

CAPITULO 5

5.0 INVENTARIO AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA

5.1 MEDIO NATURAL

5.1.1 Factores Físicos

Localización

El sitio en estudio, el área rural del poblado de Río Congo y sus zona de influencia aledaña, está localizada hacia la sección suroeste de la Capital de la República, en la Provincia de Panamá, Distrito de la Chorrera, a una distancia de 37 Kilómetros aproximadamente desde la Capital Panameña. (Ver Figura 1).

Su posición regional es ventajosa por pertenecer a la Región Metropolitana a poca distancia de la Ciudad de Panamá, y por estar entrelazada por un sistema de comunicación terrestre, muy próxima a la carretera Interamericana.

El área de estudio tiene una superficie de 7.3 has. aproximadamente, aunque para efectos de esta investigación se hará referencia a datos e información general a un perímetro de 2 kilómetros a partir del área central del proyecto, el cual es considerada como el área de influencia del proyecto. El mismo esta localizado a 3.6 kilómetros aproximadamente desde la carretera Interamericana a la entrada de la denominada "calle Larga", en la barriada Santa Rita, próximo al Kilometro 4, sobre esta misma vía

Se localiza entre las coordenadas geográficas 8° 54' 21" de Latitud Norte y 79° 46' 32" de Longitud Oeste; pertenece administrativamente al corregimiento del Arado y se ubica exactamente a 1,250 metros del llamado " Puente Velázquez " sobre el Río Caimito, límite entre el corregimiento del Arado y el Corregimiento del Barrio Colón.

Acceso al Área del Proyecto

La accesibilidad al área del proyecto se caracteriza por una red vial en perfectas condiciones, transitable todo el año, constituyendo el acceso principal una carretera asfaltada bien

245

señalizada. Al llegar a Chorrera, específicamente en la Barriada Santa Rita; el área es accesible estando en la entrada de Calle Larga en intersección entre la carretera Interamericana y esta vía, de allí se recorre unos 3.6 Kilómetros y se llega al área central del proyecto. Es importante destacar que a unos 850 metros aproximadamente del inicio de la denominada calle larga se encuentra la Iglesia de San Francisco de Paula de la Chorrera, principal Centro Católico del Distrito de la Chorrera

Tipo de Area

El área del proyecto lo constituye varias parcelas de propiedad privada dedicada a la ganadería extensiva, cubierta de pastos no mejorados, donde se encuentra árboles secundarios dispersos de varias especies (Ver Fotografía No. 1, 2 y 3).

Geomorfológicamente son terrenos planos con pendientes menores 20° sin evidencias marcadas de erosión (excepto donde se han eregidos pequeños abrevaderos artificiales), donde se cruzan algunas pequeñas corrientes de agua (quebradas) de carácter intermitente que en tiempo de lluvias sirven de abrevadero al ganado. Los suelos son arcilloso de color rojizo aptos para la ganadería. A nivel general la topografía se componen de tierras bajas de origen sedimentario y coluvial.

Los principales centros de población próximos al estudio, en un radio de 1 kilómetro aproximadamente están constituidos por poblados con características semiurbanas, dotados de infraestructuras básicas como escuelas, centros de salud, pequeños comercios, agua potable energía eléctrica y sistemas de comunicación entre otras facilidades. El área de emplazamiento del proyecto lo constituye un potrero de propiedad privada utilizado en la ganadería pero sin ningún tipo de facilidades para el desarrollo de las actividades agropecuarias.

Las principales labores productivas de los residentes cercanos al área del proyecto, giran en torno a labores en el sector público y privado, agricultura y como trabajadores de las fincas ganaderas, avícolas y de cría de puercos. El paisaje característico de esta zona lo constituyen grandes extensiones de terreno dedicados principalmente a la ganadería extensiva.

Sin embargo en el radio de influencia establecido en este estudio de 5 kilómetros se encuentra hacia la sección Suroeste, una parte de la Ciudad de la Chorrera, donde se destacan las áreas Urbanizadas como el Barrio Colón, Fuente del Chase, Alto Limón, Mata de Coco, entre otros.

Cabe destacar que el área del proyecto no pertenece, ni esta en Zona de Amortiguamiento de ninguna de las categorías de manejo o de protección de bosques o recursos naturales establecido para la República de Panamá.

5.1.2 Climatología

Para el análisis del régimen climático del área del proyecto y las zonas circundantes, se han tomado como base los datos de la estación meteorológica del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE), hoy Empresa de Transmisión S.A, específicamente del Departamento de Hidrometeorología, sección de Meteorología. Los datos analizados son de la Estación la Mitra localizada entre las coordenadas $08^{\circ} 50' 00''$ de Latitud Norte y $79^{\circ} 47' 00''$ de Longitud Oeste con una altitud de 60 m y ubicada a 9.5 Kilómetros aproximadamente del proyecto. Se seleccionó esta estación en función de ser la más cercana al área de interés y la que contiene la mayor cantidad de años de registros de precipitación y temperatura. La estación La Mitra presenta 27 años de registro, es decir toma datos desde el año 1970 a año 1997.

Las condiciones climáticas de área son bastante típicas de la región pacífica Central de Panamá, influenciada de igual forma por la latitud y altitud a la que se encuentra el proyecto. Las características meteorológicas más importantes están dadas por presentar una temperatura media mensual y una temperatura horaria durante el día que fluctúan normalmente en menos de cinco grados centígrados (5°C). En función de los pocos metros sobre el nivel del mar en que se emplaza la región en estudio, ésta presenta temperaturas relativamente altas durante todo el año con un promedio por arriba de los 25°C .

Por la influencia de la Zona de Convergencia Intertropical y la presencia de grandes masas de agua, la precipitación es relativamente alta con promedio anuales de aproximadamente 1,700 mm. El comportamiento de la precipitación es claramente estacional y en función del emplazamiento de pacífico del área de estudio ésta presenta precipitaciones desigualmente distribuidas durante el año, originando 5 a 6 meses secos. El régimen de precipitación presenta

dos máximas y dos mínimas de precipitación característica del régimen ecuatorial modificada por los alisios.

Precipitación

El área de emplazamiento del proyecto, específicamente el Distrito de Chorrera, recibe por su ubicación y condiciones topográficas la influencia del régimen climático del pacífico.

Según los datos de precipitación aportados por la estación La Mitra, este sitio se caracteriza por presentar una estación seca y una lluviosa bien definidas, exceptuando los efectos estacionales de los últimos años ocasionados por la presencia del fenómeno del niño. En el área la precipitación total oscila entre los 1700 y 2000 mm al año, presentando promedios mensuales de 143.7 mm

El período seco ocurre durante los meses de febrero y marzo donde la precipitación promedio mensual oscila entre 9.8 mm (febrero) y 10.1 mm (marzo). Los vientos alisios en este período son relativamente fuertes y constantes, soplando por lo general en dirección noreste.

Estos meses de igual forma, se constituyen o coinciden con el período de déficit hídrico.

El período húmedo que se extiende desde mediados de abril y hasta el mes de diciembre, presenta según los datos de la estación antes citada, los meses de octubre con 237.8 mm y noviembre con 202.9 mm en promedios mensuales, como los más lluviosos. Se asocia esta condición a la incursión de los vientos húmedos ecuatoriales y al retiro de los alisios. De igual forma se aprecia que en el mes de julio y principios de agosto, se observa una disminución de la precipitación que provoca una segunda mínima llamada localmente "veranillo de San Juan".

En cuanto a la humedad relativa, la Estación la Mitra no registra este parámetro, sin embargo hemos tomado los datos de la estación Balboa con 16 años de registro, la más próxima al área con éste parámetro, identificando para la zona una humedad relativa con promedios mensuales de 76.8%, considerado relativamente alto, la cual indica el significativo aporte de la condensación.

242

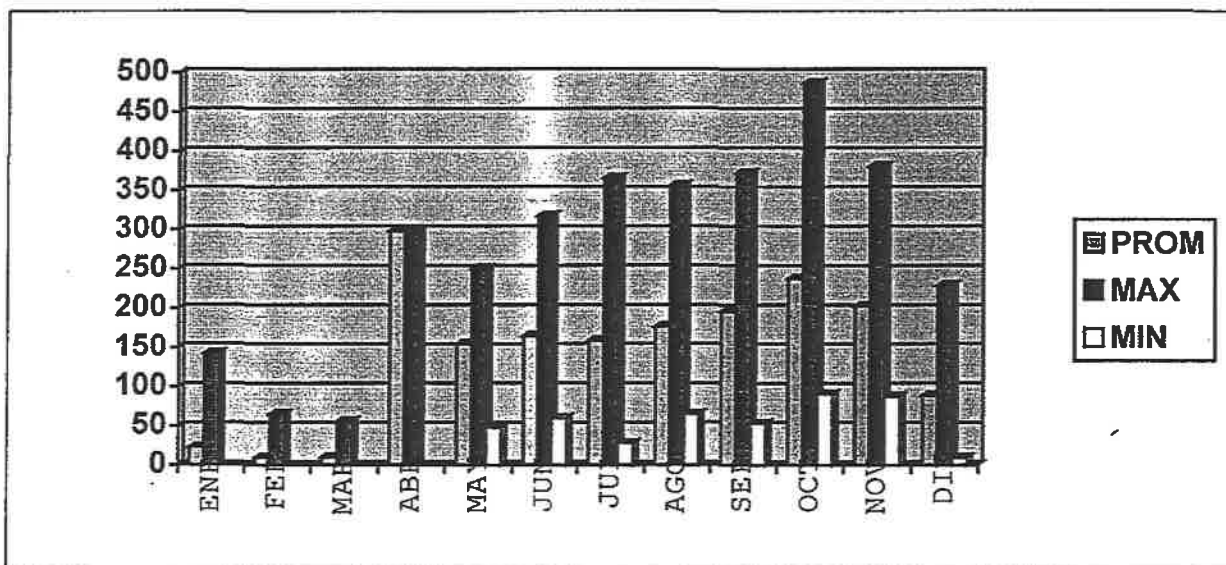
En el Cuadro No 5-1 y Gráfica No 5-1 se puede apreciar los datos de precipitación promedio para un período de 27 años de la Estación la Mitra.

Cuadro No. 5-1. Precipitación Mensual (mm); Estación la Mitra, 1970 - 1997

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PROM	22.8	9.8	10.1	298.4	154.9	165.1	159.7	177.2	196.3	237.8	202.9	89.2
MAX	142.6	65.4	56.2	298.4	250.5	318.0	366.5	356.4	372.6	486.5	381.3	229.0
MIN	0.0	0.0	0.0	0.0	47.8	59.7	27.5	64.9	53.2	90.3	87.7	9.5

FUENTE: Empresa de Transmisión, S.A. Departamento de Hidrometeorología, 1998

GRAFICA No. 5-1



Temperatura

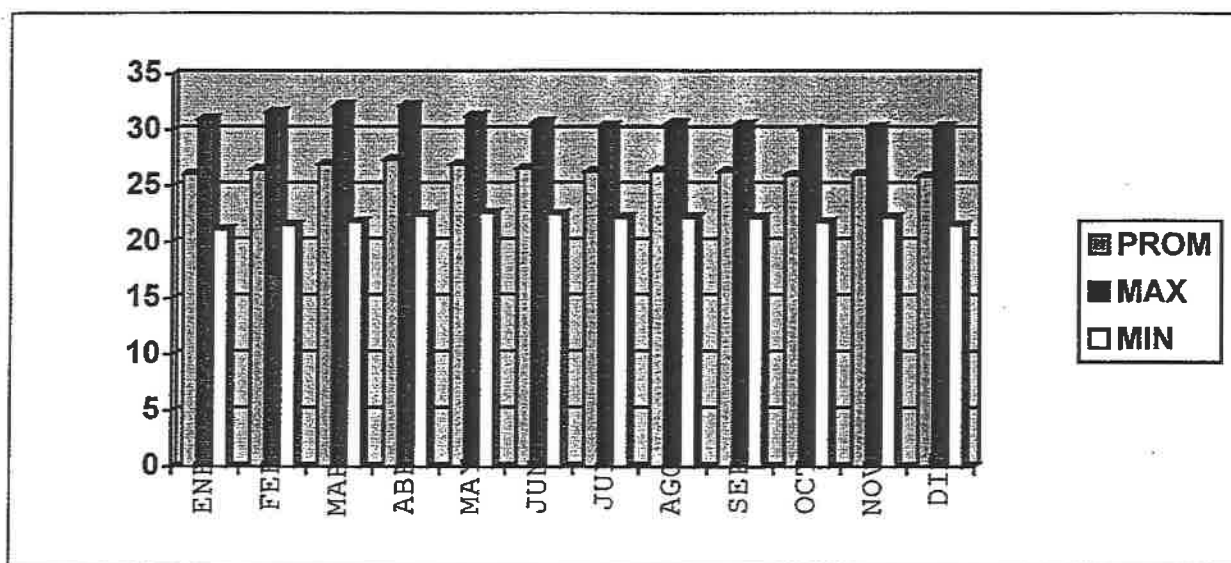
Los datos de la Estación La Mitra indican que la temperatura media anual en un período de registro de 27 años, oscila entre los 26.5°C, hecho que nos señala una temperatura que se mantiene bastante uniforme durante todo el año. La media de los meses con temperaturas mas bajas son los de octubre y diciembre con 26.0°C y 25.9°C respectivamente. La media de los meses más cálidos es de 27.4°C para abril y 27.0°C para mayo, con una amplitud térmica de 1°C (Ver Cuadro No. 5-2 y Gráfica No. 5-2).

Cuadro No. 5-2. Temperatura Mensual (mm); Estacion la Mitra, 1970 - 1997

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PROM	26.1	26.5	27.0	27.4	27.0	26.6	26.3	26.4	26.3	26.0	26.1	25.9
MAX	31.0	31.6	32.2	32.2	31.3	30.7	30.4	30.6	30.5	30.1	30.3	30.3
MIN	21.1	21.5	21.8	22.4	22.6	22.5	22.2	22.2	22.2	21.8	22.2	21.5

FUENTE: Empresa de Transmisión, S.A. Departamento de Hidrometeorología, 1998

GRÁFICA No. 5-2



Velocidad y Dirección del Viento

La Estación La Mitra con la cual se han hecho el análisis de las condiciones meteorológicas del área del Proyecto, no posee datos de velocidad y dirección del viento. Sin embargo hemos recurrido a datos de estaciones cercanas, como la de Balboa, administrada por la Comisión del Canal de Panamá, situada entre las coordenadas 8° 58' y 79° 33' de Latitud Norte y Longitud Oeste respectivamente, con una elevación de 10 metros sobre el nivel del mar. Los datos de esta estación nos permiten tener el comportamiento de este parámetro. Meteorológico.

Se considera que en el área del proyecto se presenta vientos de leves a moderada intensidad, que aumentan en época seca en función del comportamiento estacional. El área de interés por ser un potrero y estar cubierto con muy poca vegetación, recibe permanentemente le impacto

directo del viento. Las evidencias en campo no indican efectos del viento sobre la vegetación dispersa.

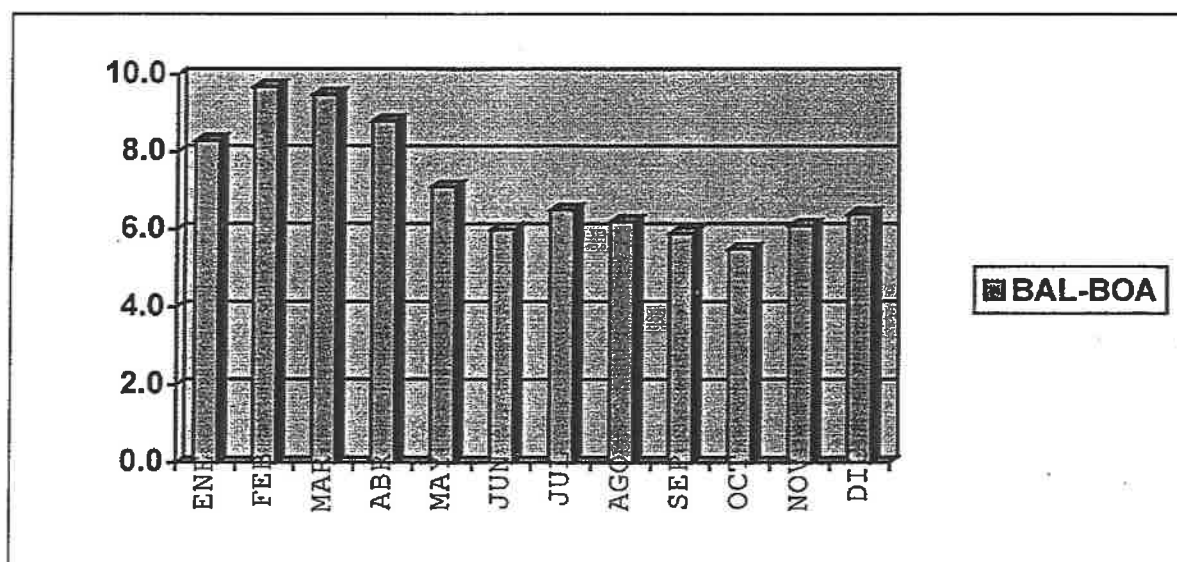
En el Cuadro No. 5-3 y Gráfica No. 5-3, se da una relación de los promedios mensuales de la velocidad del viento en la estación Balboa, para el año 1996.

Cuadro No. 5-3. Velocidad Media Mensual del Viento (kph); Estacion Balboa, 1996

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
BALBOA	8.3	9.7	9.5	8.8	7.1	6.0	6.5	6.2	5.9	5.5	6.1	6.4

FUENTE: Comisión del Canal de Panamá, 1996.

GRAFICA No. 5-3



Zonas de vida

Una Zona de Vida es una unidad climática natural en la que se agrupan diferentes asociaciones, correspondientes a determinados ámbitos de temperatura, humedad y precipitación. La República de Panamá con una extensión superficial de 75,517 Km², posee 12 zonas de vida que se distribuyen a lo largo territorio nacional favorecido por factores físicos que dan una compleja presencia de variados ecosistemas.

En la región que circunda el área del proyecto se ha identificado, según la clasificación de L.R. Holdridge, como Zona de Vida prevaleciente, el Bosque Seco Tropical, característico de toda la costa pacífica central de Panamá. Para el área de proyecto esta zona de vida esta identificada como un área de condiciones climáticas y edáficas sometidas a actividades agropecuarias con intensidad variable. Incluye sabanas antropogénicas mantenidas por el fuego, cultivos anuales, semipermanentes y permanentes, pastos naturales y artificiales y terreno con vegetación secundaria pionera (Ver Fotografía No. 4 y 5).

En síntesis la vegetación presente dentro del proyecto está compuesta por una vegetación muy intervenida, con una variedad de asociaciones que refleja el carácter y la adversidad relativa a los factores ambientales y sociales a la que esta sometida. Esta área con pendientes débiles a medianas se encuentran un pequeño bosque de galería de altura mediana y de composición simple.

Radiaciones

La transmisión del calor a través de las ondas luminosas o la radiación electromagnética proveniente del sol, nos permite calcular o estimar el calor recibido por minuto por cada cm^2 , así como determinar su distribución en un espacio determinado.

En este sentido la estación seca es donde más se concentran las radiación solar, debido a la menor cobertura nubosa que se presenta en función de la estación del año. Para el área en estudio la radiación solar promedio anual es de $373.5 \text{ cal/min/cm}^2$. Los meses con mayor radiación son diciembre, enero, febrero, marzo y abril correspondiendo éstos a la época seca del área. Por otro lado los de menor incidencia de la radiación solar son los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre, que corresponde a la época mas húmeda.

5.1.3 Relieve y fisiografía

Suelos

Los suelos que conforman el área de estudio presentan características particulares, cuyo conocimiento se obtuvo, casi en su totalidad de una recopilación, interpretación y análisis de informes edafológicos realizados por compañías internacionales. No existe para el área, estudios específicos de suelo en cuanto a tipología de suelos.

En este aspecto, los principales informes que fueron considerados para esta evaluación, ha sido el estudio de CATAPAN, para el Catastro Rural de Tierras y Aguas de Panamá, año 1960.

En cuanto a la presentación de la descripción de los suelos, prácticamente se utilizó la seguida por el informe de CATAPAN. La parte interpretativa se hizo agrupando en clases agrológicas o de capacidad de uso.

Taxonomía

En el área de estudio se identifican el grupo Ocrico-Cambico. Son suelos bien drenados, de textura arcillosa-fina, muy profundos, cuyo material de origen es rocas ígneas extrusivas, con pendiente superficial entre 20 y 30 %. Se caracterizan estos suelos por presentar niveles de erosión de pequeña a moderada.

Capacidad agrícola

EL sistema de clasificación usado fue elaborado por el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, que actualmente rige para la República de Panamá. Este sistema fue adaptado en algunos detalles técnicos a condiciones locales.

La capacidad agrícolas de los suelos se clasifican en clases designadas con números romanos. Los suelos de características óptimas para la producción agropecuaria pertenecen a la clase I. Aquellos suelos donde hay limitaciones se le asignan números romanos progresivamente más altos a medida en que empeoran las condiciones. Así, los suelos de ínfima calidad se ubican en la clase VIII.

Las características evaluadas para determinar las clases son las siguientes:

- Profundidad para desarrollar las raíces
- Permeabilidad
- Drenaje
- Presencia de rocas o piedras
- Topografía
- Erosión
- Riesgo de inundación

- **Salinidad y profundidad**

Los suelos del área de estudio se clasifican en la clase VII. Son suelos no arables con limitaciones severas, con cualidades para pastos, bosques y tierra para reserva.

Uso actual

El uso actual de la tierra nos permite conocer la utilización efectiva a que ha sido destinada la superficie territorial de una unidad espacial objeto de estudio, y la forma como se han aprovechado algunos recursos naturales como lo son el suelo, el agua, la vegetación y la energía.

El uso actual de la tierra fue estimado a partir del análisis de fotografías aéreas a escala 120,000, año 1995, control de campo, identificándose una sola categoría de uso: la ganadería, y dentro de esta categoría el uso más predominante es el uso de tierras para pasto.

Uso potencial

Se define como el mejor uso que se le puede dar a las tierras para obtener una mayor producción y distribución de las actividades productivas y patrones de uso acordes con el concepto de capacidad y rendimiento sostenido en función de las condiciones naturales, características socioeconómicas, valores culturales, niveles de tecnológicos adecuados y manejables y tendencias observadas del mercado.

Para la definición de los límites de las unidades espaciales correspondientes a cada categoría de uso potencial se utilizan criterios diversos. Esto, con el objetivo de cubrir todos los aspectos que inciden sobre las potencialidades de uso de un área en particular. En el caso del área de estudio se han considerados los siguientes factores: climáticos, geológicos, edafológicos, ecológicos, entre otros.

Tomando en consideración las asociaciones existentes de clases agrológicas para los suelos cuyos usos dominantes son la producción agrícola, la ganadería, bosques y áreas silvestres protegidas se obtuvo el área objeto de estudio; el siguiente uso potencial: Tierras apropiadas para pastos, cultivos permanentes y bosques.

Conflicto de uso del suelo

El conflicto entre el uso actual y el potencial de la tierra en el área de estudio, nos permite determinar que no hay conflicto de usos derivados del uso actual, pues el mismo esta acorde con el uso potencial, determinada en esta investigación.

Riesgo de erosión y deslizamiento

En función el relieve predominante y los niveles de pendiente más pronunciada en el área de estudio no se observó cicatrices de erosión en las laderas de la colina, así como tampoco se observo socavamiento de las márgenes de las quebradas que fluyen dentro del área.

Pendientes

La zona de estudio se ubica en un área de colinas bajas menores de 100 metros de altitud. Por medio de fotointerpretación se delimitaron dos zonas de pendientes:

1. Zona baja ocupada por las márgenes de la quebrada principal y las confluencias con sus afluentes, estas oscilan entre 1° y 5° grados de inclinación. Esta se ubica en la parte Este del proyecto, limítrofe con la sub-estación eléctrica del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (Ver Fotografía No 7).
2. Zona alta ocupada por las cabeceras de las quebradas, cuyas pendientes oscilan entre 5° y 20° grados. Se ubican al Oeste de la margen derecha de la quebrada principal hacia el límite con la carretera que va al poblado de El Arado.

5.1.4 Recursos hídricos

Fuentes superficiales

El drenaje superficial observado en el área del proyecto, a través del trabajo e campo y la utilización de la técnica de fotointerpretación se aprecia claramente la presencia de una quebrada principal sin nombre (que fluye del NO hacia SE), con poco caudal, que desemboca en el Río Caimito, a unos 500 metros aguas abajo, desde el punto donde ésta quebrada sale del área del proyecto. A 100m al norte de la torre de transmisión eléctrica 230 KV (Panamá-Chiriquí), se inicia una pequeña planicie de inundación que tiene un ancho no mayor de 50 metros y una longitud aproximada 225m.

035

También se comprobó la presencia de 4 pequeñas quebradas intermitentes, que nacen en la parte más elevadas cercanas a la carretera que va hacia el poblado El Arado y que limita con el área del proyecto por el Sector Oeste.

La quebrada principal nace en una pequeña colina cubierta de una vegetación boscosa, localizada al Noroeste fuera del área de estudio. Este bosque se localiza en una zona que va desde la margen izquierda del Río Congo hasta limitar con la carretera que va al poblado El Arado (Ver Figura 2).

Caudales y escorrentías

En inspecciones realizadas en campo se pudo observar que el caudal de la quebrada principal es mínimo a pesar que la inspección en campo se realizó en período lluvioso. El agua tenía un nivel que tan sólo cubría 10 cm de alto y el ancho de la misma oscilaba entre 1.0 y 1.5 metros. La escorrentía de esta quebrada es mínima, ya que se observó gran cantidad de agua estancada, en pequeños charcos, los cuales son utilizados por el ganado para beber agua (Ver Fotografía N° 8).

Calidad del agua (de acuerdo al uso)

De acuerdo al uso actual del suelo del área de estudio, se pudo determinar que la calidad del agua del proyecto es óptima para la actividad agropecuaria que se desarrolla hoy día.

Característica del drenaje

El drenaje del área en general, presenta una forma dendrítica, tal como se desprende del análisis de fotointerpretación, lo cual nos indica que el sustrato rocoso es homogéneo y no está afectado por tectolíneales. Cabe destacar que la roca madre detectada en el área del proyecto son rocas ígneas de origen volcánico.

En general esta microcuenca posee una superficie de unas 20 ha, aproximadamente, la cual se extiende más allá de los límites del proyecto.

En el área de estudio hay cuatro alcantarillas de drenaje alineados a lo largo de la vía principal cuya especificaciones son las siguientes:

Primera Alcantarilla:

- Longitud del tubo de concreto 18.93 mts, diámetro 0.65 mts, elevación de entrada 66.624 mts, elevación de salida 62.374 mts., lo cual da una diferencia de altura de 0.25 mts. Cabe destacar que esta alcantarilla desagua hacia el cauce de una de las quebradas afluentes.

Segunda Alcantarilla

- Longitud del tubo de concreto 9.577 mts, diámetro de 0.65 mts, elevación de entrada de 58.797 mts, elevación de salida 58.519 mts y la diferencia de altura 0.478 mts. Igualmente esta alcantarilla drena hacia el cauce de una de las quebradas afluentes.

Tercera Alcantarilla

- Longitud del tubo de concreto 9.794 mts, diámetro 0.80 mts, elevación de entrada 58.917 mts, elevación de salida 58.567 mts, diferencia de elevación de 0.35 mts. También esta alcantarilla drena de otra de las quebradas afluentes.

Cuarta Alcantarilla

- Longitud del tubo de concreto 9.595 mts, diámetro de 0.50 mts, elevación de entrada 57.147 mts, elevación de salida 56.627 mts, presentando una diferencia de elevación de 0.52 mts. Esta alcantarilla drena hacia el cauce de otras de las quebradas afluentes

Finalmente, todas estas alcantarillas drenan a través de las quebradas hacia el Río Caimito, en donde hay una alcantarilla cuyo diámetro aproximado es de 0.90 mts con una longitud de 13 mts. Desconocemos la elevación de entrada y de salida.

5.1.5 Fuentes Subterráneas

Las observaciones obtenidas en el área de estudio demuestran que las aberturas encontradas en las rocas y en la regolita, generalmente contienen agua. Es el agua subterránea que se encuentra bajo la superficie sólida de la tierra, la cual constituye una fuente de abastecimiento adecuada, debido a la poca profundidad del nivel freático.

Alteración del flujo

Para comprender este proceso se tiene que analizar si el material subterráneo es uniformemente poroso y permeable. En el área de estudio el agua subterránea esta bloqueada o es desviada

por zonas impermeables, es decir la roca característica del área esta constituida por granos finos y pequeños, por lo cual a la presión ordinaria, el agua se mantiene firmemente en su lugar. En este sentido en el área de estudio esto es un evento típico en función de las características arcillosas del suelo. Por lo tanto el agua subterránea sigue una ruta irregular en forma de flujo turbulento.

Nivel freático

Hay dos grandes zonas de aguas subterráneas bajo la superficie terrestre. Cerca de la superficie se encuentra la zona vadosa en la cual el espacio de poros está parcialmente llenos de agua subterránea. Por debajo se encuentra la zona freática, en donde los poros están completamente saturados con agua subterránea.

En la zona vadosa, cerca de la superficie terrestre una película delgada de humedad se adhiere a las partículas sólidas (agua del suelo). A un nivel más profundo esta el fleco capilar cuya parte inferior se halla completamente saturada con agua subterránea, no obstante hallarse por encima del nivel freático. En el área de estudio el nivel de agua freática alcanza la superficie y no existe zona vadosa, tal como lo demuestra la presencia de pequeños cuerpos de agua o charcos entre el pasto, lo cual es indicativo de que este nivel freático es completamente superficial, entre 0 y 1.5 mts de profundidad.

5.1.6 Factores Biológicos y Ecológicos

Especies y poblaciones de flora terrestre. Vegetación (evaluación cualitativa y cuantitativa describiendo las metodológicas usadas en el inventario).

La observación del poblamiento vegetal de una región permite reconocer distintos tipos de vegetación, lo cual solamente es posible gracias a un aspecto particular de cada uno de ellos debido a su respectiva abundancia de arboles, arbustos y hierbas. Sobre esta comprobación inmediata se establece el concepto de formación.

Se observa que cada una de estas comunidades vegetales alberga generalmente un lote de especies animales. Se da el nombre de biocenosis a estas comunidades de seres vivos animales y vegetales que, en un lugar dado, comparten unas mismas condiciones generales de vida. El estudio de los conjuntos de seres vivos puede emprenderse a partir de criterios distintos. Según

la escala propuesta, es decir, según el propósito que se persiga, el criterio elegido en este caso, de orden fisionómico, taxonómico e incluso ecológico. Así, la vegetación de un territorio cuyo inventario específico no se encuentra aún demasiado adelantado, es el primero abordado desde un punto de vista puramente fisionómico antes de ser objeto de un estudio más profundo por métodos taxonómicos. Finalmente, las investigaciones ecológicas pueden prolongar este estudio para intentar aclarar el determinismo de las comunidades vegetales puestas de manifiesto.

Criterios fisionómicos

La noción de formación se apoya en los caracteres fisionómicos de los conjuntos vivientes, y se basa principalmente en el aspecto general de la vegetación.

Dentro de cada comunidad, una o más especies imponen, con su predominio, una fisionomía particular. Esta resulta esencialmente de la forma biológica de las especies dominantes (árboles, arbustos, hierbas, etc.) y no de su naturaleza taxonómica.

Los tipos biológicos

Se definen según la morfología general del vegetal. Para distinguirlos se utiliza, generalmente, la clasificación de Raunkiaer 1964-1984 que, aunque concebida inicialmente para los países nórdicos, ha podido ser adaptada posteriormente al conjunto de climas con estación desfavorable, (seca o fría) bien marcada.

Esta clasificación permite reconocer, de acuerdo principalmente con la forma bajo la cual pasa el vegetal, la estación desfavorable, que para el caso del área de estudio es la estación seca.

En el área que estamos estudiando pudimos observar los siguientes tipos biológicos de acuerdo a la clasificación antes mencionada:

Fanerófitos, caméfitos, Hemicriptófitos, criptófitos y Terófitos.

Los tipos biológicos pueden servir de esquema para la clasificación de las formaciones en razón al porcentaje de cada uno de ellos presente en la formación.

Tipos de formación

Los tipos de formaciones, clasificados de acuerdo con el predominio de uno o diversos tipos biológicos, son presentados con sus caracteres principales en el Cuadro No 5-4.

CUADRO No 5-4

TIPOS BIOLOGICOS O GRUPOS SISTEMATICO DOMINANTE	PRINCIPALES FORMACIONES	CLIMA	CARACTERES GENERALES
Arboles (Fanerófitos) de talla superior a 10 m.	Bosques de Galería	Tropical húmedo	Arboles caducifolios y perenofolios
Arbusto (Fanerófitos) de 2 a 10m, matas (nanofanerófito) de 25 cm a 2m o caméfitos	Bosques de Galería	Tropical húmedo	Arbusto y hierbas caducifolios y perennifolios
Plantas herbáceas (principalmente hemicriptófitos)	Pastizal (Antrópicos casi en su totalidad)	Tropical húmedo	Formación densa de hierbas mesófilas o higrófilas.

Hagamos notar, finalmente, que las formaciones han recibido a menudo nombres tomados del vocabulario corriente e incluso, de variantes locales y, por tanto, poco precisos.

Criterio taxonómico

El método fitosociológico pone de manifiesto describe y clasifica las comunidades vegetales de acuerdo con criterios de composición florística.

El método fitosociológico comprende dos etapas básicas: La primera analítica, se basa en la confección de listas florísticas o inventarios (como se puede apreciar en la lista siguiente);

La Segunda sintética, corresponde a su confrontación, de la cual se desprende, finalmente, la noción de asociación vegetal.

- Nota: La etapa sintética no se realizó porque no hicimos comparaciones con otras áreas.

ESPECIES PREDOMINANTES (Bosque de Galería)

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
Nance	<i>Byrsomina cracissifolia</i>
Algarrobo	<i>Hymenaca courbaril</i>
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>
Palmera (Corozó)	<i>Bactris sp.</i>
Macanos	<i>Diphisa robinoides</i>
Guacimo (Negro)	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Bambú	<i>Bambaus sp.</i>

Así que nuestra muestra representativa fue de 384 encuestas, las cuales, para su aplicación utilizamos un muestreo probabilístico conocido como aleatorio simple.

5.2.9 Resultado

La encuesta tenía por objetivo precisar la opinión de la comunidad acerca del proyecto. En ese sentido, en el Cuadro No. 5-25 de Apéndice D se quería ubicar el nivel de conocimiento que tenía la población sobre lo que es una planta de producción de Energía Eléctrica. Un total de 310 personas, contestaron "no saber que es una Planta de Producción de Energía Termoeléctrica", esto es un 80.7% de la muestra, mientras que 74 personas contestaron que si sabían, o sea el 19.3%.

Vinculada a la anterior interrogante, en el Cuadro No. 5-26 de Apéndice D, interrogamos, de ser afirmativa su respuesta, indicar que sabe acerca de esta planta. Tenemos que 44 personas respondieron que "Funciona con combustible (diesel, gasolina) esto es un 11.5%; 13 personas contestaron "produce energía eléctrica mediante procesos electromecánicos, y 13 personas contestaron que "no saben" el equivalente al 3.4%.

En torno, a si las personas saben que hay una propuesta para instalar una planta de Energía Termoeléctrica: 295 personas, contestaron no saber acerca de dicha propuesta, un 76.8%. Una de las preguntas fundamentales era que encontramos en el Cuadro No. 5-29 de Apéndice D ¿Como afectaría al ambiente la instalación de una Planta de Producción Termoeléctrica en el Distrito de Chorrera, corregimiento de El Arado? Los resultados, fueron los siguientes:

186 personas respondieron "no saben" como afectaría el ambiente, lo cual corresponde al 48.4% del total. 106 personas dijeron "daño al ambiente" (27.6%), 45 personas respondieron que no puede afectar (11.7%), 16 sujetos respondieron "perjudica a los árboles y al hombre" (4.2%).

En la pregunta descrita en el Cuadro No. 5-29 de Apéndice D, ¿Una planta termoeléctrica puede causar daño a la salud del ser humano? 190 personas contestaron "si" (49.5%), mientras 194 contestaron "no" puede causar daño (50.5%).

A 266 personas le preocupa el impacto ambiental que pueda producir la planta, es decir, un 69.3%; mientras a 118 no le preocupa (30.7%) Ver Cuadro No. 5-30 de Apéndice D.

En torno a la pregunta No. 8, del Cuadro No. 5-31 de Apéndice D "si la empresa garantiza que va a cumplir con todos los estándares existentes, para la protección ambiental y mitigación de impactos ambientales, usted estaría: 148 a favor de la planta (38.5%); 131 opuesto a la planta (34.1%); 105 dijeron "indiferente a la planta" (27.3%).

En cuanto al cruce de variables, ocupación con la pregunta ¿Conoce que es una planta para producir energía eléctrica?, 90 trabajadoras domésticas, 27 jubilados, 28 estudiantes, 11 desempleados, 16 trabajadores del timón, 15 cuidadores de animales, 12 comerciantes, 11 vendedores, 10 mecánicos, 10 policías o guardias de seguridad respondieron que no saben que es una Planta para Producir Energía Eléctrica (PPET). En el lado contrario a esa misma interrogante, tenemos que 16 domésticas, 9 estudiantes, 5 jubilados, 4 educadores, 4 (otras profesiones que requieren título universitario) respondieron si saber que es una PPET (Ver Cuadro No. 5-32 de Apéndice D).

En el siguiente cruce de variable, ocupación con el item, si la Empresa garantiza cumplir con estándares de protección, los resultados fueron interesantes: 7 trabajadores de la construcción, 44 domésticas, 9 estudiantes, 5 cuidadores de animales, 14 jubilados, 8 desempleados, 7 vendedores, entre otros contestaron estar de acuerdo, de un total de 148 que respondieron si.

Entre los opuestos a la empresa (bajo este mismo cruce) de un total de 131, los más significativos fueron: 28 domésticas, 7 desempleados, 6 jubilados, 6 Licenciados (estudios superiores), 7 mecánicos, 5 educadores, 9 trabajadores del timón, respondieron "opuesto a la empresa". (Ver Cuadro No. 5-33 de Apéndice D).

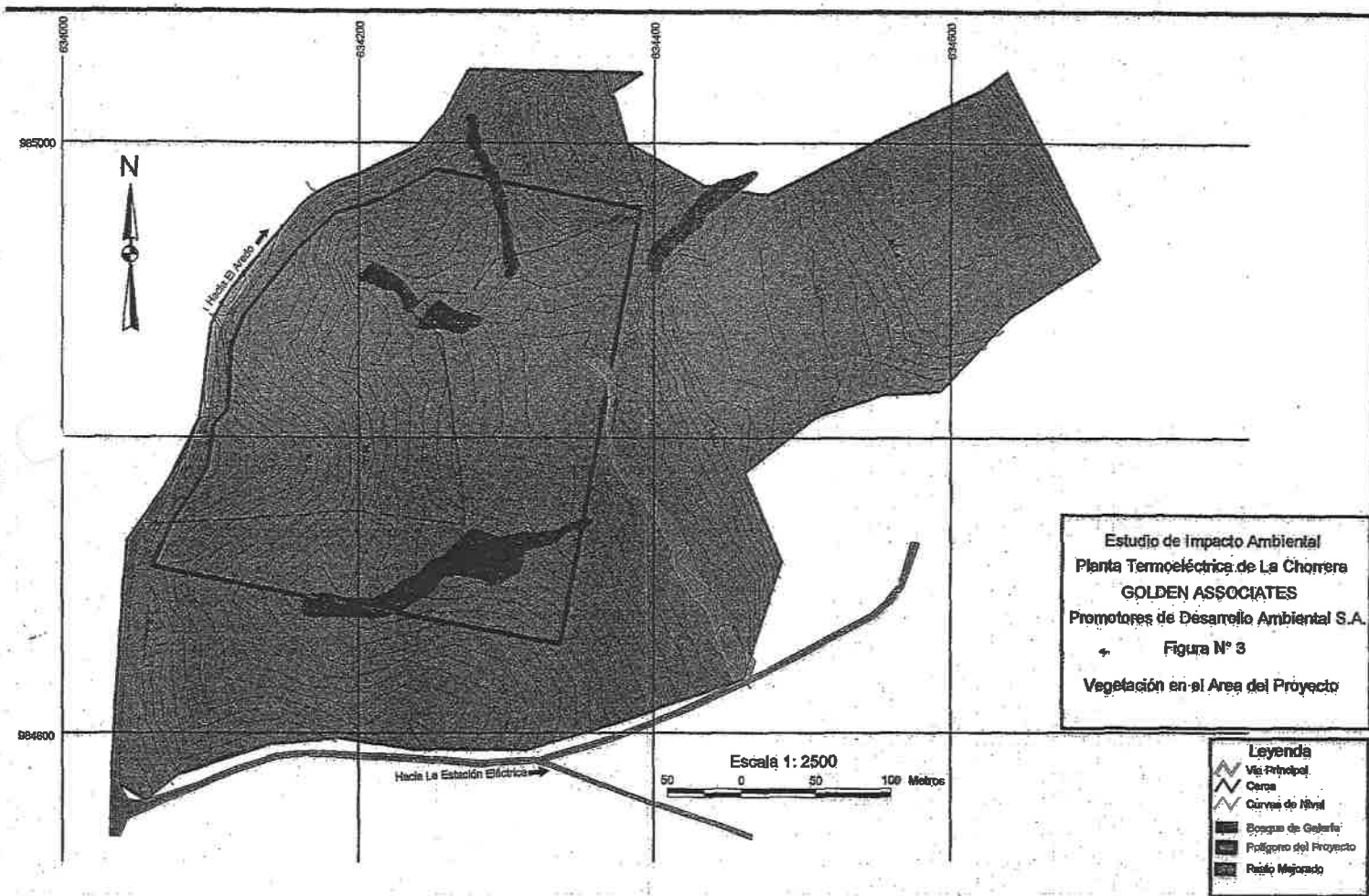
El Cuadro No. 5-34 nos presenta el siguiente cruce de items por un lado, conoce que es una PPET con el item como afecta el ambiente, de los que respondieron que si conocen (74) que es una PPET, 34 señalaron que dañaría el ambiente, 11 que no afectaría, 12 que no saben.

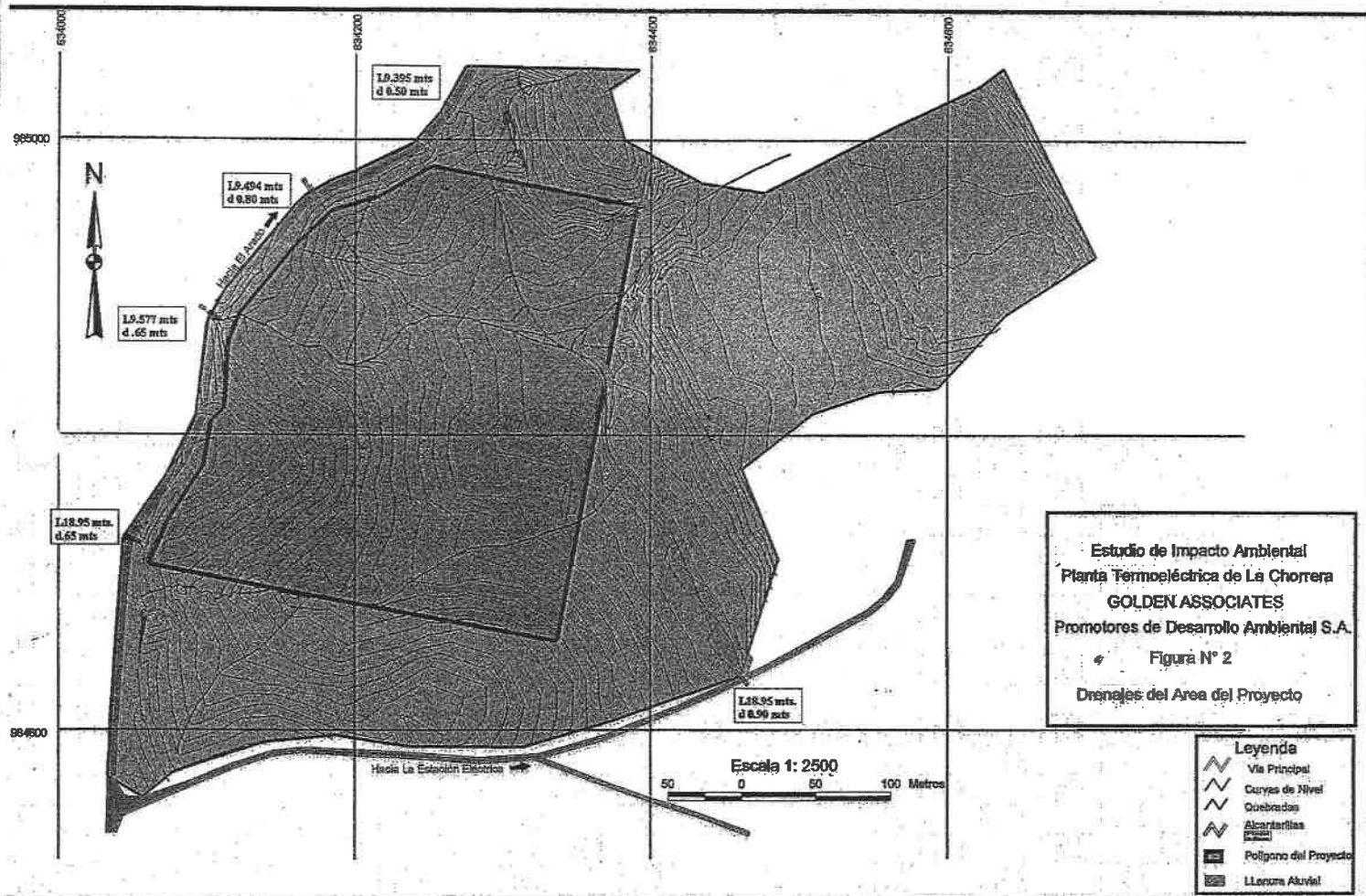
En el Cuadro No. 5-35 de Apéndice D encontramos igual cruce de items, conoce que es una Planta para Producción de Energía Eléctrica (PPET) daños a la salud del ser humano, 59 personas que saben que es una PPET, respondieron que causa daños a la salud del ser humano, solamente 12 contestaron que no causa daños a la salud del ser humano. Llama la atención que personas quienes aceptaron no saber que es una PPET, 131, respondieron que si causa daños a la salud, y 179 respondieron que no causa daños.

Del cinco encontramos las diversas enfermedades que los encuestados señalaron como aquellos productos del daño a la salud del ser humano, resaltando la mayor frecuencia en los pulmones (126) para un 32.8%. Luego tenemos enfermedades respiratorias 17.7%, a los niños en general 10.2%; en al piel 10.2%; cáncer 6.3%; ojos 7.0%; corazón 6.8%; riñones, alergias, enfermedades en general, hasta embarazos.

Por último, en cuanto a la configuración social de la muestra, tenemos, que nos encontramos ante un predominio de sectores populares, trabajadoras domésticas o amas de casa con 27.6%; jubilados con un 8.3%; estudiantes con un 7.3%; cuidadores de animales con un 3.9%, desempleados con 4.4%; trabajadores del timón (choferes, taxistas) 4.9%; vendedores 2.9%, mecánicos un 2.6%; así sucesivamente hasta pescadores, billeteros, panaderos, agricultores, estilistas, cocineros inclusive un santero. De igual manera, encontramos una inserción de las clases medias con un 2.1% constituidos por profesionales con títulos universitarios como médico, abogado, arquitecto, economista, periodista, etc.

La encuesta se demuestra que casi 81% de la gente contactada conozcan nada sobre una planta termica de generación eléctrica. Además, ellos quien dicen que conocen que es tal tipo de planta entienden cosas diferentes sobre la función y operación de la planta. No obstante, una gran mayoría de los encuestados (casi dos terceras de ellos) también dijeron que si el proyecto cumpla totalmente con las normas y reglas ambientales, no se la opondrían. Es importante para los dueños del proyecto a desarrollar un programa de información para la gente en la región del proyeto, explicando como se vaya a funcionar y las medidas que se vayan a tomar a minimizar el impacto ambiental.





CAPITULO 6

6.0 VINCULACION CON LAS NORMAS Y REGULACIONES APPLICABLES AL PROYECTO

6.1 ESTÁNDARES QUE APLICAN

La estructura para la regulación ambiental en Panamá está actualmente en proceso de desarrollo. Mientras que algunas áreas tienen estándares ambientales para hacer comparaciones de viabilidad ambiental, algunas áreas han propuesto estándares o no los han propuesto en absoluto.

Para los propósitos de este estudio de Impacto Ambiental, donde los estándares panameños han sido promulgados, ellos fueron usados por Golder como los criterios ambientales apropiados para efectos de comparación. Donde no existen estándares o donde los estándares están todavía en proceso de desarrollo, las Pautas del Banco Mundial fueron usadas de ser apropiado. El Banco Mundial, como la agencia de préstamos multilateral de las Naciones Unidas, ha encabezado los esfuerzos para desarrollar criterios ambientales para proyectos donde los préstamos son proporcionados a los países en desarrollo. Ya que muchos de los países no tienen estándares ambientales, estos criterios son ahora reconocidos por muchos como los estándares sustitutos usados a través del mundo al juzgar si los proyectos son ambientalmente aceptables o no.

El Banco Mundial promulgó pautas ambientales en 1988 para varios sectores industriales e incluyó pautas que aplicaban a proyectos de desarrollo de energía incluyendo: emisiones e impactos de partículas; emisiones e impactos de dióxido de azufre; emisiones de óxidos de nitrógeno; e impactos de dióxido de nitrógeno. En septiembre de 1997, el Banco Mundial publicó un borrador final de las pautas que fueron formalmente publicadas en julio de 1998 *Manual de Prevención y Reducción de Contaminación – con la Meta de una Producción Más Limpia*. La intención del Banco Mundial es que estas pautas apliquen a proyectos aprobados en o después de julio 1 de 1998. El Manual incluye pautas de aire y aguas para Nuevas Centrales Eléctricas Térmicas, Centrales Eléctricas Motorizadas, y Rehabilitación de Centrales Eléctricas

La actividad ferial de La Chorrera, ha adquirido una gran importancia, debido a su cercanía a la capital de la República, por lo que su concurrencia alcanza a centenares de miles de personas todos los años que van a gastar dinero.

Podemos decir que la principal infraestructura económica está concentrada en el corregimiento cabecera de La Chorrera (Barrio Colón y Barrio Balboa), que es un polo de desarrollo de la región oeste de la provincia de Panamá, donde se concentra principalmente el sector terciario (almacenes, bancos, financieras, etc).

En los demás corregimientos, la economía se basa en la agricultura, turismo y sector terciario o de servicio (en muy poca magnitud).

En el área de influencia del proyecto la economía de las familias residentes tiene como base predominante la producción agropecuaria y trabajos eventuales y minicomercios.

En el área urbana de la ciudad de La Chorrera (corregimiento cabecera) las actividades son: más diversificadas debido a que el sector de comercio e industria es más desarrollado.

Salarios

Salarios de los trabajadores del Distrito de La Chorrera. La función, el tipo de actividad que realizan, los niveles en que se desempeñan y los salarios que se devengan, son variados; de este modo dividimos en bruto los sueldos mensuales pagados en el distrito de la Chorrera, así:

Trabajadores Manuales: (Mataderos, mercados, panaderías, almacenes, etc.) Oficinistas y otros con un salario que parte de B/.100.00 hasta B/.240.00 balboas.

Trabajadores de un nivel más elevado como: profesionales en diferentes ramas (Profesores, arquitectos, abogados, policías, etc.) con un salario que parte de B/.300.00 hasta B/.600.00 balboas.

Trabajadores del nivel jerárquico (jefaturas): lo perciben diferentes grupos de personas como: legisladores, fiscales, jueces, alcaldes y corregidores (del Barrio Balboa y Barrio Colón) y otros, los cuales tienen un salario que parte de B/.700.00 hasta 7,000.00 balboas.

La actividad mercantil, industrial y financiera se haya representada así:

Varias entidades bancarias (Banco Nacional, Pribanco, Banco del Istmo), Caja de Ahorros, Casas financieras y Casas de Empeño

Los establecimientos comerciales, industriales y de servicios minoritarios y al por mayor exceden el centenar, recogido en su mayoría en la lista del Presupuesto de Ingresos del Municipio de La Chorrera en 1993.

Propiedad de la Tierra

En el distrito de La Chorrera, la propiedad de la tierra se presenta:

1. Áreas urbanas donde todas las propiedades son o tienen título de propiedad.
2. En áreas rurales donde la mayoría de las propiedades no tienen títulos de propiedad, pero hay algunas que si la tiene, equivalentes a las condiciones de derecho de paso y tierras en el medio rural. Con relación a la estructura agraria, en total el área de influencia directa predominan las propiedades de hasta 20 hectáreas.

5.2.4 Servicios

Transporte

Sector transporte a nivel del Distrito:

En el distrito de La Chorrera la ruta de transporte recibe la numeración de Ruta 12, que es una empresa gigante con una flota de buses de alrededor de 150 buses de transporte que prestan el servicio y se conoce como Cooperativa SICAMOCH.

La flota de taxis que circulan dentro del perímetro del distrito alcanza a una considerable cantidad y presta un servicio, tanto selectivo como colectivo.

Además hay una flota de busitos moviéndose a todos los corregimientos y poblados del distrito, transportando pasajeros y mercancías.

Podemos hacer aproximadamente un listado de la piqueras en donde se estacionan estos busitos, así:

- a) Los Díaz — Límites — Arena Blanca, etc
- b) Ollas Arriba — El Caimito — Valdeza de Capira — El Cacao
- c) La Mitra — Amador — Arenosa — Arosemena — Lagarterota — Santa Rita
- d) Laguna — La Herradura — Trapichito — Río Congo — El Lirio, etc.

Retrocediendo un poco podemos decir que el sector transporte en el distrito despegó a partir de los años 70, el cual coincide con la penetración del Centro Financiero Internacional de Panamá, cuando el sector transporte adquiere un desarrollo vertiginoso.

El siguiente cuadro nos mostrará la red vial y de caminos, dependiendo de la superficie en el Distrito de La Chorrera.

Actividad Social del Distrito

El proyecto se ubica en el área del corregimiento El Arado, un área apartada, netamente rural, donde no hay servicios públicos eficientes y cuya población es netamente campesina, los cuales se dedican a la cría de animales (aves, ganado y porcino) y el cultivo de la Tierra las cuales presentan un grado de educación insuficiente.

Educación

La encargada de la educación en el Distrito de La Chorrera, es la Dirección Regional de Educación de Panamá Oeste del Ministerio de Educación. Donde la mayoría de las escuelas (primarias, secundarias, kinders y escuelas particulares) están ubicadas en la cabecera del Distrito.

También se ubican las extensiones Regionales de la Universidad Nacional de Panamá y la Universidad Tecnológica, las cuales comenzaron a funcionar en la década de los 80. Podemos mencionar todos los colegios, pero pondremos énfasis en los que entran en el área de influencia del proyecto, como son los que se registran en los Cuadros No 5-18, 5-19, 5-20, 5-21 y 5-22.

En el área de influencia del proyecto, la educación es de multigrado. (corregimiento El Arado). Mientras que la mayoría de la población estudiantil se concentra en el corregimiento cabecera, donde hay mayores recursos humanos y logísticos disponibles a las necesidades de los estudiantes.

Agua Potable

Planta Potabilizadora

Esta planta inaugurada en 1965 y ubicada en el corregimiento de Herrera, Barriada El Trapichito y se abastece de aguas del Río Caimito. La extensión de sus tuberías de agua se desarrollo con precisión porque sirve a un número no determinado de barriadas, donde no han llegado las tuberías, se ha instalado acueductos sectoriales, tanques, depósitos y debido al constante crecimiento de la región urbana de La Chorrera, todavía faltan partes de las barriadas más alejadas por dotarlas de agua potable mediante turbinas (Ejemplo: La Pesa de Aguas, Nazareno, El Herrerito y Otros). El déficit mayor del IDAAN lo constituye la tubería negra del alcantarillado que se quedó desarrollado en el área céntrica de la ciudad. La gran mayoría de la población cuenta con servicios de letrina como en corregimientos de Herrera, Arado, Guadalupe, Playa Leona, Mendoza y otros.

En el área de influencia indirecta, los tipos de fuentes de abastecimiento de agua son plantas potabilizadoras y pozos presentes en los corregimientos más distantes.

Pero en el área de influencia directa, el agua que se utiliza para beber, es obtenida en su mayoría de pozos, ríos y en algunas partes de acueductos comunitarios y de acueductos y tuberías del IDAAN.

Actualmente con capital privado se está construyendo una planta potabilizadora que tomará el agua del Lago Gatún y servirá a todo el sector Oeste.

Energía Eléctrica

La energía es suministrada por una subestación del IRHE.

En los corregimientos de influencia, la atención es bastante deficiente, siendo en la mayoría de las viviendas que no poseen energía eléctrica, en los corregimientos apartados (El Arado,

Herrera, etc.), donde la población utiliza mechones de kerosene y baterías de automóviles para tener energía eléctrica.

Telefonía.

El servicio telefónico en el distrito es suministrado por Cable and Wireless. Donde dicho servicio se concentra más en el corregimiento cabecera de La Chorrera (Barrio Colón y Barrio Balboa) y en los demás corregimientos presentan un servicio limitado. Pero hay que mencionar que hay áreas que no se prestan el servicio como: El Arado y Herrera en su partes más internas del corregimiento.

La Compañía Cable and Wireless maneja una totalidad de 50,450 líneas en el Distrito.

5.2.5 Religión y Recreación

En el distrito de La Chorrera se profesa todo tipo de religiones como: mormones, protestantes, budistas, metodistas y católicos.

Donde lo que se profesa mayormente es la religión católica y en la cual el distrito es la sede de la Curia de Panamá Oeste.

Se concentra la mayor cantidad de iglesias es en el distrito cabecera de La Chorrera (Barrio Colón y Barrio Balboa)

Mientras que en la recreación el distrito presenta infraestructuras deportivas y recreativas como: parques, campos de fútbol, béisbol, piscinas, las cuales se concentran en el distrito cabecera de influencia directa, no presenta ningún centro de recreación y sólo hay improvisadas que no se prestan para los servicios necesarios a la comunidad.

El distrito de La Chorrera, principalmente entre su corregimiento cabecera (La Chorrera), presenta las principales infraestructuras con respecto a las instalaciones deportivas y recreacionales entre las que podemos mencionar las siguientes:

- Estadio Muquita Sánchez de La Chorrera, el cual se utiliza para Béisbol y Fútbol.
- Campo de juego de la 28 de noviembre.

- Parque Fullett
- Parque de Las Américas

Estas son las principales en el corregimiento cabecera, mientras que en los otros corregimientos solamente encontramos campos de juego rurales y escasos parques que brinden infraestructuras adecuadas al servicio de la comunidad.

5.2.6 Patrimonio Arqueológico y Cultural

En primer plano es relativamente poco conocido en las literaturas arqueológicas, que no indica la existencia de ningún sitio en esa región que esta influenciada por el proyecto; pero se puede determinar que posiblemente, hubieron asentamiento de culturas precolombinas.

Se verificó que el área de influencia directa (corregimiento El Arado) no abarca zonas donde se puedan encontrar sitios arqueológicos, que vayan a requerir proceso de rescate arqueológico más complicados y consecuentes; costosos en tiempo y esfuerzos.

Aspectos Paisajísticos

En términos paisajísticos, el área de influencia del proyecto puede ser dividida en tres segmentos: una rural, una natural y una urbana. La observación de campo demostró que hay áreas semipobladas y despobladas cerca del proyecto, en su mayoría potreros. Hay que considerar que el paisaje natural había sido intervenido, presentando panoramas que corresponden a ambientes donde hay bosque secundario, con árboles aislados, bosques de galería y extensiones de pastos.

El segmento rural abarca viviendas de construcción de madera, zinc y bloques de cemento, las cuales se presentan de una manera dispersa como El Arado.

El segmento urbano se presenta con viviendas bien agrupadas y construidas con bloques de cemento. Estas se encuentran en todo el corregimiento cabecera (Barrio Colón y Barrio Balboa) el cual es el que presenta una densidad de población mayor.

En el aspecto natural, predominan los potreros y el paisaje natural intervenido con árboles aislados y grandes extensiones de pastos. Mientras que la geomorfología se destaca en el paisaje de colinas suaves y no abruptas, el cual es un gran elemento escénico del paisaje.

Aliados al relieve se tienen, además los atributos aguas y vegetación que sobresalen en el contexto paisajístico regional, tal como, el Chorro de La Chorrera, con una cantidad de caída de agua impresionante.

También hay gran número de quebradas y riachuelos que drenan el área de influencia, sin incluir los drenajes de invierno, que al caer las lluvias alimentan el curso principal de los ríos que circundan el área.

Mientras que la vegetación es de tipo secundario y se observan más en áreas alejadas y en los bordes de los ríos (bosques de galería)

5.2.7 Salud Pública

Calidad Sanitaria del Ambiente

El Distrito de La Chorrera cuenta con varios Hospitales y Centros de Salud, pero los que mencionaremos son los más importantes:

- Hospital Colás Solano
- Policlínica del Seguro Social "Santiago E. Barraza"
- Policlínica Hospital Panamericano (Privado)
- Policlínica Hospital Salamanca (Privado)
- y otras policlínicas privadas que prestan servicios a pacientes diferentes. Además de varios Centro de Salud en corregimientos con cierto personal de enfermería y la visita

Para 1996 en el distrito de La Chorrera, se reportó que constaba de 2 hospitales, 5 Centros de Salud y Policlínicas y 9 subcentros y puestos de salud.

La cantidad de profesionales de la salud y camas en el Distrito son los siguientes:

1.- Camas 239

217

2.- Médicos	147
3.- Odontólogos	28
4.- Enfermeras	117

El movimiento de pacientes en el Hospital Nicolás A. Solano por año son:

1.- Pacientes del año anterior	105
2.- Pacientes tratados	11,807
3.- Pacientes dados de alta	11,623
4.- Tasa de mortalidad hospitalaria	0.7

Este último incluye recién nacidos.

Las principales causas de mortalidad y morbilidad están relacionadas al bajo nivel socioeconómico en que vive la población como: la pobreza, desnutrición, falta de agua potable y un saneamiento básico deficiente.

En relación a los recursos de salud, en los corregimientos apartados no hay médicos permanentes y si se encuentran ayudantes de salud o inspectores de saneamiento ambiental.

La mayoría de las infraestructuras de Salud se encuentran en el corregimiento cabecera (Barrio Colón y Barrio Balboa). Pero el Hospital Nicolás A. Solano se encuentra ubicada en el corregimiento de Puerto Caimito.

Disposición y manejo de desechos sólidos:

El servicio de aseo es prestado por el Municipio, el cual presta un servicio parcial, es decir que se concentra en el corregimiento cabecera y parte del Coco, Guadalupe, Puerto Caimito, Playa Leona. En los restantes corregimientos el servicio de recolección lo prestan camiones comunitarios que se financian una cuota que pagan las personas. Esto se presenta más en corregimiento de Guadalupe, El Coco, Herrera, El Arado, Puerto Caimito, Playa Leona, etc.

En otros corregimientos que no se presta ningún servicio de recolección, las personas improvisan pequeños vertederos de la basura en sus viviendas, ríos, quebradas y patios o

terrenos con vegetación. Algunos utilizan la basura para hacer rellenos, otros la queman para obtener abono.

El sitio de disposición final de la basura es un relleno sanitario modificado, el cual presenta dificultades en su manejo, lo cual representa un problema ambiental.

Actualmente se hacen esfuerzos para mejorar el manejo de disposición final de los desechos en dicho distrito.

Esto crea un peligro en estas comunidades apartadas como el Arado y Herrera. El efecto de la contaminación de las aguas, suelos y del aire, producirán enfermedades a la población del área.

De por sí el Municipio no tiene un estimado de la cantidad de basura que se deposita en los vertederos brujo y el del Distrito que no presenta un servicio eficiente.

El manejo de los desechos de aguas negras se presenta de la siguiente manera en el Distrito de La Chorrera:

1.- Servicios sanitarios	45%
2.- Servicios de letrina	35%
3.- Deposición en las aguas	20%

Los principales alcantarillados están en el Distrito cabecera de La Chorrera y los restantes en los demás corregimientos.

Hay que destacar que en el área de influencia directa del proyecto se presenta en su gran mayoría los servicios de letrina y disposición en las aguas mediante tanques sépticos domiciliarios.

5.2.8 Opinión de la Comunidad del Area de Influencia del Proyecto

Metodología

Para la obtención de este informe, se recurrió a la técnica de recopilación de datos conocida como Encuesta. La misma estaba constituida por dos partes, una de datos demográficos, y la otra acerca del medio ambiente. Las preguntas eran de tipo cerradas y abiertas.

El área geográfica está constituida por el Distrito de la Chorrera, aplicándose el documento en el corregimiento cabecera en los barrios de Colón, Balboa, El Arado, El Coco, Guadalupe, Herrera, Playa Leona, Puerto Caimito y el corregimiento Juan Demóstenes Arosemena el cual pertenece al distrito de Arraiján.

Este distrito de Chorrera, posee una superficie de 688.02 km² en una población de 89,780 habitantes. Como quiera que la población a encuestar es superior a los 10 mil habitantes y el conjunto de preguntas era poca (no mayor de 16) trabajamos con la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pq}{E^2}$$

donde "Z" es igual al nivel de confianza requerido para generalizar los resultados hacia toda la población.

"pq" se refiere a la variabilidad del fenómeno estudiado

"E" indica la precisión con que se generalizan los resultados. El nivel de confianza otorgado fue de 95% con un margen de error de 5%. O al trabajar con un 95% de confianza dividimos dicho valor entre dos pues la curva normal está dividida en dos partes iguales, el resultado fue 47.50%, lo que al dividirlo entre cien nos dio 0.475, pues los valores se dan en proporciones. Este valor buscado tipificado en la columna Z de la derecha, nos dio como resultado 1.96.

Sustituyendo tenemos:

$$n = \frac{Z^2 pq}{E^2} = \frac{(1.96)^2 (.5) (.5)}{(0.05)^2} = 384$$

Térmicas Existentes. El Manual también incluye secciones con relación a Principios de Administración y la Administración de Desechos Peligrosos (programa nacional de desarrollo).

Sin embargo, las Pautas del Banco Mundial no son estándares. A menudo, los proyectos financiados se conforman con requisitos menos estrictos dependiendo de la situación en particular. Donde el país recipiente tiene estándares específicos, éstos generalmente toman precedencia sobre las Pautas del Banco Mundial. Donde no existen estándares, las Pautas del Banco Mundial ofrecen la capacidad de comparar la compatibilidad ambiental. Golder usó para este estudio de Impacto Ambiental las Pautas del Banco Mundial apropiadas para hacer comparaciones relevantes donde no hayan estándares panameños existentes o propuestos.

6.1.1 Banco Mundial

Dentro del Manual del Banco Mundial sobre Prevención y Reducción de la Contaminación arriba mencionada, está surgiendo un nuevo enfoque a las iniciativas de administración ambiental, para incorporar los conceptos de desarrollo sostenible y producción más limpia, junto con un énfasis en buenas prácticas de administración. Esencialmente, el Grupo del Banco Mundial reconoce y promueve el concepto de desarrollo sostenible en el que el crecimiento y la protección ambiental son compatibles. Dentro de esta estructura es importante evitar o reducir la descarga de contaminantes y minimizar el impacto en la salud humana y el ambiente. Cuando sea posible, los proyectos deben buscar enfoques que eviten gravámenes adicionales al ambiente, especialmente cuando el resultado es dudoso y potencialmente irreversible.

Este enfoque hacia controles de administración y medidas de prevención de contaminación se basa en reconocer que la causa principal de muchos impactos ambientales adversos puede ser confrontada estableciendo e implementando programas eficaces de administración ambiental.

6.1.2 AIRE

Estándares de Emisiones de Panamá

El Instituto de Recursos Renovables Nacionales expidió una Resolución DG-0025-98 de junio 30 de 1998 que ha identificado la emisión permisible y los estándares ambientales para SO₂, NO_x y PM para centrales eléctricas térmicas. Aunque estos estándares están en efecto, IRHE, junto con la ANAM, está en el proceso de modificar el Item 2 de la Resolución DG-0025-98 que suministra nuevos estándares de emisiones. Los estándares propuestos son presentados en la

Tabla 6-1. Los resultados del análisis presentados en este informe reflejan los estándares de emisión de aire propuestos que son los mismos que las Guías del Banco Mundial de 1998.

Estándares de Panamá para Calidad del Aire

La Tabla 6-2 presenta los estándares de Panamá para la calidad del aire ambiental. Los resultados del análisis de calidad del aire llevados a cabo para este informe son comparados con estos estándares.

6.1.3 ESTÁNDARES Y PAUTAS PARA RUIDO

Panamá tiene estándares para ruido que aplican dentro del lugar de trabajo pero que no son aplicables a niveles de ruido en el ambiente externo. El Banco Mundial tiene pautas de ruido que son similares sin importar el tipo de proyecto, y han sido propuestas para nuevas centrales térmicas. El ruido resultante de las actividades de la central eléctrica puede impactar la salud y el bienestar de tanto los trabajadores como del público en general. El nivel del impacto está relacionado con la magnitud del ruido, al que se refiere como SPLs con unidades en dB. Los decibeles son calculados como una función logarítmica de SPL en el aire a una presión efectiva de referencia, que se considera como el umbral auditivo, o:

$$SPL = 20 \log_{10}(P_e/P_o)$$

donde: P_e = presión efectiva medida de onda sónica en micropascales (Pa), y

P_o = presión efectiva de referencia de 20 Pa

Para explicar el efecto de cómo el oído humano percibe la presión del sonido, el nivel de presión del sonido es ajustado en relación con la frecuencia. Nos referimos a esto como dBA, que ajusta medidas para la reacción aproximada del oído humano a SPLs de baja frecuencia (v.g., por debajo de 1.000 Hz) y SPLs de alta frecuencia (v.g., por encima de 1.000 Hz).

El Banco Mundial ha desarrollado pautas de ruido en relación con niveles promedios anuales de ruido que están diseñadas para proteger el bienestar público. Estos niveles son aplicables para áreas exteriores y ciertos tipos de uso del terreno. Las pautas del Banco Mundial corresponden a niveles de ruido recomendados por USEPA (1974) que fueron desarrollados como criterios de ruido exterior para varios usos del terreno y también como guía para proteger la salud y

212

bienestar públicos. Estos criterios están relacionados con SPLs promedios de día-noche. El L_{eq} es la constante equivalente SPL que sería igual en energía de sonido a las variaciones en SPL durante el mismo período de tiempo. Las Pautas del Banco Mundial están contenidas en la siguiente tabla:

L_{eq} (por hora) Máximo Permitido en dBA		
Receptor (Uso del Terreno Recipiente)	Diurno (0700 - 2200)	Nocturno (2200 - 0700)
Residencial; Institucional y Educativo	55	45
Industrial y Comercial	70	70

Tabla 6-1. Estándares Panameños y Normas del Banco Mundial propuestos para Emisiones de Aire Provenientes de Centrales Eléctricas Térmicas

Contaminante	Normas del Banco Mundial de 1998 (a)		
	Cantidad	Unidades	Condiciones
Dióxidos de Azufre	0,2	TPD/MWe	< o = 500 MWe
	0,1	TPD/MWe	para > 500 MWe
	2.000	mg/Nm ³	500 TPD máximo
Partículas	50	mg/Nm ³	o 99.9% de remoción (c)
Óxidos de Nitrógeno	0.3	lb/mmBtu	aceite-FFSG
	88	ppmvd	No. 2 aceite- CC 15% O2 (d)
	159	ppmvd	No. 4-6 aceite- CC 15% O2 (d)
	1.230	ppmvd	Motores Diesel a 15% O2 (e)
	1.063	ppmvd	Motores Diesel a 15% O2 (f)
	159	ppmvd	Motores Diesel a 15% O2 (g)

Nota: FFSG = generador de vapor operado con combustible fósil; CC = ciclo combinado

Todas las conversiones están basadas en el Manual de Prevención y Supresión de la Contaminación del Banco Mundial; Gráfica de Conversiones.

(a) para nuevos proyectos aprobados por el Banco Mundial después del 1o de Julio de 1998

(b) aceite a 18.300 Btu/lb;

(c) mínimo 99,5% si 50 mg/Nm³ not possible (75 mg/Nm³ para plantas motorizadas recibiendo solicitudes de fondos antes del 1o de Enero de 2 y satisfacen requisitos de contenido más bajo de ceniza, demostrando la falta de tecnología de control de emisiones, y cumpliendo con los niveles de calidad de aire

(d) máximo de 213 ppmvd a 15% O2 en áreas áridas

(e) antes del 1o de Julio de 2000 y contenido de ozono menor de 120 µg/m³ (8 horas) y NO₂ menor de 150 µg/m³ (24 horas)(f) después del 1o de Julio de 2000 y contenido de ozono menor de 120 µg/m³ (8 horas) y NO₂ menor de 150 µg/m³ (24 horas)(g) ozono mayor de 120 µg/m³ (8 horas) o de NO₂ mayor de 150 µg/m³ (24 horas)

Tabla 6-2. Normas Panameñas y del Banco Mundial para Calidad del Aire Ambiente

Contaminante	Estandares Panameños de Aire		Normas del Banco Mundial de 1998			Clasificación de Calidad de Aire Eyectado
	Periodo Promedio	Cantidad Unidades	Periodo Promedio	Cantida Unidades		
Bióxidos de Azufre	Promedio Anual	120 ug/m ³	Promedio Anual	80 ug/m ³	(a)	Moderadamente degradad
	24 horas, máximo	360 ug/m ³	(para nuevas centrales eléctricas térmicas)	50 ug/m ³		
			24 horas; 98 porciento	150 ug/m ³	(b)	
			Promedio Anual	100 ug/m ³	(a)	Malo
Partículas (como total de partículas suspendidas (TSP))	Promedio Anual	90 ug/m ³	Promedio Anual	80 ug/m ³	(a)	Moderadamente degradad
	24 horas, máximo	360 ug/m ³	24 horas; 98 porciento (nuevas centrales eléctricas térmicas)	230 ug/m ³		
			24 horas; 98 porciento	300 ug/m ³	(b)	
			Promedio Anual (nuevas centrales eléctricas térmicas)	160 ug/m ³		Malo
Partículas (como PM10)			24 horas; 95 porciento (nuevas centrales eléctricas térmicas)	230 ug/m ³		
			Promedio Anual	50 ug/m ³	(a)	Moderadamente degradad
			24 horas; 98 porciento	150 ug/m ³	(b)	
			Promedio Anual	100 ug/m ³	(a)	Malo
			24 horas; 95 porciento	150 ug/m ³		
ióxidos de Nitrógeno	Promedio Anual	100 ug/m ³	Promedio Anual	100 ug/m ³	(a)	Moderadamente degradad
			24 horas; 98 porciento	150 ug/m ³	(b)	
			Promedio Anual (nuevas centrales eléctricas térmicas)	200 ug/m ³		Malo
			24 horas; 95 porciento	150 ug/m ³		

(a) Valor inicial, no estándar de calidad de aire ambiente; si es excedido entonces la evaluación ambiental debería buscar medidas de mitigación con bases regionales o/y sect
(b) Valor inicial de emergencia; si es excedido entonces el plan de reacción de emergencia debería ser puesto en efecto durante la operación industrial de la planta.

CAPITULO 7

7.0 ALCANCE DE LA IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

7.1 ALCANCE DE LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

En este capítulo se identifican y evalúan aquellos impactos causados por la preparación, construcción y operación de la planta generadora de energía y las líneas de transmisión. Estos impactos son los siguientes:

La modificación del predio de 7.31 ha, incluyendo impactos correspondientes a modificaciones al suelo, a la topografía, remoción de la vegetación y desplazamiento de la fauna, emisiones de ruido y contaminantes al aire durante la construcción, y cambios potenciales a la hidrología del área.

La generación de emisiones de contaminantes y ruido durante la operación de la planta.

La generación de residuos sólidos y domésticos.

Los impactos socioeconómicos relacionados con la generación de empleos, la demanda de bienes y servicios, y las interacciones sociales del proyecto.

El análisis que se presenta a continuación se concentra en aquellos impactos que son específicos a las diferentes etapas.

7.1.1 Impactos Específicos durante la Preparación y Construcción

Durante la etapa de preparación y construcción será necesario primero desmontar las áreas de trabajo, remover la cubierta vegetal y el amontonamiento de suelos, hacer cortes de elevaciones del terreno al contorno requerido y compactar el material de relleno. Durante estas acciones será necesario remover grandes volúmenes de tierra, lo que provocará el

208

levantamiento de una gran cantidad de partículas de polvo. Se van a proteger los árboles cerca del área al sudeste de la planta, ellos van a quedar después del inicio de operación.

Calidad del Aire

Evaluación

El impacto se evaluó como adverso pero con una magnitud temporal e intermitente, ya que al elevarse la concentración de partículas de polvo en el modelo, se alterará la calidad del aire del sitio, lo que podría causar molestias menores a los trabajadores de obra, los pobladores del área y la vegetación del entorno. Este impacto lo evaluamos como temporal e intermitente, debido a que la generación de partículas tendrá lugar solamente durante los períodos en que trabajen los diferentes vehículos y maquinaria. Al término de los trabajos de preparación del terreno, prácticamente desaparecerán las partículas generadas por estas acciones, lo que permitirá que el aire de la zona se restablezca a sus condiciones originales.

Evaluamos el impacto como local, ya que aunque la dispersión de los contaminantes pudiera ser a distancias menores de un km, el efecto de los mismo sería prácticamente nulo, porque las partículas de polvo se diluirían en toda la masa de aire de la zona.

Para realizar las actividades de preparación del sitio se tendrán que utilizar vehículos y maquinaria que producen emisiones a la atmósfera resultando de la combustión interna de gas, gasolina, y diesel.

Los gases producidos por el uso de los diferentes motores de combustión interna serán una fuente de contaminación de calidad del aire de la zona, debido a que producirán gases como NO_x , HC, CO, CO_2 y SO_2 . La generación de estos contaminantes será solamente durante el tiempo que trabajen los diferentes vehículos, maquinaria, y equipo, por lo que se evaluó el impacto como no significativo.

La calidad del aire del sitio se puede considerar como buena, ya que no existen fuentes generadoras de polvo o de gases cercanas, por lo que se evaluó el impacto no significativo debido a los siguientes criterios:

- 207
- la obra se realizará en áreas abiertas donde los vientos dispersarán estas partículas y gases,
 - la obra se llevará a cabo en una zona rural con muy pocas concentraciones de poblaciones,
 - las constantes lluvias y el contenido de humedad de la zona eliminarán las partículas de polvo de la vegetación afectada, y
 - la generación de estos gases de combustión será de forma intermitente.

Medidas de Prevención y Mitigación

Para evitar afectar la calidad del aire, se deberán llevar a cabo las siguientes medidas de carácter obligatorio:

1. Previo al inicio de las operaciones de esta etapa, el contratista deberá presentar un programa calendarizado de obras, en donde se incluyan el cumplimiento de las medidas de prevención, y mitigación.
2. El contratista deberá presentar mensualmente un reporte del avance de la construcción, en que se describe, el seguimiento de las medidas de prevención y mitigación.
3. Los trabajos se deberán realizar en fase húmeda, esto es, aplicar riego para evitar dispersión de polvos. El agua a utilizar deberá ser agua cruda o transportada por camiones de cisternas.
4. Los camiones que transporten suelos hacia la obra o los saquen de la misma, deberán cubrir sus cajas con lona para evitar la dispersión de su contenido.
5. Los vehículos de combustión deberán estar en óptimas condiciones mecánicas durante su operación, para que sus emisiones contaminantes se encuentren dentro de los límites máximos.

Ruido

Evaluación

Para realizar las actividades de preparación del sitio se tendrán que utilizar vehículos y maquinaria, y equipos; algunos los cuales que producirán niveles de ruido superiores a los 90 dB, que podrían causar molestias auditivas, tanto a los trabajadores como a los habitantes cercanos al área del proyecto.

Durante esta etapa se producirán ruidos a los que no están acostumbrados los animales silvestres, durante el periodo del proyecto, es muy probable que la fauna cercana al sitio se moverá hacia lugares donde no sean perturbados. Este impacto de ruido se evaluó como adverso pero con una magnitud local, debido a que la utilización de los vehículos, maquinaria y equipos se hará en áreas abiertas y la vegetación presente en el pequeño bosque, alrededor del sitio. Las lomas cerca del sitio serán las únicas barreras.

De acuerdo con los estudios ya realizados en el sitio del proyecto, no se localizó ninguna fuente de emisión de ruido aparte de la carretera 88, sin embargo, se encontró un nivel de ruido de fondo con valores de 40 dB que se considera como valor normal.

En el caso de la fauna silvestre de la zona que no está acostumbrada a niveles de ruido como los que se, producirán durante la etapa de la preparación del sitio, el impacto se evaluó como no significativo, ya que las especies presentes seguramente se desplazarán hacia lugares donde no exista ningún tipo de perturbación.

De lo contrario, para los trabajadores de la obra el impacto se evaluó como significativo, porque una sobreexposición a niveles superiores a la norma correspondiente les podría causar daños auditivos temporales o permanentes.

Medidas de Prevención y Mitigación

Para evitar afectar a la calidad del aire, se deberán llevar a cabo las siguientes medidas de carácter obligatorio:

1. Los períodos de exposición a la fuente de ruido por parte de los trabajadores de la obra, se ajustarán a los establecidos en las normas panameñas.
2. Los trabajadores que operan maquinaria y equipo, y aquéllos que estén cercanos a estas fuentes de ruido, deberán utilizar protectores auditivos.
3. Para evitar molestias a los pobladores de la zona, los horarios de trabajo de maquinaria y equipo, así como los movimientos de carga y descarga, se ajustarán a horas hábiles (entre las 6 am y las 11 pm).

7.1.1.3 Suelos

Evaluación

El suelo del proyecto, es uno de los factores ambientales que más directa y visiblemente será afectado por las diferentes acciones de la obra, alterando inmediatamente sus propiedades físicoquímicas y aumentando la erodabilidad del mismo por acción hídrica y eólica.

Para realizar las actividades de preparación del sitio se tendrá que retirar toda la capa vegetal y parte del suelo subyacente el área limítrofe del límite del proyecto a durante los cortes y relleno de tierra, lo que provocará la alteración total de los horizontes y del tipo de suelo de las áreas afectadas.

Además, las características de los suelos pueden ser afectadas por la acumulación de los sólidos y líquidos que se generan durante esta etapa. Los residuos sólidos o los líquidos, si no está manejado correctamente, podrían ser una fuente potencial de alteración y/o contaminación del suelo, afectando no sólo las características físicas sino también químicas.

Se evaluaron los impactos como adversos, pero con una magnitud puntual pequeña, debido a que la alteración y contaminación del suelo sólo se dará en el área desmontada, despalmada y en la que tenga contacto con los residuos generados en la obra. Por lo tanto, se evaluó el impacto como no significativo debido a los siguientes criterios:

- La calidad del suelo del sitio ha sido alterada y se encuentra en una zona agropecuaria, en donde la principal actividad es la ganadería, por lo que sus características originales han sido cambiadas.
- Los procesos erosivos del suelo se darán por un corto período de tiempo, ya que después del desmonte se llevarán a cabo las acciones de relleno, nivelación y compactación, las cuales impedirán que el suelo se erosione por acción del agua o aire.
- Los derrames accidentales de residuos líquidos y depósitos de desechos sólidos se daría solamente en las áreas de trabajo, sitios que estarían visibles y a los que posteriormente se les podría aplicar un programa general de limpieza.