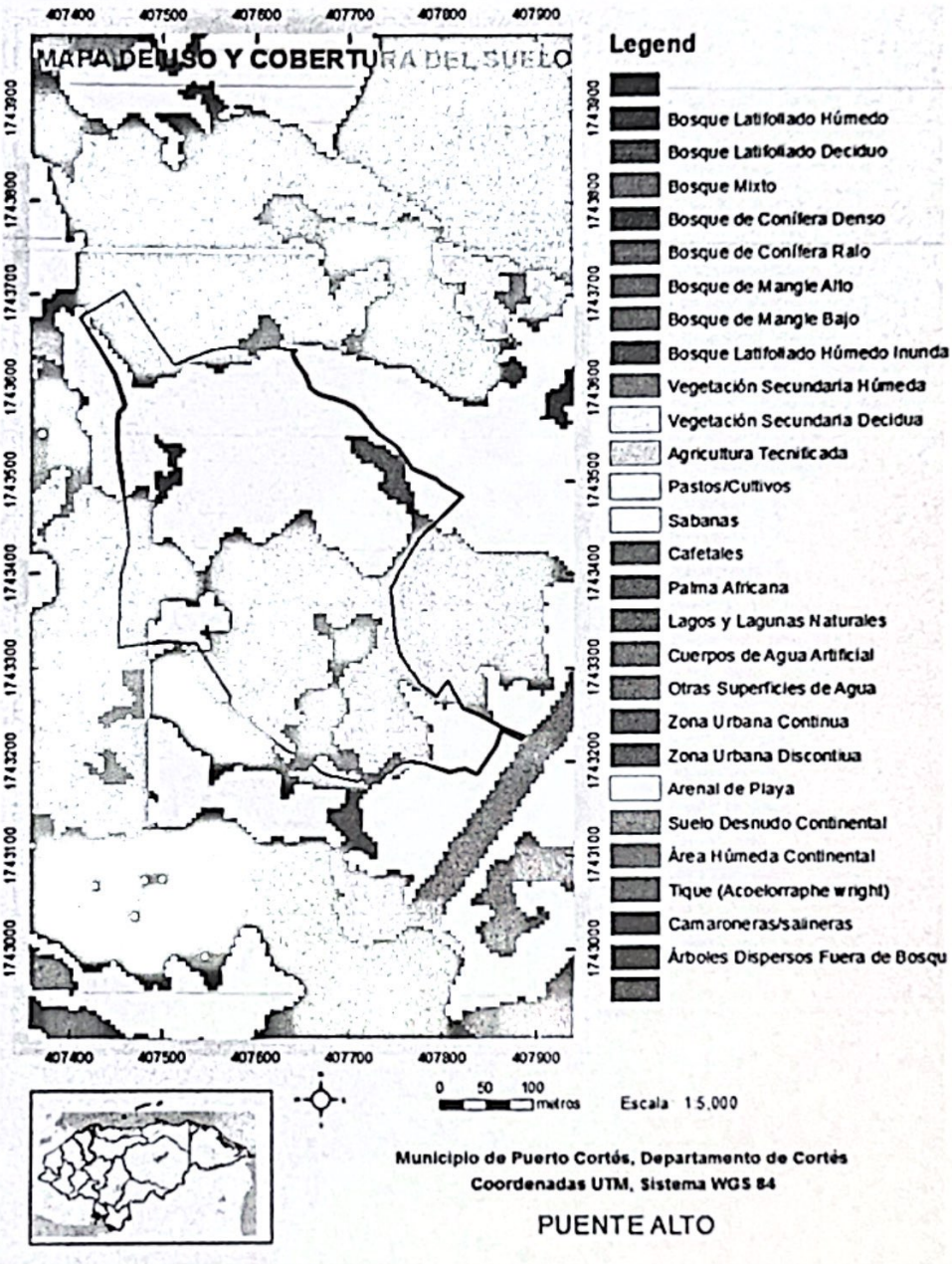
14. la propiedad donde se pretende desarrollar el proyecto corresponde en su mayor parte a un área intervenida por labores de pastoreo y agricultura. Actualmente en el predio es posible observar cultivos de yuca, cacao y palma africana.

9.7 Cobertura del suelo

Scanned with CamScanner

De acuerdo al Mapa de Cobertura y Uso del Suelo del ICF (2015) tanto el polígono del terreno donde se planea instalar la central presenta una cobertura compuesta por vegetación secundaria, boque latifoliado deciduo y pastizal.

Mapa 12: Coberturea del suelo

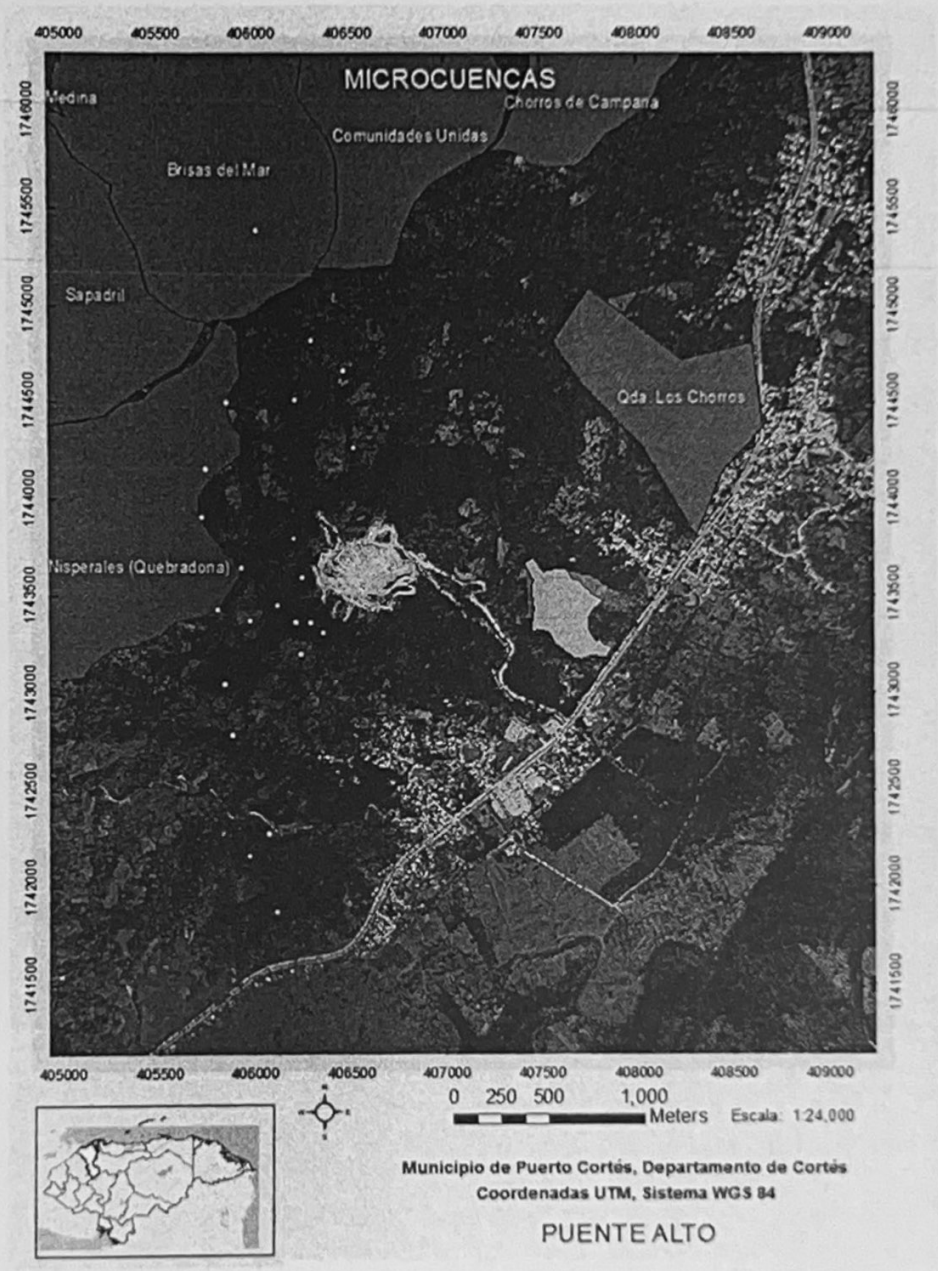


9.8 Áreas Protegidas

Scanned with CamScanner

El proyecto se encuentra fuera de áreas protegidas o micro cuencas bajo protección especial, siendo la "Quebrada Los Chorros" el área bajo protección especial más cercana, misma que se localiza a poco menos de 1 kilómetro de distancia.

Mapa 13: Áreas protegidas y Microcuencas



Scanned with CamScanner

X. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

PUENTE ALTO se desarrollará en un área rural, en la cual la actividad económica de predominancia es la agricultura y el comercio informal. A continuación se da una muestra del espectro económico más sobresaliente del municipio de Puerto Cortés.

10.1 Economía

La economía local de la ciudad de Puerto Cortés evidencia un constante crecimiento anual, siendo la actividad portuaria el principal factor determinante de su dinámica que se presenta en gran volumen. Esta actividad, por ser de interés nacional, es independiente de la gestión municipal. El gobierno local pareciera estar al margen de esta actividad en lo que respecta a las operaciones y los beneficios directos de la misma. Sin embargo, es alrededor de la actividad portuaria y a través de una adecuada inversión pública por parte de la municipalidad de Puerto Cortés, que se han venido potenciando, propiciando y desarrollando otras actividades comerciales e industriales.

Hay un reconocimiento en todos los sectores, de la influencia de la actividad portuaria en el desarrollo y crecimiento de la economía que se genera en la ciudad y sus alrededores. Para el caso la economía de exportación industrial se ha desarrollado en toda la zona costera de influencia de la ciudad de Puerto Cortés, en donde se localizan más de 70 industrias manufactureras.

En general el crecimiento local de la economía local es mayor que el de la economía nacional. Sus perspectivas globales apuntan a un crecimiento siempre mayor o igual que la media nacional. Las importaciones y exportaciones nacionales constituyen el motor de la economía, de las cuales, se estima que un 80% se realizan a través de Puerto Cortés.

10.2 Demografía

Según los datos del INE, Puerto Cortes registra para el año 2001 una población de 90,161 habitantes. Para el año 2010 se estimó una población de 125,034 habitantes con una tasa de crecimiento de 3.7% anual.

Esperanza de vida: 71,5 (2007)

Alfabetismo: 81.4 (2007) Índice de mortalidad: 0.757

Scanned with CamScanner

345

Características de la Población

49% son hombres y 51% son mujeres, densidad poblacional de 230.5 habitantes por Km2. Se estima que aproximadamente el 40.1% de la población vive en el área rural y 59.9% en el área urbana.

Grupos Étnicos

En términos de etnografía el único grupo étnico presente en la zona son los garífunas a lo largo del camino de Travesía hasta Bajamar y la delta de los ríos Chamelecón y Ulúa.

El Aspecto educativo en Puerto Cortés, incorpora elementos como: Infraestructura (Construcción y reparación de edificios escolares), en la primera modalidad se ha incorporado el Programa de Escuelas Modelo, las cuales son construcciones que incorporan elementos innovadores y funcionales desde el punto de vista arquitectónico como pedagógico. Proyecto de alfabetización de adultos con el método cubano "Yo sí puedo" en el cual se logrado un producto de 1013 alfabetizados en una primera etapa, pretendiendo reducir la tasa de analfabetismo de 10.4% a 3.9%.

10.3 Salud

Centros de Salud

Puerto Cortés en el área de Salud cuenta con diferentes centros de atención médica. En el sector público cuenta con

- 1 hospital de área ubicado en el barrio Río Mar
- 3 Centros de Salud con Médico (CESAMO) ubicados en Puerto Cortés, Puente Alto y Baracoa
- 1 Hospital de Área Puerto Cortes.
- 1 Hospital de Seguro Social IHSS
- 4 centros de salud con médico y odontólogo CESAMO, 6 centros de Salud rural CESAR, ubicados en Caoba, Bajamar, Kele Kele, Calán y La Pita. Se cuenta con dos clínicas por parte del Seguro Social y una clínica con especialización para empleados de la Empresa Nacional Portuaria.

En el sector privado la atención médica se brinda a través de: tres Clínicas de hospitalización con servicios de especialidades ubicadas en el Barrio El Centro.

Scanned with CamScanner

- 41 clínicas de consulta.
- 7 clínicas de atención odontológica.
- 4 laboratorios clínicos.

En cuanto a aspectos de saneamiento básico, el área urbana cuenta ya con un sistema de alcantarillado sanitario al cual se han conectado aproximadamente un 20% de las viviendas del sector de la península. En el área rural se utiliza el tanque séptico y las letrinas.

Enfermedades más comunes

La principales causas de morbilidad en el municipio son las siguientes: Faringo Amigdalitis Aguda, Bronquitis Aguda, Hipertensión Arterial, Infección del Tracto Urinario, Síndrome Diarreico Agudo, Parasitismo Intestinal, Resfriado Común, Asma Bronquial.

Sistema de Agua Potable

La situación de las viviendas de la ciudad de Puerto Cortés en relación al acceso a agua potable es bastante favorable, ya que la mayoría, es decir el 90.5% de las viviendas tiene agua de tubería del sistema público/privado existente. El 2% tiene agua de pozo malacate. El resto de los hogares tienen acceso a agua procedente de otras fuentes.

Alcantarillado sanitario

En materia de alcantarillado sanitario, Puerto Cortés cuenta con un sistema muy avanzado, cuyo objetivo principal es contribuir al mejoramiento de las condiciones de saneamiento básico, para lograr "más calidad de vida" para sus habitantes. Este consiste de un sistema completo de alcantarillado sanitario y su respectivo tratamiento de aguas negras, contemplándose cuatro componentes: Red colectora, colectores y sub colectores, conexiones domiciliarias y planta de tratamiento.

Recolección de basura

A partir de 1995 se inicia una experiencia de reforma en el servicio de la recolección de los desechos sólidos, incorporando al sector privado en la gestión. Mediante una licitación pública se contratan empresas que brindan el servicio de recolección de acuerdo a los parámetros, especificaciones, frecuencia y calidad de servicio establecidos en los respectivos contratos que son regulados por la oficina municipal de servicios públicos.

Scanned with CamScanner

Actualmente, el Departamento de Servicios Públicos de la Municipalidad tiene la responsabilidad de su prestación. Para la recolección y transporte de los desechos sólidos, la Municipalidad ha contratado, dos empresas privadas locales de transporte.

El servicio de recolección se presta con seis unidades recolectoras que atienden los diferentes barrios y colonias de la ciudad. La frecuencia del servicio es de tres veces por semana de lunes a sábado, incluyendo los días feriados en el Sector Residencial.

La cantidad de desechos sólidos recolectados entre las seis rutas se estima en un promedio de 80 toneladas diarias, que sumado a lo que ingresa al relleno sanitario por intermedio de recolectores privados, totalizan aproximadamente 100 toneladas diarias de desechos sólidos recolectados, según informes proporcionados por el encargado del relleno sanitario.

Paisaje

El proyecto PUENTE ALTO se convertirá en una instalación industrial que marcará un drástico cambio en el paisaje, pues la chimenea y demás estructuras sobresaldrán por mas de 30 metros de altura. Este aspecto puede considerarse negativo o positivo dependiendo del observador.

XI. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS CORRECTIVAS

El presente Capitulo comprende la descripción de la Evaluación de Impactos Ambientales a través de la aplicación Metodología MIIA (Matriz de Importancia de Impacto Ambiental).

11.1 Etapa de Construcción

11.1.1 Recurso Suelo

Cambio de Uso de Suelo

Considerando que en el área del proyecto no se afectará otro suelo fuera del área neta (área de construcción), la afectación será mínima. Sin embargo, los principales impactos en actividades constructivas se verán reflejados en los aspectos de remoción de suelo movimiento de materiales, excavaciones para cimentaciones, redes de suministro y culminado con la impermeabilización del mismo al finalizar la construcción de la central.

Manejo de desechos sólidos

Scanned with CamScanner

En actividades constructivas es necesario considerar la generación de desechos sólidos de tipo doméstico y de materiales constructivos mayormente inertes con altos valores de recuperación, reciclaje y reutilización, sin embargo, una inadecuada gestión de los mismos derivará en contaminación al suelo, malos olores y afectación a la salud pública.

11.1.2 Recurso Aire

Levantamiento de Polvos y emisiones atmosféricas móviles

Este aspecto ambiental está asociado a las actividades de acarreo de materiales que podrían ocasionar levantamiento de polvos en vías de circulación.Se exigirá a los contratistas utilizar toldos en las cargas de material suelto para minimizar la dispersión de materiales por la carretera.

En el caso de las emisiones generadas por la flota vehicular y maquinaria involucrada en el proyecto dependerá de las condiciones mecánicas en las que se encuentren, debiendo pasar por revisiones periódicas para reducir estos impactos que son poco controlados en nuestro país, pero de alto efecto acumulativo.

Es importante mencionar que los impactos generados en el medio aire durante la etapa de construcción serán severos y de carácter temporal.

Impactos por el incremento de los Niveles de Ruido

Durante la etapa de construcción se producirán niveles de ruido altos por la maquinaria móvil (anclaje de pilotes, camiones, cargadora, retroexcavadora, entre otros) que se utilizará para estas actividades.

11.1.3 Recurso Agua

Contaminación por Residuos Líquidos

Generalmente en actividades constructivas los residuos líquidos se generan a partir de tres aspectos: Aguas residuales de tipo doméstico generadas por los empleados y manejo de hidrocarburos. La mala gestión de estos aspectos podrá generar malos olores, afectación a la Salud e Higiene ocupacional, así como contaminación de fuentes superficiales y subterráneas a través de posibles derrames de hidrocarburos y otros compuestos, generando contaminación de tipo no puntual.

Scanned with CamScanner

Se recomendará el respecto de una franja de 100 metros de protección de la quebrada localizada dentro del terreno, esto para minimizar el efecto erosivo que pueda ocasionar el azolvamiento de este cuerpo de agua.

11.1.4 Biodiversidad

Afectación a Biotopos

Ocasionados principalmente al desplazamiento de flora y fauna que se podría encontrar en el sitio sin embargo de acuerdo al monitoreo biológico efectuado en la zona la afectación será mínima, al no encontrarse ninguna constitución arbórea considerada como bosque que albergue o sea hábitat de grupos de especies que podrían conformar poblaciones representativas

11.1.5 Medio Biológico

Impactos sobre la Flora

La construcción de las facilidades requerirá del corte de varios árboles y la remoción de pasto, lo cual se puede considerar como un impacto significativo.

Impactos sobre la Fauna

El corte de árboles, remoción del pasto ocasionarán la desaparición de nichos y la consecuente muerte o desplazamiento de fauna terrestre hacia otros sitios. Este impacto puede considerarse significativo.

11.1.6 Recurso Humano

Salud e Higiene ocupacional

Scanned with CamScanner

Toda actividad conlleva un riesgo para el personal que la está ejecutando, se deberá considerar la identificación de riesgos mediante un eficiente mapeo de riesgos, así como posibles fuentes que alteren la higiene ocupacional.

Generación de empleo

Uno de los aspectos positivos del proyecto será la generación de empleo de tipo temporal en construcción lo que impactará en la calidad de vida del personal contratado ante la crisis de falta de empleo que enfrenta el país.

11.2 Etapa de Operación

11.2.1 Recurso Suelo

Impermeabilización del suelo

El emplazamiento construido y en operación aumentará la superficie impermeable, lo cual ocasiona una afectación en la dinámica de infiltración de aguas lluvias, alimentación del acuífero y fuentes superficiales teniendo que considerar una adecuada infraestructura de conducción evacuación de las mismas.

Contaminación por Desechos Sólidos

En este tipo de proyectos se producen desechos domésticos (alimentos, papeles, botellas plásticas, cajas, etc.), cuando se inicien los trabajos de generación de energía se generarán los desechos ya enlistados anteriormente más los que genere el proceso como ser las cenizas producto del proceso de combustión del Petcoke. La empresa PUENTE ALTO dentro de su responsabilidad social y ambiental, tiene contemplado el manejo de residuos, tomando medidas de prevención. En el caso específico de las cenizas que provienen del precipitador electrostático (Fly ash- cenizas volantes) y cenizas o material del lecho fluidizado de la caldera (Bottom ash – cenizas de fondo) se realizarán las gestiones con las empresas cementeras para utilizar estos residuos mediante coprocesamiento y realizar una sustitución parcial de materias primas.

11.2.2 Recursos Hídricos

Scanned with CamScanner

Contaminación por Residuos Líquidos

Considerando las purgas de limpieza de la tubería, calderas, mantenimiento de equipo, sistema de enfriamiento y recirculación, así como el tratamiento de agua para vapor existe la posibilidad de que se presente un derrame accidental de las aguas residuales que se generen en la etapa de operación del proyecto. Considerando también los riegos asociados al manejo de combustibles producto del funcionamiento de la maquinaria.

Afectación a la Hidrología Superficial

En el área destinada para la actividad de generación de energía eléctrica, no hay drenajes permanentes que vayan a ser afectados por dicha actividad. Con respecto al drenaje natural de sitio se respetará para evitar estancamiento de aguas y de esta manera no crear focos de contaminación dentro del sitio.
Durante la operación de la central se generarán aguas residuales de carácter doméstico e industrial; razón por la cual se instalará una planta de tratamiento para los efluentes industriales y la construcción de al menos una fosa séptica para captar las aguas residuales de carácter doméstico.. El cuerpo receptor del agua tratada será una quebrada permanente por lo tanto existe un riesgo de contaminar este cuerpo de agua en caso de fallas en el sistema de tratamiento.

Impactos sobre la Hidrología Subterránea

Incremento en la demanda de agua subterránea para ser utilizada en el proceso de producción de vapor para generación de energía eléctrica durante la etapa de operación del proyecto, sin embargo es de aclarar que el agua será recirculada, pues el consumo requerido no sería sostenible por los altos volúmenes que se ocupan. Este consumo de agua se manifestará en un impacto severo en el desarrollo y puesta en marcha del proyecto. Asimismo, en caso de no existir un mantenimiento preventivo al equipo rodante en uso, existe la posibilidad de que se afecte el agua subterránea por derrame de combustibles de la maquinaria que se utilizará en la etapa de construcción y arrastre de sedimento hacia el canal que pasa por el sitio del proyecto.

11.2.3 Recurso Aire

Impactos sobre la Calidad del Aire

Scanned with CamScanner

El transporte de los equipos generará emisiones de polvo, las actividades para el control de polvo que deberán implementarse es el riego periódico de las calles internas que se construirán en el sitio del proyecto. Se prevé generación de polvo y emisiones de gases producto de la rodadura de llantas y de los motores de combustión de los vehículos respectivamente, que transportarán el equipo que se instalarán en el sitio del proyecto en la etapa de construcción. Para la etapa de operación el proyecto generará emisiones contaminantes a la atmosfera producto de su proceso de combustión para la producción de vapor sobrecalentado utilizado para la generación de energía eléctrica, acarreo de las cenizas y materia prima como ser material particulado TPS, PM-10, y gases como SO2 y NOx, así también la emisión de gases de efecto invernadero como CO2.

Durante la etapa de operación los impactos serán severos y de carácter permanente (durante la vida útil del proyecto) en vista de la generación de gases de combustión que se suman a las emisiones generadas por la planta minera que está adyacente al terreno. Si bien el diseño del proyecto seleccionó la mejor tecnología disponible (caldera por lecho fluidizado circulante-CFBC) permite el control y la reducción de las emisiones potenciales de SO2 derivadas del contenido de azufre del combustible (petcoke) mediante la captura y fijación por medio de caliza (carbonato de calcio – CaCO3) para producir un residuo valorizable como yeso sintético (CaSO4) en molienda de cemento como regulador de fraguado en el cemento acabado y un tipo de ceniza rica en calcio, que puede ser utilizada como materia prima secundaria en sustitución de materias primas para mezcla de crudo. Así mismo la tecnología de combustión no permite la completa formación de NOx térmico, por lo que las concentraciones de NOx serán menores a otros procesos de combustión de alta temperatura.

Toda combustión de combustibles fósiles origina emisiones de CO2 (gas de efecto invernadero), si bien no hay regulación normativa local al respecto, contribuye a los efectos de Cambio Climático Global, por tanto, el proponente ha considerado para reducir su impacto, con la implementación de proyectos forestales para captura y fijación de CO2 bajo la asesoría de firmas especializadas en validar el inventario de CO2 realmente fijado. Por lo tanto, este efecto se considerará moderado.

Las emisiones de material particulado totales (TPS) como la fracción PM10 se considera como impactos severos en vista de que aunque sean emisiones controladas por equipos tales como precipitador electrostático y filtros de mangas que se instalarán en las diferentes áreas de proceso de la planta, y cumplan con la normativa establecida para fuentes fijas, siempre se producirán emisiones fugitivas dispersas (de área) adicionales aunque menores a las ya existentes en la zona debido a la proximidad de la planta de cemento, debido al manejo y acarreo de cenizas.

Scanned with CamScanner

Impactos por el incremento de los Niveles de Ruido

En la etapa de operación por la generación de energía por medio del funcionamiento de las calderas, las turbinas y los generadores.

11.2.4 Medio Biológico

Impactos sobre la Flora

En la etapa de operación podría verse afectada la flora circundante por emisiones no controladas, en caso de que la maquinaria instalada no tenga el mantenimiento preventivo y correctivo adecuado. El mantenimiento de áreas verdes que sirvan de pantalla para amortizar impactos visuales por cambios en el paisaje y como barrera acústica es necesario para mitigación de tales impactos. El conservar áreas verdes sin construcción permite evitar la impermeabilización de zonas de la planta y permitir el drenaje natural por agua lluvia al suelo y permitir su recarga al agua subterránea.

Impactos sobre la Fauna

La operación de la planta conlleva una serie de actividades que generan emisiones de polvo, ruido, iluminación artificial y gases; los cuales son factores que pueden alterar la fauna terrestre y de las aves

11.2.5 Medios Socio-Económicos-Culturales

Recursos y Condiciones Socio-Económicas

En la etapa de construcción del proyecto la mano de obra que se necesitará es aproximadamente 350 personas, las cuales serán contratadas tanto de la comunidad cercana como de otros lugares, creando con esto una mejora en la calidad de vida por medio de la mejora en los ingresos económicos, siendo este un impacto positivo.

Sin embargo, en ambas etapas del proyecto existe la posibilidad de que se presenten accidentes laborales y afectación a la salud humana por el tipo de actividad que tendrá el mismo. Como medida preventiva se deben brindar capacitaciones constantes sobre riesgos a la salud y seguridad a todo el personal que labore en ambas etapas del proyecto.

Scanned with CamScanner

Uso de la Tierra

Uso de la tierra es la modificación entrópica del ambiente natural del suelo, el efecto mayor en cobertura de tierras son los cambios en la vocación natural del suelo, en vista que son tierras que han sido utilizadas tradicionalmente para ciertos cultivos (yuca, cacao, maíz y palma africana). el cambio de uso del seo pude considerar un cambio drástico, por lo que esto se considera como un cambio significativo.

Recursos culturales e Históricos

En la zona del proyecto, no se ha llevado a cabo estudios previos por parte del Instituto Hondureño de Antropología e Historia (IHAH) para determinar con certeza la existencia de vestigios arqueológicos; no obstante, el terreno ya cuenta con alto grado de intervención debido a la instalación de un plantel minero.

Impacto Visual

Debido a las actividades de construcción se generará un impacto visual debido a la maquinaria que realizará dichas labores, en la etapa de operación se manifestará de igual manera este impacto por las instalaciones de la planta. Para mitigar este impacto la empresa tiene contemplado la siembra de una barrera viva en el extremo este de la carretera de terracería que accederá al proyecto y que colinda con la Aldea Baracoa.

Infraestructura

Con el desarrollo del proyecto no se afectará directamente la infraestructura comunitaria, ni espacios públicos que utilizan las poblaciones locales, pues la planta contará con una calle de acceso independiente para evitar conflictos con las comunidades aledañas.
Se proyecta una mayor circulación de camiones que transportarán la materia prima (carbón) desde el puerto, lo cual puede causar detrimento de la infraestructura vial.

XII. VALORACIÓN DE IMPACTOS ABIENTALES

Scanned with CamScanner

Una vez identificados los posibles impactos, se hace de forma puntual una revisión y valoración de los mismos. Para esto se utilizó como herramienta metodológica la denominada Matriz de Importancia de Impacto Ambiental (MIIA), obteniendo así una valorización del efecto y magnitud de los impactos.

La valoración del impacto se mide con base en el grado de manifestación cualitativa del efecto que queda reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La metodología propuesta establece la denominada **Matriz de Importancia de Impacto Ambiental (MIIA).**

La importancia del impacto es pues, la relación mediante la cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, Recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Las Relaciones que caracterizan el impacto ambiental se presentan a continuación en un modelo genérico de matriz de identificación y evaluación de la significancia de los impactos relacionados a los diferentes aspectos ambientales relacionados, así también como su temporalidad o persistencia, y la recuperabilidad de las condiciones originales del sito en caso de ser mitigable, recuperable o en forma reversible.

Tabla 14: matriz de identificación y evaluación de la significancia de los impactos

	SIGNO	Positivo + Negativo – Indeterminado * Mutable, Relativo, Dependiente.		
			Grado de incidencia	Intensidad

Scanned with CamScanner

IMPACTO AMBIENTAL	VALOR (GRADO DE MANIFESTACIÓN)	IMPORTANCIA (GRADO DE MANIFESTACIÓN CUALITATIVA)	Caracterización	Extensión Plazo de manifestación Persistencia Reversibilidad Sinergia Acumulación Efecto Periodicidad Recuperabilidad
Recuperabilidad		MAGNITUD (GRADO DE MANIFESTACIÓN CUANTITATIVA)	Cantidad	
			Cantidad	

A continuación, se describe el significado de los mencionados símbolos que conforman el elemento tipo de la matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

Signo

El signo de efecto, y por lo tanto del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que actúan sobre los distintos factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, debidamente justificados y argumentados, un tercer carácter (*), que reflejaría efectos asociados con circunstancias externas a la actividad, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.
Al evaluar una actividad, obra o proyecto se estudian los impactos perjudiciales, o sea los que presentan signo (-). Si éstos superan los estándares preestablecidos, en particular en función del marco regulatorio,
se deberá contemplar la introducción de medidas correctoras que den lugar a impactos beneficiosos (+), que reduzcan o anulen los efectos de aquellos.

Intensidad (IN)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. La escala de valoración estará comprendida entre 1 y 12, en la que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto (AP total), y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos

Scanned with CamScanner

reflejarán situaciones intermedias, las cuales deben ser debidamente justificadas y argumentadas.
Debe tomarse en cuenta que esta valoración se realiza en función de porcentaje del área del proyecto

(AP y/o sus áreas de influencia, cuando aplique) que está siendo directamente afectada.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (porcentaje de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Se utilizará como referencia para cuantificación el Área de Influencia Directa (AID).
Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor /aspecto ambiental considerado.
Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor cuatro unidades por encima de las especificadas.

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medio naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.
Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 5 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 5 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor (4).

Scanned with CamScanner

La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
Si es corto plazo, es decir menos de un año, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo, es decir un período que va de 1 a 5 años (2) y si el efecto es irreversible, o dura más de 5 años, le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprenden estos períodos, son idénticos a los asignados en el parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la actividad acometida, es decir las posibilidades a retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
Si el efecto es totalmente recuperable, y si lo es de manera inmediata, se le asigna un valor de 1, o un valor de 2, si lo es a mediano plazo, si la recuperación es parcial y el efecto es mitigable, toma un valor de 4; cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por acción natural como por la humana) le asignamos el valor de 8. En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor será de 4.

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocada por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provoca actúan de manera independiente y no simultánea (La dosis letal de un producto A, es DLA y la de un producto B, DLB. Aplicados simultáneamente la dosis letal de ambos productos DLAB es mayor que DLA + DLB).

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor de 1, si presenta un sinergismo moderado, toma el valor de 2 y si es altamente sinérgico deberá asignársele un valor de 4.

Scanned with CamScanner

Cuando se presentan casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (Ac)

Este atributo da la idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera (La ingestión reiterada de DDT, al no eliminarse de los tejidos, da lugar a un incremento progresivo de su presencia y de sus consecuencias, llegando a producir la muerte).

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1), si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto en términos de su direccionalidad, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Un impacto puede ser directo e indirecto al mismo tiempo, aunque en factores distintos, dado que la escala es excluyente, y no se valora el hecho de que pueda ser directo e indirecto, hay que hacer la valoración excluyente.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, se le asigna un valor de 4. En caso de que se presente un efecto indirecto o secundario, es decir que tiene lugar a partir de un efecto primario, y no existe un efecto directo asociado a esa misma acción, se le asigna al impacto un valor de 1. Su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma esporádica en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos un valor de 2, y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, así como a los discontinuos un valor de 1.

Importancia del impacto (I)

Scanned with CamScanner

Ya se ha apuntado que la importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor/aspecto ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.
La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.
$I = \pm [IN + 2\,EX + MO + PE + PV + SI + AC + EF + PR + RC]$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

Banderas Rojas

En aquellas casillas de cruce que correspondan a los impactos más importantes, o que se produzcan en lugares o momentos críticos y sean de imposible corrección, que darán lugar a las mayores puntuaciones en el recuadro relativo a la importancia, se le superpondrán las llamadas Alertas o Banderas Rojas, para llamar la atención sobre el efecto y buscar alternativas, en los procesos productivos de la actividad, obra o proyecto, que eliminen la causa o la permuten por otra de efectos menos dañinos.

No deben confundirse las nuevas alternativas a ciertos aspectos de la actividad (cambio de accesos, cambio de situación de una construcción,) que dan lugar a la desaparición de acciones impactantes, con la introducción de medidas correctoras que actúan directamente sobre el agente causante, anulando o paliando sus efectos o dando lugar a una nueva acción que impacta de manera positiva ya nula los efectos de otra acción impactante.

Importancia de Impacto (I)

Tabla 15: Tabla de Importancia de Impacto Ambiental

PUNTOS	TIPO
< 25	Irrelevantes, compatibles o las medidas ambientales se
≥ 25 , < 50	Moderados
≥ 50 , < 75	Severos
≥ 75	Críticos
(Valor +)	Positivo

Scanned with CamScanner

12.1 Matrices MIIA Etapa de Construcción

Scanned with CamScanner

MATRIZ										
MEDIO IMPACTADO	Físico									
Factor Impactado	Suelo									
IMPACTO POTENCIAL	Afectación del suelo por generación y mal manejo de desechos sólidos									
	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
	Grado de Destrucción	Area de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Reconstrucción por medios humanos
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	•Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmente Mitigable y/o compensable 4
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor	4	4	4	2	1	2	4	4	4	1
Importancia I	27									

Scanned with CamScanner

253

MATRIZ										
MEDIO IMPACTADO	Físico									
Factor Impactado	Aire									
IMPACTO POTENCIAL	Generación de Emisiones atmosféricas móviles por la operación de maquinaria y equipo de construcción									
	Intensidad	Extensión	Momento	Persistenci	Reversibilidad	Sinergia	Acumulació	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
	Grado de Destrucción	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Reconstrucción por medios humanos
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	inergismo (simpl	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmente, Mitigable y/o compensable 4
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
	[illegible]	3	4	4	2	4	4	4	2	4
	Importancia I	33								

Scanned with CamScanner

394

MATRIZ MIIA

MEDIO IMPACTADO	Físico									
Factor Impactado	Aire									
IMPACTO POTENCIAL	Levantamiento de Polvos por diferentes actividades de construcción									
	Intensidad	Extensión	Momento	Persistenci	Reversibilidad	Sinergia	Acumulació	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
	Grado de Destrucción	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de manifestación	Recuperabilidad del factor
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmente, Mitigable y/o compensable 4
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor	2	1	4	1	1	1	1	1	2	1
Importancia I		20								

Scanned with CamScanner

245

MATRIZ MIIA									
MEDIO IMPACTADO	Físico								
Factor Impactado	Aire								
IMPACTO POTENCIAL	Generación de malos olores por inadecuado manejo de letrinas móviles y desechos sólidos orgánicos								
	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
	Grado de Destrucción	Área de Influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la calidad	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de manifestación	Reconstrucción por medios naturales
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmente, Mitigable y/o compensable 4
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor Escogido	1	1	4	1	1	1	1	1	2	1
Importancia I		17								

Scanned with CamScanner

296

MATRIZ MIIA

MEDIO IMPACTADO	Físico
Factor Impactado	Paisaje
IMPACTO POTENCIAL	Evidente impacto visual por el tipo de infraestructura

	Intensidad IN	Extensión EX	Momento MO	Persistenci PE	Reversibilid RV	Sinergia SI	Acumulació AC	Efecto EF	Periodicidad PR	Recuperabilidad RC
	Grado de Destrucción	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Recuperabilidad por medios humanos
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmente, Mitigable y/o compensable 4
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor	4	1	4	4	4	1	1	4	4	4
Importancia I	40									

Scanned with CamScanner

Scanned with CamScanner

262

MATRIZ MIIA

MEDIO IMPACTADO	Físico									
Factor Impactado	Agua									
IMPACTO POTENCIAL	Contaminación del agua subterránea debido al derrame accidental de aceites y combustibles									
	Intensidad	Extensión	Momento	Persistenci	Reversibilid	Sinergia	Acumulació	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
	Grado de Destrucción	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Recuperación por medios humanos
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	"Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmente, Mitigable y/o compensable 4
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
	Valor 4	2	2	4	4	2	4	4	1	8
	Importancia I	45								

368

MATRIZ MIA

MEDIO IMPACTADO	Biológico									
Factor Impactado	Fauna									
IMPACTO POTENCIAL	Posible afectación y desplazamiento de fauna que pudiese existir en el sitio a intervenir									
	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
	Grado de Destrucción	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la calidad	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación Causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Recuperación por medios humanos
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmente, Mitigable y/o compensable 4
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor	1	1	4	4	4	1	1	1	4	4
Importancia I	28									

Scanned with CamScanner

269

MATRIZ MIIA

MEDIO IMPACTADO	Sociocultural									
Factor Impactado	Recurso Humano									
IMPACTO POTENCIAL	Posible afectación a la salud laboral derivado de los riesgos asociados a la higiene ocupacional									
	Intensidad	**Extensión**	**Momento**	**Persistencia**	**Reversibilidad**	**Sinergia**	**Acumulación**	**Efecto**	**Periodicidad**	**Recuperabilidad**
	IN	*EX*	*MO*	*PE*	*RV*	*SI*	*AC*	*EF*	*PR*	*RC*
	Grado de Destrucción	*Área de influencia*	*Plazo de manifestación*	*Permanencia del efecto*	*Cambio en la alteración*	*Potenciación de la manifestación*	*Incremento progresivo*	*Relación causa-efecto*	*Regularidad de la manifestación*	*Reconstrucción por medios humanos*
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	"Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmente Mitigable y/o compensable
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor	2	2	4	2	2	2	4	4	4	4
Importancia I		36								

Scanned with CamScanner

32

MATRIZ MIIA

MEDIO IMPACTADO	Sociocultural									
Factor Impactado	Recurso Humano									
IMPACTO POTENCIAL	Riesgos de accidentes									
	Intensidad	Extensión	Momento	Persistenci	Reversibilid	Sinergia	Acumulació	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
	Grado de Destrucción	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Recuperación por medios humanos
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialme Mitigable y/o compensable
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor	2	1	4	2	2	1	4	4	4	4
Importancia I		33								

Scanned with CamScanner

254

MATRIZ MIIA										
MEDIO IMPACTADO	Sociocultural									
Factor Impactado	Recurso Humano									
IMPACTO POTENCIAL	Generación de empleo									
	Intensidad	Extensión	Momento	Persistenci	Reversibilid	Sinergia	Acumulació	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
	Grado de Destrucción	Area de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Reconstrucción por medios humanos
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmen Mitigable y/o compensable
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor Importancia I	1	4 30	4	2	2	2	1	4	2	2

Scanned with CamScanner

272

Scanned with CamScanner

12.2 Análisis de Valoración de Impactos Ambientales Etapa de Construcción

12.2.1 Componente Físico/Químico

Suelo

Cambio en el uso de suelo disminuyendo la capacidad de producción agrícola resultando como un impacto significativo, el valor de importancia obtenido fue de 51. La impermeabilización que se llevará a cabo obtuvo un valor de importancia de 23 siendo este irrelevante. En caso de una mala disposición de los desechos sólidos de la etapa de construcción se obtuvo un valor de importancia de 27 el cual es moderado, se recomienda la capacitación del personal que laborará en esta etapa, la separación de residuos de acuerdo a sus características, la utilización de recipientes impermeables con su respectiva tapadera y la recolección oportuna y su disposición de forma segura en sitios autorizados por la autoridad competente. Se deberá tomar en cuenta lo establecido en el reglamento para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos, Acuerdo1567-2010.

Aire

Generación de polvo por actividades de construcción, obteniendo un valor de importancia de 20, el cual se considera irrelevante, deberá realizar riego periódico para evitar que se presente este impacto. la contaminación del aire por fuentes móviles de los vehículos y maquinaria involucrada en el proyecto se considera obtuvo una calificación de 33, considerándose un impacto moderado habrá que considerar la implementación de un programa de mantenimiento preventivo de equipo y maquinaria debiendo estar sujetas a mantenimiento preventivo que le permita dar cumplimiento al Reglamento para la Regulación de las Emisiones de Gases Contaminantes y Humo de los Vehículos Automotores Acuerdo 00719. La generación de malos olores provenientes de la mala disposición de desechos sólidos y mal manejo de servicios sanitarios portátiles, el cual obtuvo un valor de importancia de 17 siendo un impacto irrelevante.

Scanned with CamScanner

Paisaje

El impacto visual que causará en la etapa de construcción el desarrollo del proyecto, el cual obtuvo un valor de importancia de 40, siendo este valor considerado como moderado, la barrera viva se sembrará en esta etapa por lo cual en esta etapa la mitigación del mismo no se podrá manifestar.

Agua

La posible contaminación del agua subterránea debido al derrame accidental de aceites y combustibles, obtuvo un valor de importancia de 45, calificándose como moderado en donde deberá existir un protocolo que asegure su correcto almacenamiento y manipulación.

12.2.2 Componente Biológico

Fauna

La posible afectación a la fauna que pudiera existir en el área del proyecto, el cual obtuvo un valor de importancia de 50 siendo este significativo, ya que el sitio colinda con un cuerpo de agua y vegetación secundaria en la cal se han detectado nichos de fauna terrestre y aves.

12.2.3 Componente Socio-Cultural

Recurso Humano

Posible daño a la salud por manipulación de material de construcción, el cual obtuvo un valor de importancia de 36, para lo cual el personal deberá utilizar equipo de protección personal según la actividad que desarrolle. Los accidentes labores, este impacto obtuvo un valor de importancia de 33, siendo este severo, hay que tomar en cuenta que se pueden presentar en condiciones de riesgo que pudiera existir en el sitio del proyecto y por la operación de maquinaria pesada. Con el objetivo de prevenir este impacto es necesario que el personal que opere la maquinaria cuente con los conocimientos necesarios para la conducción de equipo

Scanned with CamScanner

pesado y de esta manera se dé cumplimento a lo establecido en el reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes y Enfermedades Profesionales, Acuerdo STSS 053-04.

Empleo

El impacto positivo generado en esta etapa es la generación de empleo de forma temporal obteniendo un valor de 30, calificándose como moderado.

Tabla 16: Resumen de Matriz de Importancia Ambiental Etapa de Construcción

No.	Descripción Impacto	Irrelevantes	Moderados	Severos	Críticos
	Puntos	< 25	≥ 25 , < 50	≥ 50 , < 75	≥ 75
1	Cambio en el uso de suelo disminuyendo la capacidad de producción agrícola			51	
2	Impermeabilización del suelo reduciendo los valores de	23			
3	Afectación del suelo por generación y mal manejo de		27		
4	Levantamiento de Polvos por diferentes actividades de construcción	20			
5	Generación de Emisiones atmosféricas móviles por la operación de		33		
6	Generación de malos olores por inadecuado manejo de letrinas móviles y desechos solidos orgánicos	17			
7	Contaminación del agua subterránea debido al derrame accidental de aceites y combustibles		45		
8	Evidente Impacto visual por el tipo de infraestructura		40		
9	Posible afectación y desplazamiento de fauna que pudiese existir en el sitio a			50	
10	Posible afectación a la salud laboral derivado de los riesgos asociados a la higiene ocupacional		36		
11	Riesgos de accidentes laborales		33		
12	Generación de empleo		30		

Scanned with CamScanner

12.3 Matrices MIIA para la Etapa de Operación

MATRIZ MIIA										
MEDIO IMPACTADO	Físico									
Factor Impactado	Suelo									
IMPACTO POTENCIAL	•Disminución de la capacidad de filtración del suelo específicamente en el área impermeabilizada del proyecto									
	Intensidad	Extensión	Momento	Persistenci	Reversibilida	Sinergia	Acumulació	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
	Grado de Destrucción	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Reconstrucción por medios humanos
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmente, Mitigable y/o compensable 4
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor Importancia I	2	2 S1	4	3	4	2	4	4	4	3

Scanned with CamScanner

374

MATRIZ MIIA

MEDIO IMPACTADO	Físico									
Factor Impactado	Aire									
IMPACTO POTENCIAL	Contaminación del aire y efectos del cambio climático por generación de gases y cenizas producto de la combustión									
	Intensidad	Extensión	Momento	Persistenci	Reversibilid	Sinergia	Acumulació	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
	Grado de Destrucción	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Reconstrucción por medios humanos
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	•Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialment Mitigable y/o compensable
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor	8	8	4	4	2	4	4	4	4	4
Importancia I		70								
								Puntos		Tipo

Scanned with CamScanner

278

MATRIZ MIIA

MEDIO IMPACTADO	Físico									
Factor Impactado	Suelo									
IMPACTO POTENCIAL	Inapropiada disposición de desechos solidos contaminando el suelo									
	Intensidad	Extensión	Momento	Persistenci	Reversibilid	Sinergia	Acumulació	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
	IN	*EX*	*MO*	*PE*	*RV*	*SI*	*AC*	*EF*	*PR*	*RC*
	Grado de Destrucción	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la situación	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Reconstrucción por medios humanos
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmen Mitigable y/o compensable
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor Importancia I	8	4	4	4	2	2	4	4	4	4
	60									

Scanned with CamScanner

Scanned with CamScanner

MATRIZ MIA										
MEDIO IMPACTADO	Físico									
Factor Impactado	Aire									
IMPACTO POTENCIAL	Generación de emisiones vehiculares, levantamiento de material particulado y polvos, producto del acarreo de materias									
	Intensidad IN	Extensión EX	Momento MO	Persistenci PE	Reversibilida RV	Sinergia SI	Acumulació AC	Efecto EF	Periodicidad PR	Recuperabilidad RC
	Grado de Destrucción	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Reconstrucción por medios humanos
Factor Impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	•Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmente, Mitigable y/o compensable 4
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor Escogido	4	2	4	4	4	1	4	4	4	4
Importancia I	45									

390

MATRIZ MIA

MEDIO IMPACTADO	Físico
Factor Impactado	Aire
IMPACTO POTENCIAL	Ruido, generado por actividades, equipo y maquinaria involucradas en proceso productivo

	Intensidad IN	Extensión EX	Momento MO	Persistenci PE	Reversibilida RV	Sinergia SI	Acumulació AC	Efecto EF	Periodicidad PR	Recuperabilidad RC
	Grado de Destrucción	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Reconstrucción por medios humanos
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	•Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmente, Mitigable y/o compensable 4
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor	8	4	4	4	4	1	1	4	4	4
Importancia I		58								

Scanned with CamScanner

281

MATRIZ MIA

MEDIO IMPACTADO	Físico
Factor Impactado	Agua
IMPACTO POTENCIAL	Aumento en la demanda de agua subterránea que podría disminuir la cantidad de agua disponible en el acuífero en incidir en el balance hídrico local.

	Intensidad IN	Extensión EX	Momento MO	Persistencia PE	Reversibilidad RV	Sinergia SI	Acumulación AC	Efecto EF	Periodicidad PR	Recuperabilidad RC
	Grado de Destrucción	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Reconstrucción por medios humanos
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmente, Mitigable y/o compensable 4
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor	8	4	1	4	4	2	4	4	4	4
Importancia I		62								

Scanned with CamScanner

282

MATRIZ MIA

MEDIO IMPACTADO	Físico									
Factor Impactado	Paisaje									
IMPACTO POTENCIAL	Impacto visual planta en									
	Intensidad IN	Extensión EX	Momento MO	Persistenci PE	Reversibilidá RV	Sinergia SI	Acumulació AC	Efecto EF	Periodicidad PR	Recuperabilidad RC
	Grado de Destrucción	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Carácter de la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Reconstrucción por medios humanos
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmente, Mitigable y/o compensable 4
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor	8	1	4	4	4	1	1	4	4	4
Importancia I	52									

Scanned with CamScanner

MATRIZ MIIA

MEDIO IMPACTADO	Sociocultural									
Factor Impactado	Vialidad									
IMPACTO POTENCIAL	Incremento de tráfico y riesgos de accidentes producto del acarreo de Carbón									
	Intensidad	Extensión	Momento	Persistenci	Reversibilida	Sinergia	Acumulació	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
	Grado de Destrucción	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Reconstrucción por medios humanos
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialment Mitigable y/o compensable
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Clav...	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1
Importancia I	35									

Scanned with CamScanner

384

MATRIZ MIIA

MEDIO IMPACTADO	Sociocultural									
Factor Impactado	Recurso Humano									
IMPACTO POTENCIAL	Afectación a la salud del personal y poblaciones cercanas al proyecto									
	Intensidad IN	Extensión EX	Momento MO	Persistencia PE	Reversibilidad RV	Sinergia SI	Acumulación AC	Efecto EF	Periodicidad PR	Recuperabilidad RC
	Grado de Destrucción	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa efecto	Regularidad de la manifestación	Reconstrucción por medios humanos
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	•Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialme Mitigable y/o compensable
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor	4	4	4	4	4	2	4	1	4	4
Importancia I	47									

Scanned with CamScanner

385

MATRIZ MIIA

MEDIO IMPACTADO	Sociocultural									
Factor Impactado	Recurso Humano									
IMPACTO POTENCIAL	Accidentes									
	Intensidad	**Extensión**	**Momento**	**Persistenci**	**Reversibilida**	**Sinergia**	**Acumulació**	**Efecto**	**Periodicidad**	**Recuperabilidad**
	IN	***EX***	***MO***	***PE***	***RV***	***SI***	***AC***	***EF***	***PR***	***RC***
	Grado de Destrucción	*Área de influencia*	*Plazo de manifestación*	*Permanencia del efecto*	*Cambio en la alteración*	*Potenciación de la manifestación*	*Incremento progresivo*	*Relación causa-efecto*	*Regularidad de la manifestación*	*Reconstrucción por medios humanos*
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialme Mitigable y/o compensable
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor	8	1	4	2	2	1	1	1	4	4
Importancia I	45									

Scanned with CamScanner

386

MATRIZ MIIA

MEDIO IMPACTADO	Físico									
Factor Impactado	Agua									
IMPACTO POTENCIAL	Descargas térmicas de									
	Intensidad	Extensión	Momento	Persistenci	Reversibilidad	Sinergia	Acumulació	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
	Grado de Destrucción	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Recuperación por acción humana
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmen Mitigable y/o compensable
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor	8	4	4	2	4	2	4	4	4	4
Importancia I		60								

Scanned with CamScanner

284

MATRIZ MIIA										
MEDIO IMPACTADO	Fisicoquímic									
Factor Impactado	Agua									
IMPACTO POTENCIAL	Generación de aguas residuales principalmente en limpieza de equipos, en purgas de calderas, sistemas de recirculación y sistema de desulfuración de gases.									
	Intensidad	Extensión	Momento	Persistenci	Reversibilid	Sinergia	Acumulació	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
	Grado de Destrucción	Area de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Reconstrucción por medios humanos
Factor Impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	•Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialm Mitigable y/o compensable
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor	4	4	4	2	2	2	4	4	2	2
Importancia I		42								

Scanned with CamScanner

388

MATRIZ MIIA										
MEDIO IMPACTADO	Fisicoquímic									
Factor Impactado	Agua									
IMPACTO POTENCIAL	Generación de lixiviados producto del contacto del carbón acumulado en contacto con aguas lluvias									
	Intensidad	Extensión	Momento	Persistenci	Reversibilida	Sinergia	Acumulació	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
	Grado de Destrucción)	Area de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Reconstrucción por medios humanos
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	"Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato 1
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo 2
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialment Mitigable y/o compensable
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor Importancia I	4	4	4	2	2	2	4	4	2	2
	42									

Scanned with CamScanner

383

MATRIZ MIIA										
MEDIO IMPACTADO	Fisicoquímic									
Factor Impactado	Agua y Suelo									
IMPACTO POTENCIAL	Almacenamiento de Sustancias y residuos peligrosos que podrían provocar contaminación del suelo y agua									
	Intensidad	Extensión	Momento	Persistenci	Reversibilid	Sinergia	Acumulació	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
	Grado de Destrucción)	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Reconstrucción por
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	*Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcial Mitigable y/o compensable
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4
Importancia		50								

Scanned with CamScanner

296

MATRIZ MIIA										
MEDIO IMPACTADO	Socieconómico									
Factor Impactado	Recurso Humano									
IMPACTO POTENCIAL	Generación de empleo de manera permanente									
	Intensidad	Extensión	Momento	Persistenci	Reversibilida	Sinergia	Acumulació	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC
	Grado de Destrucción)	Área de influencia	Plazo de manifestación	Permanencia del efecto	Cambio en la alteración	Potenciación de la manifestación	Incremento progresivo	Relación causa-efecto	Regularidad de la manifestación	Recuperación por medios humanos
Factor impactado: agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje, cultura	•Baja 1	•Puntual 1	•Largo plazo 1	•Fugaz 1	•Corto plazo 1	•Sin sinergismo (simple) 1	•Simple 1	•Indirecto (secundario) 1	•Irregular, esporádico o aperiódico y discontinuo 1	•Recuperable inmediato
	•Media 2	•Parcial 2	•Medio plazo 2	•Temporal 2	•Medio plazo 2	•Sinérgico 2	Acumulativo 4	•Directo 4	•Periódico 2	•Recuperable medio plazo
	•Alta 4	•Extenso 4	•Inmediato 4	•Permanente 4	•Irreversible 4	•Muy sinérgico 4			•Continuo 4	•Recuperable parcialmen Mitigable y/o compensable
	•Muy alta 8	•Total 8	•Crítico (+4)							•Irrecuperable 8
	•Total 12	•Crítica (+4)								
Valor Importancia		34								

Scanned with CamScanner

12.4 Análisis de Valoración de Impactos Ambientales Etapa de Operación

12.4.1 Componente Físico/Químico

Suelo

La poca filtración de aguas lluvias por la impermeabilización del suelo para la construcción de todas las instalaciones del proyecto, el cual obtuvo un valor de importancia de 40 el cual es moderado, se deberá tomar en cuenta que el porcentaje que ocupará el proyecto de la tercera línea en relación al área total del terreno es el 35.44%, en caso de, mala disposición de desechos, con un valor de importancia de 60 resultando severo el impacto, para lograr una mitigación se deberá tomar en cuenta lo establecido en el reglamento para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos, Acuerdo 1567-2010. Asimismo, la empresa implementará un plan de manejo de residuos industriales y domésticos, teniendo un especial énfasis en las cenizas generadas por el sistema de la caldera y las cenizas capturadas por el sistema del precipitador electrostático. El almacenamiento de sustancias peligrosas pudiendo contaminar el suelo obtuvo un valor de importancia de 50 el cual es severo, debiendo implementar un adecuado protocolo de control, almacenamiento y disposición de las mismas.

Aire

Generación de emisiones provenientes de la combustión del Petcoke, tales como Material particulado, NOx, SO2, CO, CO2 obtuvo un valor de importancia de 70 resultando este impacto en severo, para lo cual la empresa ha creado una línea base por medio de la realización de análisis en la calidad del aire para establecer un parámetro comparativo de cómo se encuentra actualmente y qué tanto puede cambiar con la operación de la planta de generación de energía eléctrica (En la sección de anexos se puede apreciar los resultados de los análisis realizados a la calidad del aire, por medio de la empresa Desarrollos Energéticos y Ambiente). Cabe mencionar que la tecnología que se instalará garantizará el cumplimiento de la Normativa nacional, y de la Guía del Banco Mundial para Categorización, Instalación de Proyectos de Generación de Energía.

Generación de emisiones vehiculares (MP, SO2, VOC, CO2, CO) provenientes del transporte de materia prima y cenizas del proceso, obteniendo un valor de importancia de 45 siendo este impacto moderado, para lo cual la empresa deberá dar mantenimiento preventivo a los vehículos que le permita dar cumplimiento al Reglamento para la Regulación de las Emisiones de Gases Contaminantes y Humo de los Vehículos Automotores Acuerdo 00719.

Ruido proveniente del proceso de generación de energía por la operación de la maquinaria obtuvo un valor de importancia de 58 siendo este considerado severo, para el cual se

Scanned with CamScanner

sembrará una barrera viva de árboles de tamaño grande que ayuden a mitigar el ruido proveniente de la planta.

Agua

Aumento en la demanda de agua de fuentes subterráneas que podría causar una disminución en la cantidad de agua disponible en el acuífero, e incidir en el balance hídrico local, obteniendo un valor de importancia de 62 considerado un impacto severo por la cantidad de agua que será necesaria para el proceso.

Las descargas térmicas de agua obteniendo un valor de importancia de 60 considerado un impacto severo, sin embargo, el proyecto considera un circuito cerrado de flujo de agua a través de la implementación de sistemas de recirculación y torres de enfriamiento.

Generación de aguas residuales principalmente en limpieza de equipos, en purgas de calderas, sistemas de recirculación y sistema de desulfuración de gases, obteniendo un valor de importancia de 42 considerado un impacto moderado debiendo existir sistemas de depuración previo su vertido final. La Generación de lixiviados producto del contacto del petcoke/carbón acumulado en contacto con aguas lluvias obtuvo un valor de 42 considerado moderado, para lo cual deberá existir patios de acumulación con drenajes o techados para disminuir este impacto.

Paisaje

El impacto visual que causará las instalaciones del proyecto tiene un valor de importancia de 52 siendo este severo, pero mitigable por medio de una barrera viva que permita armonizar el proyecto con el entorno, así como también el acondicionamiento de áreas verdes para mejorar la estética del emplazamiento.

12.4.2 Componente Socio-Cultural

Vialidad

Habrá que considerar el constante acarreo de combustible resultando un incremento de tráfico y riesgos potenciales asociados que podrían desencadenar accidentes debido al acarreo de Petcoke, con un valor de importancia de 35 siendo este irrelevante, siempre y cuando se contemplen obligatoriamente, señalización adecuada, los mecanismos de prevención de accidentes y protocolos de emergencia.

Scanned with CamScanner

Recurso Humano

Afectación a la salud de los pobladores del área de influencia del proyecto por las emisiones contaminantes resultando con un valor de importancia de 47 siendo este moderado, en vista de este impacto potencial, la empresa para evitar daños a la salud concibió en la fase de diseño de la planta, los equipos de control de emisiones como los medidores en continuo de emisiones tanto de gases de combustión como de material particulado (CEMs – Continuous Monitoring Systems), así también los equipos de control de emisiones de material particulado como los precipitadores electrostáticos y filtros de bolsa, a su vez habiendo seleccionado para la generación de energía, la mejor tecnología disponible, que garantiza cumplir con los parámetros aceptables de emisiones contaminantes.

Accidentes labores obtuvo un valor de importancia de 42 siendo este moderado. En todo desarrollo de proyectos existen los riesgos potenciales de que ocurran accidentes para lo cual el personal que contratará la empresa es personal calificado y debidamente capacitado de acuerdo al plan de contingencias y control de riesgos, de esta manera se dé cumplimento a lo establecido en el reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes y Enfermedades Profesionales, Acuerdo STSS 053-04.

La Generación de empleo en esta etapa es un impacto positivo ya que ayudará con la mejora en la calidad de vida, resultando con un valor de importancia de 34 siendo este impacto moderado pero positivo.

Tabla 17: Resumen de Matriz de Importancia de Valoración de Impactos Ambientales, Etapa de Operación

No.	Descripción Impacto	Irrelevantes	Moderados	Severos	Críticos
	Puntos	<	≥ 25 , < 50	≥ 50 , < 75	
1	Disminución de la capacidad de filtración del suelo específicamente en el área impermeabilizada del		40		
2	Inapropiada disposición de desechos sólidos contaminando el suelo			60	
3	Contaminación del aire y efectos del cambio climático por generación de gases y cenizas producto de la combustión del Petcoke			70	
4	Generación de emisiones vehiculares, levantamiento de material particulado y polvos, producto del acarreo de materias primas.		45		
5	Ruido, generado por actividades, equipo y maquinaria involucradas en proceso productivo			58	

Scanned with CamScanner

6	Aumento en la demanda de agua subterránea que podría disminuir la cantidad de agua disponible en el acuífero en incidir en el balance hídrico local			62	
7	Impacto visual planta en operación			52	
8	Incremento de tráfico y riesgos de accidentes producto del acarreo de Petcoke		35		
9	Afectación a la salud del personal y poblaciones cercanas al proyecto		47		
10	Accidentes Laborales		45		
11	Descargas térmicas de agua			60	
12	Generación de aguas residuales principalmente en limpieza de equipos, en purgas de calderas, sistemas de recirculación y sistema de desulfuración de gases.		42		
13	Generación de lixiviados producto del contacto del carbón acumulado en contacto con aguas lluvias		42		
14	Almacenamiento de Sustancias y residuos peligrosos que podían provocar contaminación del suelo y agua			50	

Scanned with CamScanner

XIII. PRONOSTICO-PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL (PGA)

13.1 Introducción

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) consiste en un programa de manejo orientado a la prevención y mitigación de los impactos generados por el desarrollo del proyecto, e igualmente al control y seguimiento del cumplimiento de las Medidas de Control Ambiental (MCA) para contrarrestar los impactos negativos que se pudieran detectar durante su construcción y operación.

El presente PGA se formuló en cumplimiento con los términos de referencia, los requerimientos establecidos para el desarrollo del presente estudio, conteniendo una serie de programas básicos y prácticos que al ponerse en ejecución de forma conjunta e integral, generarán los mejores beneficios y resultados en materia ambiental, social y económica durante las diferentes etapas del proyecto.

Este PGA se presenta considerando los resultados obtenidos del proceso de identificación, caracterización y priorización de impactos.

13.2 Objetivo

El Plan de Gestión Ambiental tiene como objetivo principal implementar y monitorear todas las medidas propuestas para el desarrollo del proyecto, que resultaron con la aplicación de la metodología de identificación y valoración de los impactos.

13.3 Alcance

Los alcances que se esperan lograr con la implementación del Plan de Gestión Ambiental, es la prevención, mitigación y compensación de todos los impactos que generará el desarrollo del proyecto, tanto es su etapa de construcción como en su etapa de operación, asimismo crear una línea base para el control y monitoreo de cada medida que se planteó.

Scanned with CamScanner

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	R
Suelo	• Afectación del suelo por generación y mal manejo de desechos sólidos.	Los empleados generan desechos sólidos los cuales al no existir un sitio de disposición adecuado podrán dispersarse en la zona.	Construcción/ Operación	• Ley de Municipalidades. • Ley General del Ambiente. • Reglamento de Gestión Integral de Residuos Solidos • Manual Operativo para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.	• El manejo y disposición de desechos y escombros, deberá hacerse de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos sólidos ordinarios y peligrosos: ✓ Deberá instalarse recipientes para recolección de basura, debidamente rotulados e identificados, en las áreas de trabajo; ✓ Está prohibido mezclar materiales y elementos de construcción con otro tipo de residuos líquidos o peligrosos y basuras, entre otros; ✓ Está prohibida la disposición final de materiales de construcción en áreas de espacio público, lotes baldíos, cuerpos de agua, riveras u orillas de ríos y quebradas o en el sistema de alcantarillado sanitario o pluvial; ✓ Está prohibida la quema de desechos; ✓ La recolección de desechos y escombros debe hacerse en forma periódica, mínimo una vez por semana o cuando se haya acumulado un volumen aproximado de 5 m³.	Moderado	L. 50,000	• G A • T tr ge
	• Inapropiada disposición de desechos sólidos contaminados en el suelo.	Por la naturaleza del proyecto, si no se dispone de programas de manejo integral de los mismos y sitios adecuados donde almacenarlos temporalmente, previo a su disposición final, pudiesen contaminar suelo y agua por acción de factores ambientales.	Operación			Severo		

347

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	R

Scanned with CamScanner

Suelo	• Afectación del suelo por generación y mal manejo de desechos sólidos. • Inapropiada disposición de desechos sólidos contaminados en el suelo.	Los empleados generan desechos sólidos los cuales al no existir un sitio de disposición adecuado podrán dispersarse en la zona. Por la naturaleza del proyecto, si no se dispone de programas de manejo integral de los mismos y sitios adecuados donde almacenarlos temporalmente, previo a su disposición final, pudiesen contaminar suelo y agua por acción de factores ambientales.	Construcción/ Operación Operación	• Ley de Municipalidades. • Ley General del Ambiente. • Reglamento de Gestión Integral de Residuos Solidos • Manual Operativo para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.	• El manejo y disposición de desechos y escombros, deberá hacerse de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos sólidos ordinarios y peligrosos: ✓ Deberá instalarse recipientes para recolección de basura, debidamente rotulados e identificados, en las áreas de trabajo; ✓ Está prohibido mezclar materiales y elementos de construcción con otro tipo de residuos líquidos o peligrosos y basuras, entre otros; ✓ Está prohibida la disposición final de materiales de construcción en áreas de espacio público, lotes baldíos, cuerpos de agua, riveras u orillas de ríos y quebradas o en el sistema de alcantarillado sanitario o pluvial; ✓ Está prohibida la quema de desechos; ✓ La recolección de desechos y escombros debe hacerse en forma periódica, mínimo una vez por semana o cuando se haya acumulado un volumen aproximado de 5 m³.	Moderado Severo	L. 50,000	• Ge Ar • Tc tra ge

Scanned with CamScanner

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	R
Suelo	• Inapropiada disposición de desechos sólidos contaminados en el suelo.		Operación	• Ley de Municipalidades. • Ley general del Ambiente. • Reglamento de Gestión Integral de Residuos Sólidos • Manual Operativo para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.	• Los desechos sólidos domésticos generados serán recolectados en basureros ubicados en puntos estratégicos de las instalaciones, para su posterior almacenamiento en un depósito temporal que cumpla con las especificaciones del Reglamento para el Manejo de Residuos Sólidos. Asimismo se realizará una separación de los desechos para facilitar las actividades de reciclaje, reutilización ó depósito en el sitio destinado por la Municipalidad de Puerto Cortés. • Todos los desechos de grasa y aceites usados se deberán colocar en contenedores cerrados y a prueba de derrames para luego ser llevados o vendidos a industrias de reciclaje, cementeras, fundidoras de donde pueden ser utilizados como combustibles alternativos.	Severo	L. 50,000	• G A • T tr g

Scanned with CamScanner

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	R
Suelo	Disminución de la capacidad de filtración del suelo, específicamente en el área impermeabilizada del proyecto	El sitio donde será intervenido, reducirá considerablemente la capacidad de filtración a los acuíferos por efecto de las compactacional suelo y otras obras civiles que se contemplan realizar.	Operación	• Ley de Municipalidades. • Ley general del Ambiente.	• El humedecimiento de las superficies de rodamiento o trabajo se realizará preferentemente por medio de camiones cisterna, los cuales, en el caso que los estudios técnicos básicos del proyecto indiquen la existencia de un acuífero freático superficial bajo el proyecto, solo utilizarán agua de buena calidad el riego.	Moderado	L65,000	• G A

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapas Aplicables	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	R

Scanned with CamScanner

Agua/ Suelo	• Contaminación de agua subterránea, debido al derrame accidental de aceites y combustibles.	Posible contaminación del manto freático si no se toman las medidas necesarias para evitar derrames u otros.	Construcción	• Ley General Ambiente. Decreto No. 104-93 (30 de junio de 1993) • Reglamento General de la Ley de Ambiente. Acuerdo No. 109-93 (5 de febrero de 1994) • Reglamento de Salud Ambiental. Acuerdo No. 0094 de fecha 11 de junio de 1997.	• Como parte de la planificación de la construcción, la empresa responsable de la misma deberá realizar una programación apropiada sobre la maquinaria a utilizar de forma tal que considere las medidas de protección ambiental y aquellas otras establecidas dentro del marco del trámite de los permisos y autorizaciones ambientales establecidas. Durante esta fase se tomará en cuenta lo siguiente: ✓ Utilizar únicamente equipos y maquinaria en buen estado para reducir los riesgos de fugas de aceite, lubricantes, hidrocarburos, las emisiones de ruido y de contaminantes a la atmósfera, etc. Todos los vehículos deben respetar los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y humo establecidos en el Reglamento a la Ley de Tránsito sobre emisiones. No podrán admitirse ni contratarse como maquinaria del proyecto, equipos que representen una fuente evidente de contaminación al aire, particularmente por emisiones (gases, partículas y ruidos) o por goteos de sustancias a base de hidrocarburos.	Moderado	Deben estar incluidos en el presupuesto operativo de la empresa. L. 35,000 (monitoreos emisiones vehiculares)	• Ge • Tra ge • Co eq ma

Scanned with CamScanner

407

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapas Aplicables	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	R
Agua/ Suelo	• Contaminación de agua subterránea, debido al derrame accidental de aceites y combustibles.	Posible contaminación del manto freático si no se toman las medidas necesarias para evitar derrames u otros.	Construcción	• Ley General Ambiente. Decreto No. 104-93 (30 de junio de 1993) • Reglamento General de la Ley de Ambiente. Acuerdo No. 109-93 (5 de febrero de 1994) • Reglamento de Salud Ambiental. Acuerdo No. 0094 de fecha 11 de junio de 1997.	• El mantenimiento de la maquinaria pesada utilizada en la obra, así como el llenado de combustible, cambio de aceite y lubricantes, deberá prioritariamente realizarse en los talleres mecánicos o estaciones gasolineras más cercanas al sitio del proyecto. • En caso de que las actividades de mantenimiento deben realizarse en el plantel, en un sitio impermeabilizado, y cercano al área de trabajo, de manera que no altere el equilibrio ecológico de la zona designada a este efecto. • A fin de evitar la contaminación del suelo por grasas, lubricantes y otros, el área del taller para reparación de equipo y maquinaria deberá contar con piso de concreto y un canal perimetral con rejilla protectora que desembocara en una trampa de grasas. • Establecer los procedimientos para el manejo de materiales y capacitar a los empleados, de tal manera que se reduzcan las probabilidades de derrames sobre el suelo.	Moderado	Deben estar incluidos en el presupuesto operativo de la empresa. L. 150,000	• Ge • Tra ger • Co equ ma

Scanned with CamScanner

403

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapas Aplicables	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	R
Agua/ Suelo	• Contaminación de agua subterránea, debido al derrame accidental de aceites y combustibles.	Posible contaminación del manto freático si no se toman las medidas necesarias para evitar derrames u otros.	Construcción	• Ley General Ambiente. Decreto No. 104-93 (30 de junio de 1993) • Reglamento General de la Ley de Ambiente. Acuerdo No. 109-93 (5 de febrero de 1994) • Reglamento de Salud Ambiental. Acuerdo No. 0094 de fecha 11 de junio de 1997.	• Todos los desechos de grasa y aceites usados se deberán colocar en contenedores cerrados y a prueba de derrames para luego ser llevados o vendidos a industrias de reciclaje, cementeras, fundidoras de metales donde pueden ser utilizados como combustibles alternos.	Moderado	Deben estar incluidos en el presupuesto operativo de la empresa.	• Ges • Tra ger • Cor equ ma

Scanned with CamScanner

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapas Aplicables	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	R
Agua	Aumento en la demanda de agua subterránea que podrá disminuir las cantidades de agua disponible en el acuífero, incidiendo en el balance hídrico local.	El uso desmedido del recurso agua, podría agotar considerablemente su disponibilidad para pobladores que dependen del acuífero.	Construcción/Operación	• Ley General Ambiente. Decreto No. 104-93 (30 de junio de 1993) • Reglamento General de la Ley de Ambiente. Acuerdo No. 109-93 (5 de febrero de 1994) • Ley General de Aguas. Decreto No. 181-2009 de fecha 14 de diciembre de 2009.	• Elaborar e implementar un Programa de mantenimiento preventivo de todo el equipo instalado en la planta para asegurar tanto la disponibilidad de los mismos y condiciones de operación seguras. • Implementar un programa de ahorro del recurso agua, que incluya todos los procesos constructivos y operativos del proyecto.	Severo	L1,500,000 L.950,000	•

Scanned with CamScanner

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapas Aplicables	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financiero	Re
Agua/ Suelo	Almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos que podrían provocar contaminación en el suelo y agua.	Posible contaminación de agua y suelo por mal manejo o almacenamiento de residuos peligrosos.	Operación	• Ley General Ambiente. Decreto No. 104-93 (30 de junio de 1993) • Reglamento General de la Ley de Ambiente. Acuerdo No. 109-93 (5 de febrero de 1994) • Ley de Municipalidades. • Ley general del Ambiente. • Reglamento de Gestión Integral de Residuos Sólidos • Manual Operativo para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.	• A fin de evitar la contaminación del suelo por grasas, lubricantes y otros, el área del taller para reparación de equipo y maquinaria deberá contar con piso de concreto y un canal perimetral con rejilla protectora que desembocara en una trampa de grasas. • Todos los desechos de grasa y aceites usados se deberán colocar en contenedores cerrados y a prueba de derrames para luego ser llevados o vendidos a industrias de reciclaje, cementeras, fundidoras de metales donde pueden ser utilizados como combustibles. • Las cenizas serán transportadas en camiones debidamente equipados para evitar la suspensión de partículas, estas serán trasladas al plantel de la empresa CENOSA para ser utilizadas en el proceso de producción de cemento. De esta manera se reduce la contaminación por mala disposición. • Se deberá someter los lodos removidos de la planta de tratamiento a un proceso adecuado de secado previo a su acarreo al sitio acordado por la Unidad Municipal Ambiental. Estudiar la viabilidad del coprocesamiento de dichos lodos en el horno de cemento de acuerdo a sus características fisicoquímicas.	Severo	L70,000 L12,000 L1,747,200 L100,000	• C A • C F

Scanned with CamScanner

406

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financiero	
Paisaje	• Evidente impacto visual por el tipo de infraestructura. • Impacto visual por la planta en operación.	Puede causar preocupación y pánico para pobladores y transeúntes, ver este tipo de proyectos en construcción y operación.	Construcción/ Operación	• Código de la Salud. Decreto No. 65-1991 • Ley General Ambiente. Decreto No. 104-93 (30 de junio de 1993) • Reglamento General de la Ley de Ambiente. Acuerdo No. 109-93 (5 de febrero de 1994)	• Instalar la chimenea del área de las calderas a una altura de 1.5 metros como mínimo por encima del edificio más alto. • Sembrar y mantener vegetación con especies nativas de la zona y de denso follaje el perímetro del plantel, de manera que sirva como barrera natural para protección de las instalaciones ubicadas en su área de influencia contra la dispersión de material particulado y ruido.	Moderado/ Severo	Ninguno, debe estar incluido en el presupuesto de la obra. L12,000	Ge

Scanned with CamScanner

ema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	E
Salud/Aire	Ruido generado por actividades de maquinaria y equipo involucradas en el proceso productivo.	Afectación del medio para los trabajadores por exposición al ruido y vibraciones generadas	Operación	• Ley General Ambiente. Decreto No. 104-93 (30 de junio de 1993) • Reglamento General de la Ley de Ambiente. Acuerdo No. 109-93 (5 de febrero de 1994) • Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA). Acuerdo No. 189-2009 (31 de diciembre de 2009). • Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.	• Cumplir con el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, publicado en el Diario Oficial La Gaceta el 25 de enero de 2002. • Someter a todos los empleados expuestos a niveles de ruido, a revisiones médicas de su sistema auditivo por lo menos dos (2) veces al año. • Se les deberá dotar a los empleados tanto en la etapa de construcción y operación de todos los implementos de seguridad como ser mascarillas, cascos, guantes, gafas de protección, tapones auditivos, zapatos de seguridad con cubo de acero, la asignación de dichos equipos de protección individual se hará conforme a la actividad y riesgo de exposición.	Severo	L. 300,000-Compra de EPP L. 150,000	• G A • E se in o • T tr e n y p

Scanned with CamScanner

408

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	R
Salud/Aire	Generación de malos olores por inadecuado manejo de letrinas móviles y desechos sólidos orgánicos.	Posible contaminación ambiental por inadecuada disposición de residuos sólidos y líquidos provenientes de las letrinas móviles, las que pueden causar molestias a trabajadores, pobladores y transeúntes.	Construcción	• Ley General Ambiente. Decreto No. 104-93 (30 de junio de 1993) • Reglamento General de la Ley de Ambiente. Acuerdo No. 109-93 (5 de febrero de 1994) • Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales. • Reglamento General de Salud Ambiental Acuerdo 94-77 (20 de junio de 1998).	• Durante la construcción y en el área del proyecto se contará con servicios sanitarios portátiles, en una proporción de uno (1) por cada diez (10) empleados que laboren a tiempo completo. La limpieza y desinfección de las letrinas, deberá ser realizada por la empresa que las suministra, siendo su responsabilidad el de trasladar los residuos generados de las mismas, hacia un sitio debidamente autorizado por las autoridades ambientales.	Compatible	L. 125,000	• G A • E se in oc

Scanned with CamScanner

409

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	R
Aire	Levantamiento de polvos por diferentes actividades de construcción.	Riesgos a la salud para los trabajadores, visitantes y pobladores adyacentes al proyecto, producto del levantamiento de partículas de polvo generadas en la construcción.	Construcción	• Ley General Ambiente. Decreto No. 104-93 (30 de junio de 1993) • Reglamento General de la Ley de Ambiente. Acuerdo No. 109-93 (5 de febrero de 1994) • Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.	• Durante el transporte de los materiales para la construcción, estos deberán estar cubiertos con lonas para retención de polvo, con el fin de evitar contaminación del aire por partículas suspendidas. • El material de construcción por almacenar debe ser acordonado, apilado y cubierto en forma tal, que no impida el paso de los peatones o dificulte la circulación vehicular y reduzca la suspensión de partículas suspendidas. Al finalizar los trabajos, los sitios de las obras y sus zonas contiguas deberán entregarse en óptimas condiciones de limpieza y libres de cualquier tipo de material de desecho, garantizando que las condiciones sean similares o mejores a las que se encontraban antes de iniciar las actividades. • Aquellas excavaciones cuya profundidad sea mayor de un metro y en las que, por las condiciones de construcción de la obra, sea necesario que se desarrollen labores por parte de obreros de la construcción en su interior, deberán ser reforzadas según las condiciones técnicas del terreno, a fin de prevenir derrumbes y accidentes laborales.	Moderado	L. 165,000 (Compra de lonas y EPP) L. 100,000	• G A • E se in oc • C ec m pe

Scanned with CamScanner

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	R
Aire	Levantamiento de polvos por diferentes actividades de construcción.	Riesgos a la salud para los trabajadores, visitantes y pobladores adyacentes al proyecto, producto del levantamiento de partículas de polvo generadas en la construcción.	Construcción	• Ley General Ambiente. Decreto No. 104-93 (30 de junio de 1993) • Reglamento General de la Ley de Ambiente. Acuerdo No. 109-93 (5 de febrero de 1994) • Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.	• El humedecimiento de las superficies de rodamiento o trabajo se realizará preferentemente por medio de camiones cisterna, los cuales, en el caso que los estudios técnicos básicos del proyecto indiquen la existencia de un acuífero freático superficial bajo el proyecto, solo utilizarán agua de buena calidad el riego. • Dotar a los empleados del equipo de protección personal de acuerdo a la actividad que realizan y ejercer las acciones pertinentes para su uso.	Moderado	L.16,000 (ya incluido)	• G A • E se in oc • C ec m pe

Scanned with CamScanner

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	
Aire/Salud	• Generación de emisiones atmosféricas móviles por la operación de la maquinaria y equipo de construcción. • Generación de emisiones vehiculares, levantamiento de material particulado y polvos, producto del acarreo de materias primas.	Riesgos a la salud para los trabajadores, visitantes y pobladores adyacentes al proyecto, producto de emisiones atmosféricas de la maquinaria y equipo de construcción y durante la operación.	Construcción/ Operación	• Ley General Ambiente. Decreto No. 104-93 (30 de junio de 1993) • Reglamento General de la Ley de Ambiente. Acuerdo No. 109-93 (5 de febrero de 1994) • Reglamento General de Salud Ambiental Acuerdo 94-77 (20 de junio de 1998). • Reglamento para el Control de las Emisiones de Gases Tóxicos, Humos y Partículas de los Vehículos Automotores. Acuerdo No. 000719 (13 de enero de 2000)	• Como parte de la planificación de la construcción, la empresa responsable de la misma deberá realizar una programación apropiada sobre la maquinaria a utilizar de forma tal que considere las medidas de protección ambiental y aquellas otras establecidas dentro del marco del trámite de los permisos y autorizaciones ambientales establecidas. Durante esta fase se tomará en cuenta lo siguiente: ✓ La maquinaria y el equipo mecanizado deberán ser operados únicamente por el personal calificado designado, el cual deberá estar debidamente entrenado para tal fin y además, deberá conocer los protocolos ambientales establecidos para las actividades que van a desempeñar. ✓ Todos los equipos deben tener la identificación de la empresa constructora de la obra. ✓ Elegir los equipos y maquinaria para la realización de una obra, tomando en consideración las particularidades del sitio y el cumplimiento de las medidas de protección ambiental.	Moderado	Ninguno, debe estar incluido en el presupuesto normal del proyecto.	• C A • C e n p

Scanned with CamScanner

412

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	E
Aire/Salud	• Generación de emisiones atmosféricas móviles por la operación de la maquinaria y equipo de construcción. • Generación de emisiones vehiculares, levantamiento de material particulado y polvos, producto del acarreo de materias primas.	Riesgos a la salud para los trabajadores, visitantes y pobladores adyacentes al proyecto, producto de emisiones atmosféricas de la maquinaria y equipo de construcción y durante la operación.	Construcción/ Operación	• Reglamento para la Regulación de las Emisiones de Gases Contaminantes y Humo de Vehículos Automotores, de fecha 11 de octubre de 1999.	• Utilizar únicamente equipos y maquinaria en buen estado para reducir los riesgos de fugas de aceite, lubricantes, hidrocarburos, las emisiones de ruido y de contaminantes a la atmósfera, etc. Todos los vehículos deben respetar los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y humo establecidos en el Reglamento a la Ley de Tránsito sobre emisiones.	Moderado	Ninguno, debe estar incluido en e presupuesto normal del proyecto.	• G A • C e m p

Scanned with CamScanner

413

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	L
Aire/Salud	• Generación de emisiones atmosféricas móviles por la operación de la maquinaria y equipo de construcción. • Generación de emisiones vehiculares, levantamiento de material particulado y polvos, producto del acarreo de materias primas.	Riesgos a la salud para los trabajadores, visitantes y pobladores adyacentes al proyecto, producto de emisiones atmosféricas de la maquinaria y equipo de construcción y durante la operación.	Construcción/ Operación	• Reglamento para la Regulación de las Emisiones de Gases Contaminantes y Humo de Vehículos Automotores, de fecha 11 de octubre de 1999.	• No podrán admitirse ni contratarse como maquinaria del proyecto, equipos que representen una fuente evidente de contaminación al aire, particularmente por emisiones (gases, partículas y ruidos) o por goteos de sustancias a base de hidrocarburos. • Durante la operación de la maquinaria en el proceso constructivo, se deberá restringir el uso de equipo y maquinaria pesada al horario diurno (6:00 a.m.- 6:00 p.m., como máximo). • Evitar la operación innecesaria de motores, a fin de reducir las molestias al medio, provocadas por el ruido, el gas de escape, humo, polvo y cualquier otra molestia.	Moderado	Ninguno, debe estar incluido en e presupuesto normal del proyecto.	• G A • C e m p

Scanned with CamScanner

Ema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	E
Aire/Salud	Contaminación de aire y efectos del cambio climático por generación de gases y cenizas, producto de la combustión del carbón.	Afectación del medio para los trabajadores y pobladores por exposición a emisiones atmosféricas generadas por el proceso de generación de energía.	Operación	• Ley General Ambiente. Decreto No. 104-93 (30 de junio de 1993) • Reglamento General de la Ley de Ambiente. Acuerdo No. 109-93 (5 de febrero de 1994) • Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA). Acuerdo No. 189-2009 (31 de diciembre de 2009). • Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales	• Las cenizas serán transportadas en camiones debidamente equipados para evitar la suspensión de partículas, estas serán trasladas al plantel de la empresa CENOSA para ser utilizadas en el proceso de producción de cemento. De esta manera se reduce la contaminación por mala disposición. • Se implementará un programa semestral de reporte de control de las emisiones y se enviarán los resultados a MIAMBIENTE y a la Municipalidad de Puerto Cortés. La planta ha creado un programa donde monitoreará los parámetros de emisiones de gases y partículas a la atmosfera por medio de un monitor continuo de emisiones (CEM) por fuente fijas de acuerdo a la Normativa Local del país y de ámbito internacional del Banco Mundial que son los siguientes: ✓ Óxido de Azufre (SO2) medido en mg/Nm³ ✓ Óxido de Nitrógeno (NOx) medido en mg/Nm³ ✓ Monóxido de Carbono (CO) medido en mg/Nm³ ✓ Material particulado, medido en mg/Nm³	Severo	Debe estar incluido en el presupuesto anual de las operaciones de la empresa. L. 800,000	• G A • E se in oc • Je P • T en

Scanned with CamScanner

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros
Aire/Salud	Contaminación de aire y efectos del cambio climático por generación de gases y cenizas, producto de la combustión del carbón.	Afectación del medio para los trabajadores y pobladores por exposición a emisiones atmosféricas generadas por el proceso de generación de energía.	Operación	• Reglamento General de Salud Ambiental Acuerdo 94-77 (20 de junio de 1998). • Reglamento para el Control de Emisiones Generadas por Fuentes Fijas. Decreto No. 1566-2010 de fecha 01 de octubre de 2010.	• Se les deberá dotar a los empleados tanto en la etapa de construcción y operación de todos los implementos de seguridad como ser mascarillas, la asignación de dichos equipos de protección individual se hará conforme a la actividad y riesgo de exposición. • Se debe presentar un análisis de la composición del petcoke/carbón que será utilizado como combustible en la **Planta de Generación de Energía**. De esta forma, se garantiza la concentración proyectada de óxidos de azufre y otros contaminantes de prioridad que serán emitidos. • Elaborar e implementar un Programa de mantenimiento preventivo de todo el equipo instalado en la planta para asegurar tanto la disponibilidad de los mismos y condiciones de operación seguras. • Sembrar y mantener vegetación con especies nativas de la zona y de denso follaje en el perímetro del plantel, de manera que sirva como barrera natural para protección de las instalaciones ubicadas en su área de influencia contra la dispersión de material particulado y ruido.	Severo	Debe estar incluido en el presupuesto anual de las operaciones de la empresa L.35,000

Scanned with CamScanner

416

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	I
Sociocultural	• Posible afectación a la salud laboral, derivado de los riesgos asociados a la higiene ocupacional. • Riesgos de accidentes laborales. • Afectación a la salud del personal y pobladores cercanos al proyecto.	Posibles riesgos laborales para las los trabajadores en ambas etapas del proyecto, lo que podrían ser de importancia considerable si no se toman las acciones necesarias previas y posteriores a un accidente o emergencia.	Construcción/ Operación	• Código de la Salud. Decreto No. 65-1991 • Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales. • Reglamento General de Salud Ambiental Acuerdo 94-77 (20 de junio de 1998).	• Cumplir con el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, publicado en el Diario Oficial La Gaceta el 25 de enero de 2002. • Someter a todos los empleados expuestos a niveles de ruido, a revisiones médicas de su sistema auditivo por lo menos dos (2) veces al año. • Instalar botiquines debidamente equipados con medicamentos para la atención de casos de primeros auxilios entre los empleados.	Moderado	Ninguno, debe estar incluido en el presupuesto de la obra. (ya incluido) L. 15,000	• C A • E s ir c

Scanned with CamScanner

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	L
Sociocultural	• Posible afectación a la salud laboral, derivado de los riesgos asociados a la higiene ocupacional. • Riesgos de accidentes laborales. • Afectación a la salud del personal y pobladores cercanos al proyecto.	Posibles riesgos laborales para las los trabajadores en ambas etapas del proyecto, lo que podrían ser de importancia considerable si no se toman las acciones necesarias previas y posteriores a un accidente o emergencia.	Construcción/ Operación	• Código de la Salud. Decreto No. 65-1991 • Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales. • Reglamento General de Salud Ambiental Acuerdo 94-77 (20 de junio de 1998).	• Se les deberá dotar a los empleados tanto en la etapa de construcción y operación de todos los implementos de seguridad como ser mascarillas, cascos, guantes, gafas de protección, tapones auditivos, zapatos de seguridad con cubo de acero, la asignación de dichos equipos de protección individual se hará conforme a la actividad y riesgo de exposición. • Se deberá contar con un área para guardar los objetos personales de los empleados y tomar sus alimentos, esta deberá mantenerse higiénica y en buen estado para comodidad de los empleados. • Las áreas de proceso, áreas restringidas, áreas de temperaturas elevadas y demás secciones donde exista la posibilidad de riesgo para la integridad física de los empleados y visitantes, permanecerán debidamente señalizadas y rotuladas.	Moderado	Ninguno, debe estar incluido en el presupuesto de la obra. **(ya incluido)**	• C A • E si ir c

Scanned with CamScanner

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	E
Sociocultural	• Posible afectación a la salud laboral, derivado de los riesgos asociados a la higiene ocupacional. • Riesgos de accidentes laborales. • Afectación a la salud del personal y pobladores cercanos al proyecto.	Posibles riesgos laborales para las los trabajadores en ambas etapas del proyecto, lo que podrían ser de importancia considerable si no se toman las acciones necesarias previas y posteriores a un accidente o emergencia.	Construcción/ Operación	• Código de la Salud. Decreto No. 65-1991 • Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales. • Reglamento General de Salud Ambiental Acuerdo 94-77 (20 de junio de 1998).	• Coordinar con el Cuerpo de Bomberos de Puerto Cortés para la realización de las siguientes actividades: ✓ Inspección de las instalaciones de la empresa a fin de identificar posibles contingencias que pudieran surgir, durante el desarrollo de las diferentes actividades que el proyecto realice. ✓ Aprobación del plan de contingencias descrito en el presente documento. ✓ Capacitar al personal en cuanto a: incendios, sismos, terremotos, huracanes, entre otros. ✓ Realización de simulacros al personal de la empresa. • Instalar extintores en lugares accesibles, a los que deberá dárseles mantenimiento periódico y capacitar a todo el personal en su uso. • Elaborar e Implementar un Programa de mantenimiento preventivo de todo el equipo instalado en la planta para asegurar tanto la disponibilidad de los mismos y condiciones de operación seguras.	Moderado	L. 70,000 L. 90,000 Ya incluido	• G A • E s ir o

616

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	
Sociocultural	Incremento del tráfico vehicular y riesgos de accidentes, producto del acarreo del carbón mineral.	Pueden ocurrir contaminación en los trayectos producto del acarreo del carbón mineral si no se toman las medidas necesarias	Operación	• Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales. • Ley de Transito	• Durante la operación de la maquinaria en el proceso constructivo, se deberá restringir el uso de equipo y maquinaria pesada al horario diurno (6:00 a.m.- 6:00 p.m., como máximo). • Establecer los procedimientos para el manejo de materiales y capacitar a los empleados, de tal manera que se reduzcan las probabilidades de derrames sobre el suelo. • Contar con la señalización vial necesaria indicando la entrada y salida de vehículos, así como la señalización de cada una de las áreas dentro de las instalaciones. • Durante el transporte de los materiales de cenizas, caliza, petcoke, estos deberán estar cubiertos con lonas para retención de polvo, con el fin de evitar contaminación del aire por partículas suspendidas.	Moderado	Ninguno, debe estar incluido en el presupuesto de la obra.	• C A • E t r

Scanned with CamScanner

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financieros	
Compensación Ambiental	Compensación ambiental por operación del proyecto	Establecer medidas de compensación con obras o actividades que compensen los daños causados por la construcción o implementación del proyecto. Estas medidas estarán destinadas a los impactos inevitables, que no se pueden prevenir o mitigar totalmente.	Áreas de interés ambiental	• Ley de Municipalidades • Ley General Ambiente. Decreto No. 104-93 (30 de junio de 1993) • Reglamento General de la Ley de Ambiente. Acuerdo No. 109-93 (5 de febrero de 1994) • Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA). Acuerdo No. 189-2009 (31 de diciembre de 2009).	• Las medidas de compensación serán determinadas en conjunto con la Unidad Municipal Ambiental de Puerto Cortés, donde ambas partes estén de acuerdo y sean de beneficio a la comunidad cercana al proyecto.	(Positivo)	Debe estar incluido en el presupuesto anual de las operaciones de la empresa	• G A • G A

Scanned with CamScanner

421

Tema	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Etapa Aplicable	Marco Jurídico	Medidas Ambientales	Valor	Recursos Financiero	L
Cierre de operaciones	Cumplimiento de vida útil del proyecto entre otros factores por un posible cierre	Por efecto de un posible cierre del proyecto, se generarían innumerables residuos sólidos, líquidos, emisiones a la atmosfera, los que pueden ser mal manejados causando grave deterioro ambiental. A su vez podría generase un problema fitosanitario en la zona por abandono de plantaciones de palma africana.	Cierre	• Ley General Ambiente. Decreto No. 104-93 (30 de junio de 1993) • Reglamento General de la Ley de Ambiente. Acuerdo No. 109-93 (5 de febrero de 1994) • Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA). • Reglamento de Gestión Integral de Residuos Sólidos • Manual Operativo para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.	• Si el titular ha decidido cerrar definitivamente operaciones, deberá elaborar un plan de cierre, que presentará a las autoridades ambientales, para su aprobación, al menos seis (6) meses antes de iniciar las actividades de clausura del proyecto. Este plan deberá ser aprobado y garantizado su correcto cierre, a través de una inspección de campo que dé lugar a la emisión de un finiquito.	Severo	El costo de esta actividad, Estará sujeta a lo establecido en los planes de cierre que deberán ser presentados y aprobados por el comité SINEIA	• G • G A • G A • E s ir • G P • T g

Scanned with CamScanner

13.4 Programas de Manejo Específicos

El Plan de Manejo Ambiental Específico, está conformado por el conjunto de programas y estrategias necesarios para prevenir, controlar, mitigar, compensar y corregir los impactos generados en cada una de las etapas y actividades del proyecto, detectados durante la evaluación de impactos.

Mediante el Plan de Monitoreo y Seguimiento se buscará alcanzar los objetivos definidos en los programas planteados en el Plan de Manejo Ambiental, lo que permitirá, si se requiere, ajustarlos a las nuevas condiciones que se vayan presentando durante la construcción de las obras y la operación del proyecto

Los programas de manejo específicos contenidos en el Plan de Gestión Ambiental son los siguientes:

a) Programa de Contingencias
b) Programa de Señalización de Seguridad Laboral y Ambiental (Etapa de Construcción y Operación)
c) Programa de Residuos Sólidos
d) Programa de Manejo de Residuos Líquidos
e) Programa de Manejo de Emisiones Atmosféricas y Disposición de Cenizas Programa de Monitoreo de Ruido y Vibraciones
f) Plan de Manejo de la Comunicación y Relaciones con la Comunidad
g) Programa de Monitoreo y Evaluación Interna de Implementación del PGA

13.4.1 Programa de Contingencias

Durante las etapas de construcción y operación de lo que comprenderá el proyecto de generación de energía eléctrica por petcoke/carbón mineral, por la naturaleza del mismo, pueden presentarse contingencias de emergencia producidas por muchos factores como accidentes por desperfectos de maquinaria y equipo, errores humanos y/o desastres naturales. Es por ello que el Plan de Medidas de Control de Accidentes o Contingencias propone medidas y procedimientos que el personal del Proyecto deberá seguir frente a tales eventualidades que ponen en peligro la integridad física de las personas, el medio ambiente y/o alteran el normal desarrollo del proyecto.

Objetivo General

El objetivo principal del Plan de Contingencias es prevenir y controlar sucesos no

Scanned with CamScanner

emergencias con implicancias sobre el medio natural o social. El plan está diseñado para hacer frente a situaciones cuya magnitud será evaluada en cada caso.

Equipo Responsable en la Aplicabilidad del Plan de Contingencias

Para que el presente plan sea aplicado a la construcción y operación del proyecto, será necesaria la conformación de un equipo de trabajo, el cual deberá estar al mando de todas las responsabilidades en materia ambiental, seguridad industrial y salud ocupacional, que se encargará de seleccionar y capacitar al personal que la integre. Asimismo, el operador será responsable de proveer el equipo y facilidades que sean necesarias para el óptimo funcionamiento del equipo que responderá a las contingencias presentadas en su desarrollo.

La Unidad de Contingencias estará conformada de la siguiente manera:

a) Coordinador de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
b) Supervisor General
c) Personal capacitado
d) Equipo de primeros auxilios
e) Equipo de Protección Personal
f) Equipo contra incendios
g) Equipo contra derrame de sustancias peligrosas
h) Equipo de comunicación
i) Unidades de desplazamiento

Equipo de primeros auxilios

La Unidad de Contingencias deberá contar con un equipo de primeros auxilios que le permita atender en forma eficaz e inmediata al personal de trabajo accidentado durante el desarrollo de las actividades del Proyecto. Estos equipos deberán ser livianos para facilitar su transporte.
Los Primeros Auxilios es un tratamiento temporal e inmediato en caso de un accidente o enfermedad. Deben de proveerse a cualquier persona que haya sufrido heridas leves y que no requiera de atención médica. Estos deben de ser aplicados por una persona que haya recibido entrenamiento básico en dicha área.
Un set de primeros auxilios debe de estar disponible en el proyecto. Este debe de mantenerse limpio y todos los componentes deben de estar rotulados.

El set debe de poseer:

Vendas de rollo, Cuadros de gasa estéril, Esparadrapo, Tijeras, Pinzas, Vendas tranquilizantes, Vendas triangulares, Antisépticos (agua y jabón), Analgésicos (tipo aspirina), Antihistamínico (para contrarrestar reacciones alérgicas), Gotas para los ojos, Algodón, Suero, Curitas.

Scanned with CamScanner

El equipo de protección personal (EPP) con que deberán contar los trabajadores es el siguiente:

- Ropa adecuada de trabajo para el desempeño de sus funciones
- Cascos protectores
- Guantes de cuero
- Mascaras de polvo
- Gafas protectoras
- Calzado adecuado de trabajo, dependiendo sus funciones
- Arneses
- Líneas de vida
- Chalecos con cinta reflectiva

Equipo Contra Incendios

Es muy importante para combatir una contingencia presentada por un conato de incendio, que la instalación del proyecto energético cuente con una cantidad adecuada de extintores de fuego, los cuales deben ser colocados en sitios estratégicos del proyecto.
Los extintores de fuego, se les tiene que efectuar una revisión de estado al menos una vez por mes, y es muy importante llevar un registro de la fecha de caducidad del contenido de los mismos.
Se deberá contar con una brigada contra incendios formado por los mismos empleados que laborarán en el proyecto, cuyo objetivo primordial será el de realizar actividades preventivas y acciones de control de incendios que se puedan dar con motivo de un evento perturbador o en la rutina diaria.

Capacitación del Personal

Durante el desarrollo de las actividades del proyecto, la capacitación de los trabajadores consistirá en charlas de seguridad industrial y ambiental. En cuanto a entrenamiento, se enfatizará sobre el uso de la maquinaria utilizada en la construcción y operación del proyecto. La operación apropiada de las maquinarias y equipo, el manejo de un derrame de combustible e insumos de generación y las prácticas para asegurar que los empleados estén familiarizados con los procedimientos para contener y controlarlos, serán aspectos importantes dentro de las charlas de capacitación e inducción. El uso adecuado de los métodos de control de polvo también será uno de los enfoques en la instrucción de los trabajadores, así como controlar posibles conatos de incendio que pudiesen suscitarse.

Es importante que cada trabajador del proyecto entienda la obligación de reportar todos los accidentes e incidentes de salud, seguridad o medio ambiente, propiciando la retroalimentación del sistema de prevención de nuevos eventos de riesgo.

Scanned with CamScanner

- Realizar procedimientos de primeros auxilios en el área de la contingencia.
- Evaluación de signos vitales, estabilización del paciente por parte de los paramédicos.
- Evacuar al herido, de ser necesario, a un centro asistencial especializado.
- Notificar al centro especializado en caso de internación de emergencia.
- Remitir un informe a las Gerencias Ambiental y de Salud y Seguridad ocupacional.

Incendios

La ocurrencia de incendios durante la etapa de construcción del proyecto, puede suceder por la inflamación de combustibles, accidentes operativos de maquinaria pesada y unidades de transporte, accidentes fortuitos (corto circuito) y otros. En general, todos los frentes de trabajo son potencialmente susceptibles de sufrir este tipo de contingencia.
Durante la operación, los incendios pueden ser de origen eléctrico. Recalentamiento de los sistemas eléctricos para iluminación, energía, aire acondicionado, generación de energía y otros fines, representan un riesgo de incendio y posibles lesiones personales cuando su instalación y mantenimiento es deficiente. El envejecimiento del equipo da por resultado el deterioro del aislante, y en algunos casos, la corrosión o fatiga de los mismos alambres.

Generales en Contingencia por Conato de Incendio:

- Activar la alarma (sirena) de emergencia y proceder a aislar la zona donde se está presentando la conflagración.
- Identificar al personal que haya resultado herido y aplicar los procedimientos de evacuación y primeros auxilios.
- Evacuar al personal por las rutas de salida de emergencia señaladas hacia los puntos de reunión.
- Revisar el listado del personal en los puntos de reunión
- En caso de faltar personal en el punto de reunión, realizar labores de rescate de personas brindándoles los primeros auxilios de ser el caso o transportándolas al centro médico más cercano.
- Asegurarse de que la estrategia seleccionada sea comunicada a todo el personal involucrado.
- Evaluar el tipo de incendio y elegir el apropiado equipo de extinción de fuego que corresponda al tipo de incendio.
- Retiro de todos los recipientes del área de exposición al fuego y calor, si es que esta acción se puede realizar con seguridad.
- Enfriamiento lateral con agua de los recipientes que se encuentren expuestos a las llamas o al calor.
- Solicitar ayuda al Cuerpo de Bomberos en caso de que no sea posible su extinción con los medios disponibles.
- Evaluar los daños y elaborar un reporte completo de la contingencia.

Scanned with CamScanner

- Evaluar los daños ocasionados al entorno, vecindad y medio ambiente así como evaluar las pérdidas sufridas a nivel humano, de infraestructuras y patrimonial.
- La disposición final de materiales contaminados o impregnados de combustibles deberá ser realizada a través de empresas autorizadas para dicho fin, para lo cual serán contratadas por el propietario u operador del proyecto.
- Elaborar un informe preliminar del incendio y remitirlo al Cuerpo de Bomberos dentro de las 24 horas de producido de acuerdo a los procedimientos y a los formatos establecidos.
- La persona autorizada debe Informar a otras autoridades locales o centrales según corresponda.

Sismos y Huracanes

La probabilidad de ocurrencia de este evento adverso significa un riesgo para la vida y la integridad de las personas, las instalaciones físicas del proyecto y el medio ambiente; además generaría la interrupción de los servicios públicos esenciales y de las actividades normales para la operación del proyecto de generación de energía eléctrica.

Procedimientos Generales en contingencia por un Sismo o Huracán

Etapa previa

- Realizar simulacros de sismos e inundaciones.
- Identificar y verificar los puestos vulnerables o críticos del área.
- Prácticas de acciones a tomar en caso de.

Durante se den movimientos sísmicos se debe efectuar lo siguiente:

- Mantener la calma y controlar el pánico.
- Detener inmediatamente la faena de carga, de encontrarse en esta actividad.
- En oficinas, protegerse en zonas de seguridad previamente designadas.
- Recordar que un sismo produce ruido intenso, polvo, caída de artefactos.
- Alejarse de las ventanas y puertas de vidrio.
- Prepararse para evacuar.
- Tener calma y orientar al personal visitante que se encuentre en las instalaciones.
- El personal que trabaja en la planta deberá verificar el estado en que quedan equipos y máquinas, para evitar incidentes colaterales.
- Desconectar las líneas eléctricas.
- Apoyar a COPECO, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja al enfrentamiento de estas emergencias.
- En caso de producirse explosiones o incendios como consecuencias del temblor,

Scanned with CamScanner

implementarse será de tipo informativo y preventivo en torno a la Protección Ambiental y Salud de los trabajadores, también se señalizará los trabajos temporales y de mantenimiento, así como se deberá considerar señalizar de carácter permanente sobre seguridad, información y sensibilización ambiental.

Entre las múltiples técnicas de prevención de accidentes que se utilizan, cuando los riesgos no han podido eliminarse o reducirse adecuadamente, o cuando se requiere enfatizar en algunos controles, ocupa lugar destacado la señalización, la cual brinda la posibilidad de advertir y reconocer a tiempo, los posibles riesgos presentes en las diferentes áreas laborales

Este Programa presenta los tipos de señales que deberán colocarse en los frentes de obra, instalaciones temporales y permanentes del Proyecto y estará dirigido al personal del Proyecto y a la población local. Dicha señalización informará sobre las prohibiciones, peligros u obligaciones que deberán tomarse en consideración durante la ejecución del Proyecto.

Objetivos

- Advertir, alertar a los trabajadores sobre las posibilidades de existencia de determinados riesgos, prohibiciones, obligaciones y responsabilidades.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Considerar los aspectos de seguridad para las operaciones del proyecto, tránsito de los peatones, de los vehículos, los equipos y de la carga además de las áreas de estacionamiento dentro del plantel.

El cuadro a continuación manifiesta el sistema de colores que será implementado en el proyecto en sus diferentes etapas; el mismo fue desarrollado utilizando como fuente el Reglamento para Medidas Preventivas y Accidentes de Trabajo en Honduras.

Tabla 18: Sistema de colores según tipo de prevención

COLOR	SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	INDICACIONES
	Peligro/Alarma	Alto, parada, dispositivos de emergencia, Evacuación
	Prohibición	Comportamiento peligroso
	Material y Equipo para control de incendios	Identificación y localización
	Advertencia	Precaución, atención

Scanned with CamScanner

13.4.3 Programa de Residuos Sólidos

El Plan de Manejo de Desechos Sólidos ha sido creado para definir procedimientos para clasificar, almacenar correctamente, reutilizar, reciclar y disponer adecuadamente los residuos sólidos domésticos, no domésticos y peligrosos generados en la etapa de construcción y operación.

Los lugares generadores de los residuos serán, los producidos en la construcción del proyecto los cuales en su mayoría serán inertes como los restos de bloque de concreto y madera, así como se generarán residuos domésticos provenientes de los empaques de los alimentos y bebidas que consumirá el personal involucrado y lo propiamente normal durante las actividades cotidianas, para los cuales se recomendará el manejo adecuado, además de un plan de minimización de desechos, el control y las medidas de prevención, tratamiento y disposición final para no causar contaminación en los recursos agua, aire y suelo.

Objetivos del programa

- Eliminar, prevenir y minimizar los impactos ambientales vinculados con la generación de residuos sólidos.
- Cumplir con la legislación ambiental vigente
- Implementar un sistema de gestión de residuos sólidos, utilizando técnicas ambientalmente adecuadas, basadas en el principio de las tres 3R´s reducción, reciclaje y reutilización y si es necesario someterlos a tratamiento y después de esto a una segura disposición final.
- Describir los mecanismos para la clasificación de desechos a implementarse en el proyecto.
- Entregar el total de todos los residuos con valor y uso para reciclar a los gestores autorizados.
- Dar tratamiento y destino final seguro a los desechos inservibles y que no tiene valor para reciclar, con el fin de evitar la contaminación que se puede provocar con la quema a cielo abierto, el vertido en las quebradas, sumideros, fuentes de agua entre otros.

Acciones de Control Ambiental

- Identificar los sitios de generación de residuos sólidos en el proyecto y establecer los lugares de recolección y almacenamiento temporal.
- Caracterizar y clasificar de los residuos sólidos en ordinarios y especiales.
- Disponer recipientes debidamente marcados para la separación en la fuente.
- Almacenar los residuos sólidos ordinarios según especificaciones sanitarias y ambientales y establecer frecuencias y horarios de recolección acordes con los

Scanned with CamScanner

- Implementar programas de producción más limpia enfocados a disminuir la cantidad de residuos especiales y los costos de su manejo.

Separación en la Fuente (Reciclaje)

Es la forma más eficaz de minimizar la cantidad de residuos sólidos, los impactos ambientales y los costos asociados a su manipulación. Una adecuada caracterización y separación de los residuos sólidos conducirá al éxito de las actividades subsiguientes del programa de manejo integral de los residuos sólidos, debido a que ésta determina en gran medida, el equipo de recolección, el personal, la ruta, la frecuencia de recolección y la disposición final.

Con el fin de facilitar los procesos de reutilización y reciclaje, es necesaria la separación de los residuos sólidos en los diferentes puestos de trabajo. Los recipientes (pueden utilizarse bolsas, contenedores, canecas, cajas, entre otros) deberán estar identificados con colores para la separación en la fuente, mediante la utilización de por lo menos tres recipientes de diferente color, de la siguiente manera:

- Residuos aprovechables; se deben depositar los productos de cartón, vidrio, papel, plástico, metales, textiles y cueros, entre otros, en un recipiente marcado con el color blanco y con limpieza previa.

- Residuos de alimentos o similares; se deben depositar en un recipiente marcado con el color negro los residuos de alimentos tales como: cáscaras, restos de vegetales y frutas, sobras de comida y similares.

- Residuos especiales y/o peligrosos; se deben depositar en un recipiente marcado con el color rojo los residuos especiales tales como: pilas, baterías, envases vacíos que hayan contenido productos químicos, latas de pintura, envases de aerosol, trapos engrasados, entre otros materiales que hayan estado en contacto con los residuos mencionados anteriormente.

- Transformación de residuos sólidos aplicable al proyecto: Reutilización
  Es la acción por la cual el residuo sólido con previa limpieza adecuada u otra preparación simple, es utilizado directamente para su función original o para alguna relacionada, sin adicionarle procesos de transformación. Se deberán reutilizar en lo posible los siguientes residuos:

  — Recipientes de vidrio
  — Costales
  — Papel, cartón, papelería en general
  — Tarros no contaminados

Scanned with CamScanner

demostrar una buena conducta ambiental, ya que por Ley el generador del residuo es la responsable de lo que suceda con estos, inclusive después de salir de sus instalaciones.
El siguiente cuadro describe tipo y consideraciones de reciclaje que deberán ser aplicables a este programa.

Tabla 19: Residuos aplicables al reciclaje

Tipo de Residuo	Consideraciones para el Reciclaje
Activos del Proyecto	Empresas o compañías pueden estar interesadas en activos no utilizados
Neumáticos (llantas)	Se pueden utilizar como fuentes de calor para hornos de cemento, o utilizarse como barreras entre otros.
Papelería, cartones	Se utilizan para fabricación de papel sanitario y juegos pirotécnicos entre
Vidrio	Se puede procesar después de separar los colores
Plásticos	Se pueden reciclar los del tipo PET, PE-HD, PVC, PS, PP
Residuos inertes de	Se pueden utilizar en cimentaciones, pavimentación, remodelaciones, etc.
Baterías y pilas	Se debe buscar una empresa que realice recolección, segregación y reciclaje para su tratamiento adecuado.

Disposición final

Es la última alternativa dentro del manejo integral de residuos, destinada a aquellos residuos que no pueden aprovecharse. Se realizará mediante obras de ingeniería controlada que permitan la eliminación de riesgos para la salud pública y el medio ambiente.

El proyecto debe identificar y cuantificar claramente los residuos que envía a disposición final, además exigirá a las personas o instituciones encargadas del transporte hasta el sitio de disposición final la transparencia debida y responsabilidad en su trabajo. Además se debe tener en cuenta la legislación ambiental hondureña relativa al manejo integral de residuos sólidos.

13.4.4 Programa de Manejo de Residuos Líquidos

Manejo de Residuos Líquidos (Lubricantes de motores)

Scanned with CamScanner

- El aceite o lubricante que se ha recolectado debe almacenarse temporalmente en recipientes resistentes y bajo techo, a manera de evitar algún accidente antes de darle su destino final.
- El aceite lubricante usado, no podrá regarse sobre las vías, redes de drenaje o alcantarillado. El mismo debe ser recolectado en recipientes resistentes y debe salir de las instalaciones físicas lo más pronto posible, para lo que se debe tener previsto establecer una alianza con una empresa que se dedique al reciclaje o a la valorización energética (coprocesamiento en hornos de cemento) de este tipo de residuos líquidos.

Gestión de las aguas residuales y pluviales

Las aguas residuales incluyen todo tipo de líquidos de desecho que se pueden producir desde la actividad constructiva, incluyendo las aguas de escorrentía que pasan por la superficie de trabajo y que debido a su condición pueden contaminarse, hasta las aguas negras que se generan por la permanencia de personas en el área del proyecto. Los efectos ambientales que pueden darse como consecuencia de un inadecuado manejo de las aguas residuales de la construcción pueden variar desde el desarrollo de procesos de erosión – sedimentación dentro del área de trabajo o áreas adyacentes hasta la generación de contaminación de las aguas superficiales y eventualmente también las aguas subterráneas que pueden presentarse subyaciendo el sitio del proyecto. Todo esto hace que sea necesario desarrollar una serie de medidas ambientales orientadas a prevenir y mitigar la potencial contaminación que se pueda presentar.

Respetar en lo posible el drenaje natural y tomar las medidas pertinentes apropiadas para permitir la escorrentía de las aguas para evitar las acumulaciones, la erosión y el arrastre de sedimentos.

Las aguas de escorrentías deben quedarse en el predio o derecho de vía de la obra y no deberán alcanzar la red de drenaje pluvial o los cuerpos de agua con un contenido de sedimentos en suspensión que supere el establecido por la estándar del Reglamento de Vertidos vigente, construir cuando se requiera, barreras para retención u otras soluciones similares o recolectar estas aguas a través de cunetas y llevarlas a una trampa de sedimentación antes de su descarga.

Tomar las siguientes precauciones para construir cunetas temporales de drenaje:

- Recubrir, cuando se requiera, las paredes y el fondo de las cunetas con materiales granulares estables con el fin de prevenir la erosión.
- Reducir la velocidad del flujo en la cuneta mediante la instalación de obstáculos (sacos de arena, cedazos, piedras, etc.) a intervalos regulares.
- Implementar, si no hay red hídrica, brechas hacia las zonas de vegetación natural

Scanned with CamScanner

resultantes del proceso de generación de energía (efluentes de purgas de calderas, limpieza de equipos, planta de tratamiento para agua para producción de vapor, etc.) en una planta de tratamiento de efluentes.

Los lodos provenientes de la planta de tratamiento de efluentes serán depositados en el sitio autorizado por la Municipal de Puerto Cortés y se evaluará técnicamente su destrucción mediante coprocesamiento en la planta de cemento más próxima.

13.4.5 Programa de Manejo de Emisiones Atmosféricas y Deposición de Cenizas

Objetivos

- Prevenir y controlar el nivel de emisiones de gases y vapores al aire que generan los vehículos, maquinaria y equipos que intervienen en el desarrollo del proyecto.
- Evitar las afecciones respiratorias agudas producto de la aspiración de gases en personal expuesto, así como la población en general.

Evaluación de la calidad de aire

Con la finalidad de proteger la salud de los trabajadores y la población, durante las actividades de construcción y operación, se deben monitorear los parámetros de la calidad del aire de las emisiones, tomando en consideración que durante la construcción y operación del proyecto se pueden generar impactos por la suspensión de material particulado (polvo) por el acarreo de materiales de, apertura de caminos adicionales, paso continuo de vehículos, así como generación de emisiones gaseosas a la atmosfera por la combustión de petcoke y otros combustibles consumidos por maquinaria, vehículos y generadores de energía.

Durante el proceso de combustión del petcoke en la caldera las emisiones gaseosas que se emitirán por la chimenea serán las siguientes: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO2), Óxido de Nitrógeno (NOx), Dióxido de Azufre (SO2), Material particulado (MP).
Para mitigar las emisiones de polvo, las chimeneas deberán colocarse a una altura no menor a 15 metros, y las mismas serán parte del sistema de precipitador electrostático (ESP) y se instalarán filtros de mangas en puntos de transición y manejo de materiales sólidos a granel.

Además la empresa PUENTE ALTOimplementará un programa de monitoreo de la calidad del aire, a fin de contar con estudios que reflejen el efecto de las emisiones generadas partiendo de la línea base existente y tomando en consideración las siguientes medidas:

- Dotación al personal de equipo de protección (mascarillas y gafas protectoras para

Scanned with CamScanner

13.4.6 Programa de Monitoreo de Ruido y Vibraciones

Objetivos

- Prevenir y controlar el ruido de maquinaria y equipo, calderas, generadores y maquinaria en áreas del proyecto durante su construcción y operación
- Prevenir y controlar las vibraciones.
- Evitar afecciones a la salud de los trabajadores y la población expuesta al ruido y las vibraciones.

Metodología de monitoreo

Durante las etapas de construcción y operación, se deberán realizar monitoreos de audiometrías al menos una vez al año para el personal que labora en áreas de alta presión acústica como actividades de excavacion, talleres, sitio de generador de energía eléctrica, zonas de construccion de la obra y en etapa operativa los ruidos y vibraciones generados en el proceso de generación de energía.

En ningún caso se expondrá a una persona a un ruido continuo con un nivel sonoro superior a 115 dB y para exposiciones a ruido de impulso o de impacto, el nivel de presión sonora máximo que no se deberá sobrepasar de la jornada es de 140 dB lineal.

Parámetros a monitorear

El siguiente cuadro a continuación describe los parámetros que establece el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales., los cuales deberán de realizarse una vez al año y aplicable en las etapas de construcción y operación.

Tabla 20: Niveles de percepción de ruido permisibles

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

Equipos de Medición

Para el control del ruido se utilizarán medidores de nivel de sonido o sonómetros que

Scanned with CamScanner

Responsabilidad Social Empresarial de la misma, para posteriormente ir formando dicha área de RSE en PUENTE ALTOS.A. y atender directamente las solicitudes, y comunicaciones de los representantes de la comunidad, gobiernos locales (municipalidad) y demás partes interesadas.

Las comunicaciones inicialmente se atienden por escrito, y posteriormente con citas, entrevistas, visitas a la Comunidad y Municipalidad, en caso de necesitar apoyo se recurrirá a las áreas de recursos humanos y gestión ambiental.

13.4.8 Programa de Monitoreo y Evaluación Interna de Implementación del PGA

El regente Ambiental de PUENTE ALTO será el encargado de monitorear el cumplimiento de cada una de las medida establecidas, manteniendo una bitácora con la implementación detallada de cada uno de las mismas.

Así también compilando las evidencias que servirán de soporte a la documentación de los informes de control y seguimiento (Informes de Cumplimiento de Medidas Ambientales – ICMA).En todo momento deberá contar con la disposición de informar a la autoridad competente el desarrollo del proyecto y el cumplimiento de las medidas de mitigación, mediante la presentación periódica establecida de los ICMA's, dada una inspección al proyecto por parte de la Unidad Municipal Ambiental o a MIAMBIENTE.

Construcción

En esta etapa presentará informes a la Unidad Ambiental del Municipio de Puerto Cortés sobre ejecución del proyecto, a fin de asegurar el seguimiento y ejecución de las medidas ambientales descritas en el presente PGA, para este efecto el Regente Ambiental elaborará y supervisará la ejecución del presente plan conforme a las actividades se vayan realizando en su etapa de construcción.

Operación

Una vez que se inicie la etapa de operación, el Regente del Proyecto monitoreará el buen funcionamiento de las instalaciones. Dentro de las cuales destacan las siguientes:

- ✓ Inspección periódica a los tanques de almacenamiento de agua potable y su mecanismo de desinfección.

Scanned with CamScanner

13.4.9 Plan de Cierre y Desmantelamiento

Objetivo: El programa tiene como objetivo que el proponente del proyecto, restaure dentro de lo posible los espacios ocupados por la infraestructura operativa y de servicios auxiliares, tratando de lograr las mismas condiciones que existían antes de que se iniciaran los trabajos.

Durante el período de construcción de obras, el contratista tendrá distintos frentes de trabajo y ocupará espacios para la instalación de talleres, sitios de botadero, plantas de asfalto u hormigón, campamentos, canteras, molienda de material pétreo, etc., por lo que una vez terminada la obra se quedará obligado a la restauración de esos sitios al abandonarlos, de conformidad con este Programa de Abandono.

El programa de abandono se presenta a continuación:

Abandono del área

- Luego de finalizadas las actividades construcción del proyecto y previo a la entrega final del área de operación, la entidad responsable de la funcionalidad deberá encargarse de remover todos los escombros, chatarras, basura y demás materiales desechables que se encuentren en el área y a lo largo del terreno y de los sitios de acceso y depositarlos adecuadamente en los sitios establecidos por la municipalidad.
- No se dejarán montículos de tierra u otros materiales de construcción, toda el área que fue alterada durante la operación, será emparejada y adecuada para la libre regeneración forestal del sitio.
- Se realizará la demolición de las estructuras construidas (depósitos de materiales y equipo).
- Se asegurará la estabilidad de todos los taludes o sitios en los que se puedan presentar alguna inestabilidad.
- Utilización de la sobrecarga removida durante la limpieza, para colocarla sobre la superficie donde se realiza la extracción y así poder proceder a la nivelación de esos terrenos.
- Repoblación de la cobertura vegetal del sitio. Deberá implementarse un programa de reforestación de terreno con especies arbóreas en coordinación con ICF y otras afines.
- La capa orgánica removida será dispersada en una capa no menor de 5 centímetros tratando de revegetar en lo posible el área afectada y se sembraran en su zona perimetral e interna especies nativas de la zona.
- Limpieza general del área (chatarra, desperdicios de construcción, materiales varios).
- Rellenar huecos, hoyos, zanjas, etc. que se hayan producido durante la operación del proyecto.
- Verificar que las aguas pluviales escurran sobre la superficie normalmente, de modo que se hagan las nivelaciones necesarias antes de abandonar el sitio.

Scanned with CamScanner

- El personal de PUENTE ALTO BRUTO o en su defecto el responsable asignado debe dejar instalada una clara señalización en dichas áreas.
- Es conveniente que al abandonar el área, la misma sea cercada por un tiempo, hasta que todo se estabilice.
- Remover el suelo contaminado y depositarlo en los sitios que la municipalidad estime conveniente para tal fin.
- Sembrar grama en áreas intervenidas.
- Desmontar y sacar del área todos los depósitos de donde se haya usado para combustibles, lubricantes.
- Demolición en forma segura de las construcciones temporales.

XIV. BIBLIOGRAFÍA

- BUOL S.W. AT ETAL.1998 ginisio y clasificación de suelos tra, reimpresión editorial trillas, México D.F.
- 417 pp.

- Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14000. ISO Families of Standards, USA

- AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS, (1978), Environmental impacts of international civil engineering projects and practices. Washington. D.C. EUA.

- CANTER, L. W. (1997), Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Mc Graw Hill/Interamericana. Madrid. España.

- 9CONESA, Vicente, (1995), Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ra ed. Mundo Prensa. Madrid, Barcelona, México. España

- DEPARTAMENTO DEL MEDIO AMBIENTE DEL BANCO MUNDIAL, (Ed), (1991), **Libro de consulta Para la evaluación de impacto ambiental.** Compuesto por: Volumen I (#139): **políticas, procedimientos y problemas intersectoriales;** Volumen II (#140): **Lineamientos sectoriales** y Volumen III (#154): **Lineamientos para la evaluación de impacto ambiental de los proyectos energéticos.** Washington. D.C. EUA.

- DE NEVERS, Noel, (1997), Control de la Contaminación del aire. 1ra ed. Mc Graw Hill. México.

- RODOLFO WALSS. **Guía Práctica para la Gestión Ambiental,** México. Junio 2001

Scanned with CamScanner

- Ambiente , A.C. , Programa para las Naciones Unidas y el Desarrollo (PNUD), Banco Mundial, CESCCO/SERNA, Plan Nacional para la Gestión de la Calidad del Aire, Tegucigalpa, Honduras, 2008.

- Diario Oficial La Gaceta, Acuerdo Ejecutivo Nº 1566-2010, "Reglamento para el Control de Emisiones Generadas por Fuentes Fijas, Tegucigalpa, M.D.C. 21 de Febrero de 2011, Número 32,448.

- United States Environmental Protection Agency Compilation (US-EPA) of Emissions Factors AP-42, Volume 1, Fifth edition, 1995.

- International Finance Corporation, World Bank Group, "Environmental, Health, and Safety Guidelines, General EHS Guidelines: ENVIRONMENTAL, Air Emissions and Ambient Air Quality", April 30th, 2007.

- United Nations Climate Change Secretariat, UNFCCC Country brief 2014: Honduras, October 1st, 2015.

XV. ANEXOS

Anexo 1: Actas de Declaración Jurada del Equipo Consultor

Anexo 2: Punto de Acta de la Corporación Municipal de Puerto Cortés

Anexo 3: Plano de Distribución

Scanned with CamScanner

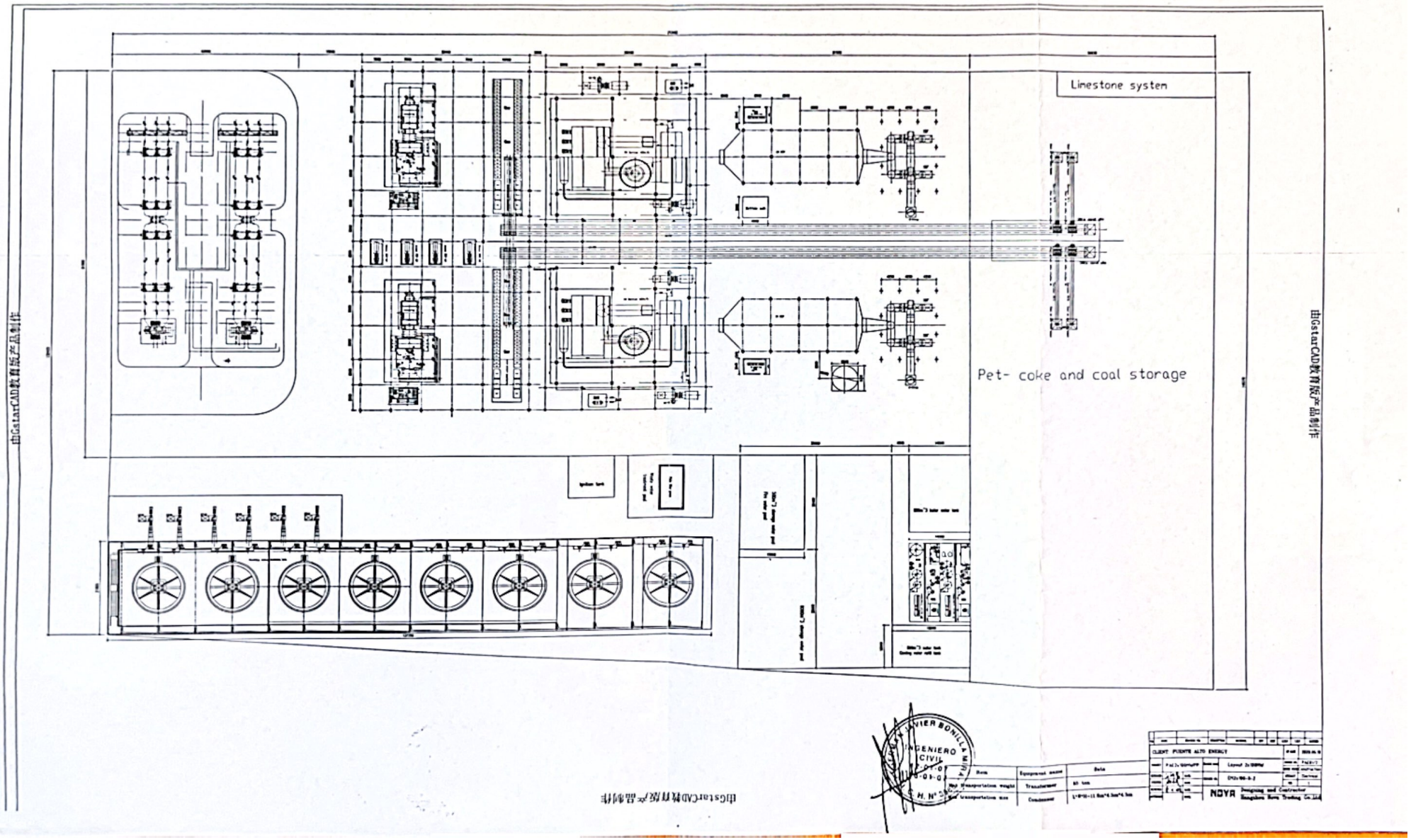
由GstarCAD教育版产品制作

由GstarCAD教育版产品制作

由GstarCAD教育版产品制作

Scanned with CamScanner

由GstarCAD教育版产品制作



由GstarCAD教育版产品制作
由GstarCAD教育版产品制作
由GstarCAD教育版产品制作

Scanned with CamScanner