

## 2.0. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde al Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, **“PLANTA DE FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE GASES DE OXÍGENO Y ACETILENO”** a desarrollarse en la Provincia de Panamá, en el distrito de La Chorrera, Corregimiento de El Arado, vía principal hacia río Congo, sobre la finca No.449297 Inscrita al Documento 2503438, con Código de Ubicación, 8600, de la sección de Propiedad, Provincia de Panamá, Que esta finca, consiste en un lote de terreno, según Plano 80705. Adquirida la cual es propiedad de la empresa Productos del Aire de Panamá, la cual tiene una superficie de 6 hectáreas + 2,901.48 m<sup>2</sup>, quien es la promotora de este Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, como consta en el Certificado del Registro Público de la Sociedad. Como consta en el adjunto en ANEXO 1.

Los Estudios de Impacto Ambientales, son una herramienta básica, integrada y ordenada que presenta la información correspondiente general del área y el estado actual del sitio en estudio. Antes de iniciar la obra, es necesario predecir, los posibles impactos potenciales ambientales, económicos, socioeconómicos y de salud pública, que se podrían generar en el proyecto, en todas sus etapas de desarrollo.

El proyecto se ciñe a los términos de referencia que se exigen a través de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) con relación al ambiente, al Ministerio de Salud con relación a la salud pública, a la Caja del Seguro Social con relación a la Salud de los Trabajadores y a una serie de Normativas Legales tanto Nacionales como Internacionales con relación directamente a la actividad específica, que aseguren la viabilidad ambiental. El proyecto está enmarcado dentro del CIIU: 2011. Fabricación de sustancias químicas básicas. (Industrias que comercializan y/o procesan con gases comprimidos como cloro, amoniaco, acetileno, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, óxido nitroso, gas licuado, propano y butano). De la Contraloría General de la República y el Decreto 123 de 14 de agosto de 2009. Título II. Artículo 16.

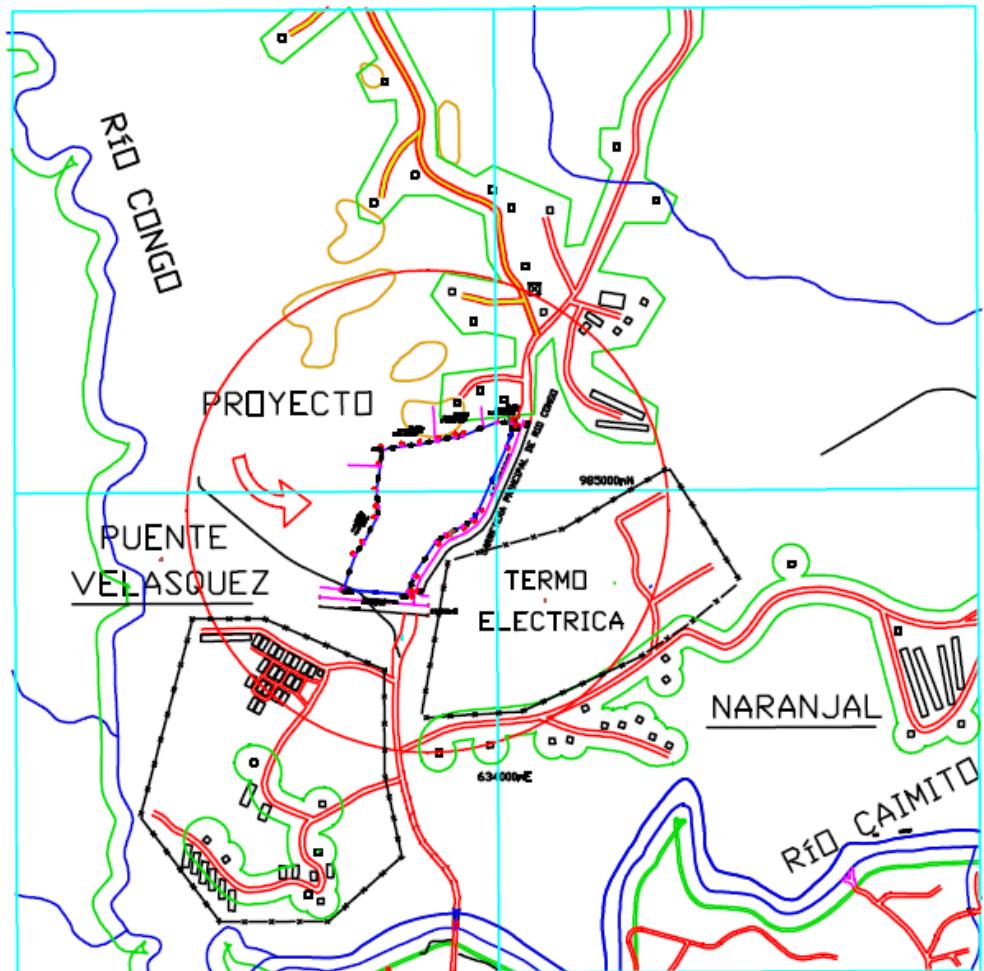
La información básica y el análisis técnico del estudio, fue obtenido por un equipo de profesionales dentro de las disciplinas técnicas de arquitectura, ingeniería, sociología,

arqueología y ciencias ambientales, a través de visitas al área para el reconocimiento del mismo, con el fin de realizar una descripción cualitativa de las posibles aplicaciones ambientales que pudieran producirse durante la construcción del proyecto. En este estudio se recaba información del Instituto Nacional Tommy Guardia, Contraloría General de la República, de estudios de consultorías complementarios y de las Bibliotecas personales de los profesionales contratados. Se realizaron tres (3) visitas al área del proyecto para determinar de primera mano las características generales de la zona, mediante muestreos, observación de las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas existentes y entrevistas a los moradores del área de influencia directa e indirecta al proyecto.

El objetivo del presente Estudio de Impacto Ambiental es evaluar el nivel de impacto ambiental de las actividades a realizarse durante la etapa de construcción y operación del proyecto "**PLANTA DE FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE GASES DE OXÍGENO Y ACETILENO**", y si cumplen con la normativa ambiental vigente.

En el área de Influencia Directa del proyecto no se observan fuentes hídricas permanentes, solo canales pluviales como se observa en el mapa 2.1. a continuación, también ver fotos del área en Anexo 3.

Mapa 2.1. Ubicación Geográfica del proyecto.



Fuente: Departamento de Cartografía, Contraloría General de la República de Panamá

El proyecto se encuentra dentro de la Cuenca N° 140 Río Caimito, la cual se describe más adelante en el punto 6.6 Hidrología.

En cuanto a la calidad de agua superficial del Río Caimito se tiene lo siguiente en base al Informe de Monitoreo de la Calidad de Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá Compendio de Resultados, años 2002-2008. Algunos de los parámetros analizados en la muestra de agua al Río Caimito por parte de la ANAM son los siguientes:

### RÍO CAIMITO (comunidad de Caimito)

Parámetros					Norma
	Año		2007		
Temporada	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	
Coliformes Fecales CFU/100mL	177	10050	600	1000	< 250
Sólidos Disueltos mg/L	89,83	100,89	88,49	232,86	< 500
Sólidos Suspensidos mg/L	7,50	3,74	1,72	51,66	----
DBO <sub>5</sub> mg/L	2,79	0,90	3,20	3,10	< 3

Fuente: Cuadro No. 150. Resultados de parámetros de calidad de agua analizados en el Río Caimito, del Informe de Monitoreo de la Calidad de Agua en las Cuencas Hidrográficas de Panamá Compendio de Resultados, años 2002-2008. Pag. 444.

Los resultados fueron comparados con la normativa Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental de Aguas Naturales de la ANAM, que los rige, donde se puede constatar que los resultados de esta muestra tomada en el Río Caimito por la ANAM, los coliformes fecales para la temporada lluviosa del año 2007 y durante la temporada seca y lluviosas del año 2008 estuvieron por encima del nivel permisible, en cuanto a la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBQ<sub>5</sub>) durante la temporada seca y lluviosa del año 2008 estuvieron por encima del nivel permisible.

Las infraestructuras principales del proyecto "**PLANTA DE FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE GASES DE OXÍGENO Y ACETILENO**", consisten en:

1. Bodega de Carburo	21. Prueba Hidrostática	41. Unidad de Refrigeración
2. Intercambiador de Calor	22. Secado de Cilindros	42. Turbina de Expansión
3. Detenedor de flama	23. Vaporizador	43. Interconector de Cámara de Expansión
4. Separador de tolvas	24. Vaporizador	44. Licuación del aire
5. Compresor	25. Tanque de Nitrógeno Líquido de 13,000 Gls.	45. Termo-cambiador
6. Tratamiento de Agua	26. Tanque de Argón Líquido de 500 Gls.	46. Interconector de Cámara
7. Generador de Acetileno	27. Estación de Llenado	47. Columna de la cámara
8. Colector	28. Estación de Llenado	48. Tanque
9. Área de Descarga	29. Panel de Control	49. Suavizadores
10. Área de Llenado	30. N.R.C.	50. Torre de enfriamiento
11. Colector	31. M.A.C.	51. Bombas
12. Área de Descarga	32. Centro de Control Remoto (MCC) por sus siglas en inglés.	52. Tanque de 11,000 Gls de Oxígeno líquido
13. Área de Llenado	33. Filtro de Aire de Admisión	53. Tanque de 11,000 Gls de Oxígeno líquido
14. Bascula	34. Compresor de Aire	54. Vaporizador
15. Tanque	35. Compresor de recirculación de aire	55. Vaporizador
16. Colector de Viento	36. Tablero de Control	56. Área de Comedor, Cocina, Baños y vestidores
17. Almacén de Repuesto	37. Compresor de Refrigeración de Aire	57. Garita
18. Bodega	38. Post-enfriador	58. Garita
19. Cardeado (Barnizado natural o entintados) y Pintado	39. Unidad de Tamiz Molecular	59. Subestación
20. Almacén de Repuesto	40. Intercambiador de calor	

Fuente: Productos del Aire de Panamá, S.A.

La zona en que se ubica el proyecto se distingue dos estaciones, la seca y la lluviosa. La primera de ellas se extiende desde finales de noviembre hasta inicios de mayo, y la segunda, desde mayo hasta noviembre.

En base al levantamiento florístico realizado por el Ing. Aldo Córdoba tenemos lo siguiente:

1. El Área de influencia directa está considerada técnicamente como un **bosque secundario intermedio. (1 Ha)**
2. El Área de influencia indirecta la cual no será removida podemos definirla técnicamente **bosque secundario joven.**
3. Podemos decir que todo está contemplado mediante la resolución # AG- 0235-2003/JD. No. 20-2012. La misma establece categóricamente el pago por indemnización ecológica dependiendo el tipo de vegetación existente en todo tipo de proyecto.
4. El promotor de dicho proyecto se compromete a compensar mediante un plan de arborización donde así lo estipule la A.N.A.M.

Los residuos a ser generados por el proyecto son, principalmente:

Residuos Líquidos:

- Efluentes líquidos durante la Etapa de Construcción:

➤ Residuos Líquidos Domésticos

Los Residuos líquidos provenientes de las necesidades sanitarias e higiénicas del personal que realice actividades en la obra, los cuales corresponderán a las aguas residuales producidas en la instalación de faena.

En la etapa de construcción se dispondrán baños químicos, cuyo mantenimiento estará a cargo de una empresa contratada por el promotor

o contratista, ej.: TECSAN, PORTUCAN, STAP, entre otras empresas que brindan este servicio a nivel nacional.

➤ Residuos líquidos industriales

El proyecto no generará residuos industriales líquidos en la etapa de construcción de la planta.

Por otra parte la empresa promotora no permitirá que en terreno se realice el lavado de piezas mecánicas ni de canoas de camiones mixer (concreteros), exigiendo que los camiones y sus partes sean aseados en las instalaciones del proveedor de hormigón.

- Efluentes líquidos durante la Etapa de Operación:

➤ Residuos Líquidos Domésticos

Los residuos líquidos domésticos generados serán evacuados hacia un tanque séptico, para esto se solicitará un permiso de construcción de tanque séptico ante el Ministerio de Salud.

➤ Residuos Líquidos Industriales

El proyecto tiene una generación de residuos industriales líquidos de una muy baja cuantía, estimándose un caudal de 1,5 m<sup>3</sup>/hr. Estos residuos serán canalizados hacia una planta de tratamiento para luego ser descargados en un drenaje pluvial y cumplirá con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000. Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas.

Los residuos industriales líquidos se generan por tres conceptos:

1. Como agua de condensado, esto es como agua de condensación resultante del enfriamiento del aire, siendo por ello agua pura.
2. Como agua de descarte de la torre de enfriamiento, que es agua que tiene su origen en agua de pozo (de propiedad de la empresa) previo permiso de la ANAM, que es tratada y usada en procesos de

enfriamiento, no teniendo por lo tanto ningún contacto que origine contaminación. Al agua sólo se le añaden productos anti-incrustantes, bactericidas y anticorrosivos.

3. Durante el proceso de obtención de Acetileno en la fase de Operación de la planta, se producirá agua residual con Cal de Carburo, la cual será canalizada hacia la planta de tratamiento, para la separación la Cal de Carburo, la cual luego se deshidratara y será enviada hacia el relleno sanitario asignado por la entidad competente, cabe resaltar que la empresa promotora Productos del Aire de Panamá, S.A., tiene pensado a futuro y como parte de su política ambiental y de producción más limpia la venta, comercialización y Reutilización de la Cal de Carburo, ya que esta tiene diferentes usos como:

- Tratamiento de las Emisiones Gaseosas  
 $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HX}$ ,  $\text{Hg}$
- Tratamiento de Biosólidos y Lodos residuales de naturaleza humana o industrial
- Tratamiento de los Desechos Animales Industria pecuaria
- Tratamiento de Aguas Residuales Servicios Municipales
- Tratamiento para la Potabilización del Agua Servicios Municipales
- Tratamiento de Desechos Peligrosos Servicios Ambientales

Y propiedades como las que se describen a continuación:

- Inhibe o destruye microorganismos patógenos
- Controla y reduce olores
- Suaviza el agua removiendo carbonatos
- Ajusta el pH de las aguas ácidas y elimina las aguas rojas
- Permite la formación de  $\text{Al(OH)}_3$  en la coagulación del agua

- Permite la remoción de gases ácidos, acidogénicos y iones metálicos en fase gaseosa, formando sales sólidas o insolubles que pueden ser físicamente separadas.
  - Dióxido de Carbono  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
  - Dióxido de Azufre  $\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
  - Anhídrido Sulfúrico  $\text{SO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
  - Ácido Clorhídrico  $2\text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
  - Ácido Sulfúrico  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
  - Sulfuro de Hidrógeno  $\text{H}_2\text{S} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaS} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
  - Óxidos de Nitrógeno  $2\text{NO}_x + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_{x+1})_2 + \text{H}_2\text{O}$
  - Ácido Nítrico  $2\text{HNO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
  - Mercurio  $\text{Hg}^{+2} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Hg}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Ca}^{+2}$
  - Metales  $2\text{M}^{+n} + n\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{M}(\text{OH})_n \downarrow + n\text{Ca}^{+2}$
- Permite remover muchas impurezas inorgánicas

#### Residuos Sólidos:

- Residuos Sólidos durante la etapa de Construcción:

- Residuos sólidos no asimilables o domiciliarios

Durante la etapa de construcción se generarán residuos sólidos (no asimilables o domiciliarios), principalmente debido a la remoción de vegetación y emparejamiento del terreno, que generaran un volumen menor de material los que serán dispuestos en forma definitiva en botadero autorizado por la autoridad competente.

Los residuos sólidos corresponden a materiales inertes (restos metálicos, madera, envases de papel y cartón, envases plásticos, etc.), serán dispuestos o reciclados en lugares autorizados.

- Residuos sólidos domésticos

En la etapa de construcción se generarán residuos de tipo domiciliario como: cartones, papeles, bolsas plásticas y residuos derivados de alimentos. Los residuos serán almacenados en contenedores los que

serán retirados posteriormente por el servicio de recolección que opera a nivel local brindado por la empresa EMAS.

- Residuos Sólidos durante la etapa de Operación

- Residuos sólidos domésticos

Los residuos serán almacenados en contenedores los que serán retirados posteriormente por el servicio de recolección que opera a nivel local brindado por la empresa EMAS.

- Residuos sólidos industriales

Se espera generar pequeñas cantidades de residuos sólidos no peligrosos que provienen del mantenimiento de los equipos, que corresponden fundamentalmente a tubos de PVC, tubos Galvanizados, embalaje de bolsas de Cal de Carburo, tanques de 55 galones donde viene envasada la acetona, cilindros vacíos golpeados. Los mismos serán dispuestos en el vertedero municipal a través de un contrato privado con la empresa EMAS u otra que brinde en el servicio de recolección de residuos sólidos industriales en el área.

Respecto a los residuos peligrosos, se contempla también generar residuos peligrosos como Cal de Carburo, la cual será manejada y tratada como se describió anteriormente.

El Plan de Manejo Ambiental está integrado por las siguientes partes:

- Descripción de las medidas de mitigación
- Ente responsable de las medidas
- Monitoreo
- Cronograma de Ejecución
- Plan de Participación ciudadana
- Plan de Prevención de Riesgos
- Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

- Plan de Educación Ambiental
- Plan de Contingencia
- Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono
- Costos de la gestión ambiental

## **2.1. DATOS GENERALES DEL PROMOTOR**

- a) Persona a contactar: Baltazar Moreno Angulo
- b) Números de teléfono: 6030-8601
- c) Correo electrónico: [bmorenoaire03@hotmail.com](mailto:bmorenoaire03@hotmail.com)
- d) Pagina web: en construcción
- e) Nombre y registro del consultor: Lic. Ricardo Castillo Y. DIEORA IAR-117-00 y el Lic. Adrian A. Mora O. DIEORA-IRC-010-2012.

## **2.2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El presente proyecto consiste en lo siguiente: 1. En la producción de gases del aire atmosférico como lo son el Oxígeno, Nitrógeno y Argón a partir de la separación del aire, para su venta y comercialización a nivel nacional e internacional, para usos industriales y médicos como el caso del oxígeno, para el almacenamiento de los gases en estado líquido dentro de los predios de la Planta se contara con:

- 1 Tanque de Nitrógeno Líquido de 13,000 Gls.
- 1 Tanque de Argón Líquido de 500 Gls.
- 2 Tanques de Oxígeno Líquido de 11, 000 Gls.

2. La producción de Acetileno, el cual se obtendrá de la mezcla de carburo de calcio y agua en un tanque generador donde se mezclan para desarrollar la reacción química por la cual se produce acetileno húmedo, el cual luego pasa por una serie de procesos que se explican más adelante.

A manera de introducción de la actividad tenemos que, los Gases Comprimidos Licuados y Criogénicos, en general son aquellas sustancias pueden estar en cualquiera

de los tres estados más comunes de la materia (sólido, líquido o gas), dependiendo de las condiciones de temperatura y presión a que estén sometidas. El caso más familiar es el del agua, que a presión atmosférica está en estado sólido bajo 0°C, líquido entre 0 y 100°C y gas (vapor) sobre 100°C. Hemos definido como gases a aquellos elementos y compuestos que a presión y temperatura ambiente permanecen en estado gaseoso.

La baja densidad característica de los gases hace que una pequeña cantidad de gas ocupe un gran volumen (1 kg de O<sub>2</sub> ocupa un volumen de 0,739 m<sup>3</sup> o sea 739 litros, medidos a 15°C y 1 atm) por lo cual se hace indispensable someterlos a altas presiones y/o bajas temperaturas, para reducir su volumen para efectos de transporte y almacenamiento.

Para conseguir altas presiones se utilizan cilindros de acero que trabajan con hasta 220 bar (3191 psi) de presión. Dentro de los gases que se almacenan en cilindros de media y alta presión podemos hacer la siguiente división:

#### Gases Comprimidos:

Son aquéllos que tienen puntos de ebullición muy bajos, menor que -100°C, por lo que permanecen en estado gaseoso sin licuarse, aun a altas presiones, a menos que se sometan a muy bajas temperaturas. A este grupo pertenecen: el oxígeno (O<sub>2</sub>), nitrógeno (N<sub>2</sub>), argón (Ar), helio (He), hidrógeno (H<sub>2</sub>) entre otros.

#### Gases Comprimidos Licuados.

Son aquéllos que tienen puntos de ebullición relativamente cerca de la temperatura ambiente y que al someterlos a presión en un recipiente cerrado se licuan.

#### Gases Criogénicos.

La alternativa de la alta presión para reducir el volumen que ocupa un gas es la licuación. Aquellos gases que no se licuan aplicando altas presiones, pueden ser licuados utilizando temperaturas criogénicas.

Criogenia es la ciencia que estudia los procesos que ocurren a temperaturas inferiores a los -100°C. Esta definición incluye a todos los gases con punto de ebullición bajo la temperatura anteriormente indicada, tales como: el oxígeno, nitrógeno y argón, con puntos de ebullición de -183°C, -196°C, -186°C respectivamente, los cuales son los fluidos criogénicos de mayor volumen e importancia.

También se puede mencionar el hidrógeno, y el helio, que poseen puntos de ebullición muy cercanos al cero absoluto, lo cual los hace gases líquidos muy especiales.

El presente proyecto consiste en la separación criogénica el aire atmosférico, basado en procesos de licuefacción y destilación del aire, y será utilizada principalmente para obtención de Acetileno, Oxígeno, Nitrógeno y Argón, ya sea como productos líquidos o gaseosos.

El proceso se basa en la compresión del aire y su posterior enfriamiento a temperaturas muy bajas, para conseguir su licuefacción parcial en la producción de gases de Oxígeno, Nitrógeno y Argón a partir de la separación del aire, para su venta y comercialización a nivel nacional e internacional. Esto permite su destilación criogénica (basada en el fenómeno de que cada uno de los componentes puros del aire licúa a temperaturas diferentes) para separar los productos deseados en una columna de etapas múltiples. Puesto que la temperatura del proceso es muy baja es necesario que equipos como la columna de destilación, intercambiadores de calor y otros componentes estén aislados frente a trasferencia de calor desde el medio ambiente. En la práctica estos componentes se ubican en una o más cajas frías (paralelepípedo con aislamiento térmico multicapa).

La separación criogénica del aire conlleva los siguientes procesos principales:

Inicialmente el aire de alimentación a la planta es filtrado y comprimido (aproximadamente a 6 bar). A continuación el aire se seca mediante su enfriamiento en un intercambiador aire-agua o aire-aire y con el posible apoyo de un sistema de refrigeración mecánica.

La eliminación total del vapor de agua, anhídrido carbónico y otros contaminantes (hidrocarburos) se realiza mediante tamices moleculares.

El enfriamiento del aire a temperaturas criogénicas se lleva a cabo en intercambiadores de calor multiflujo que aprovechan la capacidad de refrigeración de los gases que salen de la planta. Para más detalles ver punto 5.0 Descripción del proyecto.

## **2.3. SÍNTESIS DE CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.**

### **Medio físico**

#### **Uso del Suelo**

Los suelos en el área de influencia directa del proyecto, incluyen suelos cuya fertilidad es medianamente baja, aptos para el cultivo de pastos y la ganadería extensiva. La mayoría de los usos de los suelos, en el área del proyecto, corresponden a tierras de rastrojos y su actividad es para pastoreo de ganado vacuno.

Con relación al uso actual de los suelos del área de influencia del proyecto, el área está cubierta por árboles y arbustos aproximadamente el 95% está cubierto por rastrojos bosque pionero, destinado para uso agropecuario.

Dentro de la Cuenca Hidrográfica del Río Caimito, se realizan actividades agrícolas y pecuarias principalmente. Las actividades agrícolas son desarrolladas de forma manual, incluyendo labores con mínima labranzas. Además existen las actividades ganaderas, cercanas a unos 500 metros, como la finca privada del Señor Isaac Cattan, quien fue el que vendió la propiedad, para el proyecto.

#### **Capacidad de uso y aptitud**

La capacidad agrologica y aptitud de los suelos en el área de estudio, pertenecen a la clase IV y VI según el Instituto Geográfico Tommy Guardia. La clasificación Agrologica

tipo IV, indica que los suelos arable muy severas limitaciones en la selección de las plantas y los VI, no arables, con limitaciones muy severas, con cualidades para pastos y bosques, requieren de conservación y un buen manejo cuidadoso, cuya fertilidad es muy baja, con severas restricciones, pueden ser aptos para pastos y bosques de galerías destinados a la conservación, si son intervenidos, son necesarias prácticas intensivas de conservación de suelo y manejos.

Dentro del área evaluada no se presentan atractivos escénicos potenciales. Se trata de un escenario de planicies aluviales perturbadas por las acciones antrópicas (ganadería extensiva, agricultura de subsistencia). No existen restricciones contempladas en las leyes tales como áreas protegidas, etc., donde se localiza el proyecto.

Dentro del área de estudio encontramos diversos tipos de vegetación entre los que resaltan: Remanentes de bosque secundario maduro, bosque secundario joven y áreas de potreros, cultivos y áreas pobladas. De estos tipos de vegetación podemos considerar que el ecosistema frágil actualmente en el área, es el remanente de bosque secundario maduro, debido a la fuerte presión humana, que ha aumentado en las últimas décadas.

## **Topografía**

El proyecto está ubicado sobre terreno ondulado con suelos que presentan drenajes imperfectos de textura franco - arcillosa, profundos, con pendientes superficiales de 5 a 15% con una erosión de pequeña a moderada, controladas por el bosque secundario existente.

## **Clima**

Las informaciones relativas a las condiciones climáticas y meteorológicas del área de estudio fueron obtenidas del Atlas Nacional de la República, presentado por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia-1988. El clima del área del proyecto está influenciado por la migración anual de la zona de convergencia intertropical (ZCI),

la cual divide los vientos alisios del noroeste y sureste los hemisferios sur y norte, respectivamente.

La Zona de Convergencia Intertropical se caracteriza por un área nubosa debido a la convergencia de las corrientes opuestas de aire, la cual genera mayor cantidad de lluvias.

Durante la ausencia de la banda nubosa la cantidad de lluvia disminuye situación que da lugar a una pronunciada estación seca, más o menos intensa en la Vertiente Pacifica y ligera en la Atlántica.

Las condiciones climáticas del área de estudio son típicamente de clima Tropical Húmedo (Ami), Es un Clima, con influencia del monzón (régimen de viento); Lluvia anuales entre 1,700 a mayor de 2,500 mm/año, con 60% concentrada en los 8 meses más lluviosos en forma consecutiva, algún mes con lluvia menor a 60 mm.

Este clima experimenta una estación seca, desde mediados de diciembre, por uno o más meses con precipitaciones de 60mm. La temperatura media del mes más fresco mayor de 18°C, y las diferencias entre el mes más fresco y más caliente no pasan de 5°C.

La humedad relativa, calculada en base a las medidas en un total de 5 años oscila entre 80% y 84.9%.

Las condiciones climáticas del área de estudio son típicamente de clima Tropical Húmedo (Ami), Es un Clima, con influencia del monzón (régimen de viento); Lluvia anuales entre 1,700 a mayor de 2,500 mm/año, con 60% concentrada en los 8 meses más lluviosos en forma consecutiva, algún mes con lluvia menor a 60 mm.

Este clima experimenta una estación seca, desde mediados de diciembre, por uno o más meses con precipitaciones de 60mm. La temperatura media del mes más fresco

mayor de 18°C, y las diferencias entre el mes más fresco y más caliente no pasan de 5°C.

La humedad relativa, calculada en base a las medidas en un total de 5 años oscila entre 80% y 84.9%.

## **Medio Biológico**

### **Características de la flora**

**En el área de influencia directa del proyecto** pudimos observar algunas especies típicas de un bosque secundario intermedio como en el caso del roble (*Tabebuia rosia*), espave (*anacardium excelsum*), cedro amargo (*Cedrela odorata*), cabimo (*Copaifera sp*), higo (*ficus carica*) estas especies son típicas de un bosque en crecimiento.

### **Características de la fauna**

#### **Fauna Terrestre:**

La información recaudada para animales silvestres cuenta por lo menos con especies de vertebrados: entre 23 aves, 9 mamíferos, 3 anfibios y 11 reptiles; sin incluir artrópodos e insectos, los cuales están bien representados en el área.

#### **Aves**

La avifauna presente en esta región está representada principalmente por las familias: Thraupinae, Columbidae y Psittacidae, donde encontramos especies de nectívoros, frugívoros, omnívoros, piscívoros e insectívoros.

#### **Mamíferos:**

Dentro del área de impacto del proyecto se pudo observar Ardillas Amarillas, Zarigüeyas. Se reporta por parte de personas que viven cercana al área a desarrollar la presencia de Mono tití y Armado.

### **Herpetos Fauna:**

En Panamá se cuenta con una diversidad aproximada de 171 especies de anfibios y 228 reptiles. Dentro del área del proyecto se reportaron tres especies de anfibios y quince especies de reptiles.

Entre las familias presentes en el área podemos mencionar: Bufoneidae, Leptodactylidae y Dendrobatidae.

### **Insectos:**

Los insectos que se encontraron en el área son del orden ortóptera (grillos) y de la Familia Odonata se observaron las libélulas y del orden Himenóptera se observó las arrieras (Atta sp.), Trichopteros y Orden Lepidóptera (mariposas)

## **Medio Socioeconómico**

El área de estudio se encuentra localizada en el Corregimiento de El Arado, perteneciente al distrito de Chorrera, Provincia de Panamá

**Educación.** Hacia las afuera (Chorrera centro) cuentan con escuelas, primarias secundaria y centros parvularios tanto públicos como privados.

**Salud.** Poseen centro de salud administrado por el Ministerio de Salud.

**Vialidad y Transporte.** El transporte público se brinda desde La Chorrera centro hacia Rio Congo.

**Acueductos y Alcantarillado.** El área donde se ubica el proyecto no posee sistema de acueducto. Dentro del área de interacción directa será solicitado permiso para el uso de agua de pozo ante la ANAM.

**Electricidad.** En el área se cuenta con el servicio de electricidad brindado por la empresa Gas Natural Fenosa.

## **2.4. INFORMACIÓN MÁS RELEVANTE SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO**

### **Patrimonio Cultural**

De acuerdo con los resultados del estudio arqueológico realizado en abril del presente año por el Lic. Adrian Mora (Ver Estudio Arqueológico Anexo N° 4), y dadas las evidencias arqueológicas expuestas en el informe y aunado a su potencialidad arqueológica dentro del área conocida como Gran Darién, el arqueólogo recomienda realizar una “Caracterización Arqueológica” previa los avances de la obra. La cual deberá ser dirigida por antropólogo o arqueólogo debidamente registrado en la Lista de Patrimonio Histórico, como medida de mitigación para la preservación y protección de los sitios históricos arqueológicos, como lo establece la Dirección Nacional Patrimonio Histórico en la Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada parcialmente por la Ley No. 58 de agosto de 2003.

### **Alteración de la Vegetación y Flora Terrestre**

La construcción de la planta afectara la vegetación y la flora terrestre solo donde se ubicaran los componentes e infraestructuras de la planta, ya que la empresa a decidido dejar un cordón de vegetación alrededor de la planta como medida de mitigación. Según el inventario Forestal realizado por el Ing. Aldo Córdoba no hay presencia de especies que posean problemas de conservación, ver Anexo 5.

### **Efectos Sobre la Fauna**

El predio donde se ubica la ampliación de la Planta de Productos del Aire de Panamá, es una zona boscosa y la inspección ocular practicada por el Lic. Humberto Fossatti demostró la presencia de especies pertenecientes a la fauna silvestre entre aves, mamíferos, anfibios y reptiles. Dentro del área de estudio y de acuerdo a la información

levantada en campo se encontraron especies sujetas a regulaciones nacionales e internacionales que se mencionan en el siguiente cuadro:

<b>Cuadro N.12 Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas y en Peligro de Extinción</b>					
<b>MAMIFEROS</b>					
Común	Científico	Categoría	EPL	CITES	UICN
Zarigueya	<i>Didelphys marsupialis</i>	Poco Amenazada			LC
Armadillo Nueve Bandas	<i>Dasypus novemcinctus</i>	En peligro de extinción	X		LC
<b>AVIFAUNA</b>					
Nombre Común	Nombre Científico	Categoría	EPL	CITES	UICN
Paisanas	<i>Ornithodoris cinereiceps</i>	Poco Amenazada			LC
Torcaza	<i>Columba cayennensis</i>	En Peligro de extinción			LC
Perico Barbinaranja	<i>Brotogeris j. jugularis</i>	Apéndice II (CITES)		X	
<b>HERPETOSFAUNA</b>					
Nombre Común	Nombre Científico	Categoría	EPL	CITES	UICN
Iguana Verde	<i>Iguana iguana</i>	Apéndice II (CITES)		X	LC
Boa	<i>Boa constrictor</i>	En Peligro de Extinción Apéndice II (CITES)	X	X	
Ranita Veneno de Dardo	<i>Dendrobates auratus</i>	Poco Amenazada			LC

Fuente: Inventario de fauna realizado por el Lic. Humberto Fossatti.

### Efectos Sobre el Paisaje

En el área de influencia, las modificaciones del paisaje producidas durante el desarrollo del proyecto, introducirán cambios que no provocarán un importante e irreversible corte visual del mismo, dado que mantendrán armonía con el aspecto del área, ya que se dejara un cordón de vegetación existente alrededor de la planta.

Cambios en los patrones de uso y de ocupación del suelo (industrial, afluencia de personas), con posible aumento de la presión para el uso no sostenible de recursos naturales de importancia significativa, ocurrirán como consecuencia del aumento de la accesibilidad proporcionada por el proyecto.

#### Viabilidad

Se determinó que el impacto tránsito vehicular a ser generado por el proyecto no afectará adversamente la operación de las vías cercanas. Sin embargo, se recomiendan una serie de mejoras al sistema vial existente que deberán implementarse para prevenir problemas de tránsito en el futuro, como lo son señales viales de precaución e información.

### 2.5. DESCRIPCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos positivos y negativos generados por el proyecto se presentan en el Cuadro 2.3.

**Cuadro 2.3. Breve descripción de impactos positivos y negativos generados por el proyecto.**

Subsistema	Impacto Ambiental Identificado	Carácter del Impacto	Significancia
Abiótico	Alteración de la calidad del aire	Negativo	Moderado
	Alteración de la calidad del suelo	Negativo	Moderado
	Alteración de la calidad del agua	Negativo	Compatible
Biótico	Alteración de la flora	Negativo	Moderado
	Alteración de la fauna	Negativo	Moderado
	Alteración al paisaje	Negativo	Moderado

Socioeconómico	Alteración a los recursos culturales	Negativo	Compatible
	Producción, distribución, circulación y consumo de bienes y servicios que satisfacen necesidades humanas.	Positivo	

## 2.6. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL PREVISTAS PARA CADA TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO.

Las medidas protectoras, correctoras y de control que están dirigidas a minimizar los posibles impactos ambientales; entre las más significativas tenemos:

Subsistema	Impacto Ambiental Identificado	Medida de mitigación, seguimiento, vigilancia y control
Abiótico	Alteración de la calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener húmedos los sitios desprovistos de cobertura vegetal.</li> <li>Implementar métodos de control de la velocidad (señalización, instrucciones y reductores de velocidad) para los vehículos que transiten en el área del proyecto.</li> <li>Los camiones que transporten materiales que puedan emitir polvo, serán adecuadamente cubiertos con lonas.</li> <li>Se cubrirán y confinarán los materiales almacenados para evitar el arrastre del mismo por la acción del viento y la lluvia.</li> <li>La empresa evitirá el tráfico innecesario</li> </ul>

## Alteración de la calidad del suelo

de camiones, maquinaria y equipo pesado por los suelos desprovistos de cobertura vegetal.

- No se incinerarán desperdicios en el sitio
- Las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, cuyas emisiones de ruido sean superiores a los límites establecidos en la normativa ambiental vigente, deberán desarrollarse preferiblemente en horario diurno.
- Facilitar equipo de protección contra el ruido a los empleados.
- Se deberá realizar mantenimiento continuo y periódico a las instalaciones de la Planta Criogénica
- Contar con un programa de prevención de accidentes para ser aplicado en caso de que se presente alguna contingencia por emisiones accidentes a la atmósfera.
- Apegarse a las disposiciones de contingencia ambiental que las autoridades competentes señalen y las contempladas en el Plan de Manejo Ambiental.
- Se deberá realizar periódicamente limpieza general en todas las áreas donde se estén desarrollando las actividades que impliquen la construcción del proyecto
- El suelo sobrante de las acciones de desbroce se utilizará para nivelar

- aquellas áreas del proyecto que así lo requieran.
- La empresa no permitirá que se realicen cambios de aceites, ni realicen trabajos de mecánica dentro del área del proyecto.
  - Para evitar la erosión se debe minimizar el contacto directo con el suelo descubierto, mediante implantación de medidas físicas y biológicas. Obras como terraceo, cunetas, drenajes ligados con labores de revegetación de taludes. La revegetación de taludes debe realizarse a medida que se avance el proyecto.
  - Las medidas de control de escorrentía y erosión para minimizar la contaminación hídrica, descritas anteriormente, son medidas que funcionan para disminuir la alteración de la Calidad del Suelo.
  - Utilizar materiales permeables en recubrimiento de pasillos externos para mantener el escurrimiento y drenaje natural del sitio del proyecto.
  - Previa la descarga de aguas residuales de origen doméstico e industrial deberán recibir tratamiento y cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000.
  - Diseñar los sistemas de drenaje considerando la permeabilidad natural del terreno, la tendencia general de
- Alteración de la calidad del agua

	drenaje natural, la topografía, la intensidad y frecuencia de la precipitación pluvial en el área del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza de cunetas y drenajes. La empresa solamente limpiará y eliminará la cobertura vegetal del sitio en donde se realizarán los trabajos según lo planificado.</li> <li>• Se deberá contar con un programa de reforestación, que contemple el uso de las especies que se consideren representativas del área.</li> </ul>
Alteración de la flora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dejara la vegetación en el área de perímetro de la planta, con el fin de ser una zona de amortiguamiento.</li> <li>• No se permitirá la caza o aprovechamiento de la fauna silvestre existente en el predio de la planta, ni en sus áreas aledañas.</li> </ul>
Alteración de la fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las obras del proyecto no deberán rebasar los límites permisibles para esta actividad.</li> <li>• Las alteraciones que se registraran en el paisaje, están asociadas a la instalación de los equipos (torres, tanques, entre otros) de este proyecto, el impacto que se provocara sobre los valores estéticos y apariencia visual serán inevitables a menos de que no se construya la obra y no sea mitigable.</li> </ul>
Alteración al paisaje	

Biótico

- Alteración del patrimonio cultural
  - Se deberá realizar una “Caracterización Arqueológica” previa los avances de la obra, por parte de un Arqueólogo o Antropólogo idóneo.
  - Este factor ambiental considera impactos positivos, por lo cual no se considera la aplicación de medidas de mitigación. Sin embargo, se resaltan las siguientes recomendaciones:
    1. El personal deberá contar con las medidas mínimas de seguridad que señala las normas de seguridad laboral vigentes en el país, referente al equipo para los trabajadores en los centros de trabajo, relacionada a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
    2. Durante la construcción de este proyecto, se deberán colocar estratégicamente señales de riesgo y/o precaución, dirigidas específicamente a los trabajadores.
    3. En la contratación de mano de obra no calificada y calificada, se dará preferencia a los habitantes de las comunidades próximas al sitio del proyecto.

## **2.7. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA REALIZADO.**

Para la elaboración del plan de Participación ciudadana se utilizó la siguiente metodología para la obtención de datos:

- La participación ciudadana se realizó a través de la aplicación de una encuesta a familias del área de impacto directo al proyecto.
- Las encuestas fueron aplicadas los días 6, 8 y 13 de abril de 2013 en las comunidades cercanas al proyecto. Se aplicaron un total de 44 encuestas.

### **Objetivo general:**

Determinar la percepción que tiene las comunidades cercanas (Santa Cruz, Naranjal y Residencial Mystic) sobre la construcción del proyecto “Planta de Fabricación y Producción de Gases de Oxígeno y Acetileno”, corregimiento de El Arada, Distrito de Chorrera, Provincia de Panamá.

## **2.8. FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS.**

- ANAM. Ley No 41 de 1 de julio de 1998. Ley General del Ambiente de la República de Panamá. 1998
- ANAM. Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009. Proceso de Evaluación Ambiental.
- ANAM. Decreto Ejecutivo N° 155 del 5 de agosto de 2011, que modifica al Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009.
- ANAM. Ley N° 24 de 7 de junio de 1995. Vida silvestre
- INRENARE. Ley No 1 de 3 de febrero de 1994. Ley Forestal
- MINSA. Ley No 66 de 1946. Código Sanitario.
- MINSA. Decreto No 252 de 1972. Legislación laboral reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo.

- Ridgely, R. S. & J. A. Gwynne. 1993. Guía de las Aves de Panamá. I Edición. Princeton University Press & Ancon Rep. de Panama.
- Savage, J. 2002. Amphibians and Reptiles of Costa Rica. a Herpetofauna Between two Continents. The university of Chicago Press. Printed in China 934 p.
- UICN. SICA, WWF. 1999. Lista de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. San José, CR. Ediciones Sanabria. 230 .Pp

Ver Capítulo 14 Bibliografía para más detalles.