

5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La comprensión de las acciones necesarias para la planificación, construcción y operación del **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO DE 670 MW**, es de gran importancia para identificar y evaluar los posibles impactos ambientales del mismo. Lo anterior, permitirá reducir las afectaciones ambientales que pudiera generar el proyecto, así como definir las medidas de mitigación que sean necesarias con el fin de garantizar su viabilidad ambiental.

Debido a la creciente demanda de energía en el país, el promotor ha identificado la oportunidad para invertir en el sector energético, mediante la construcción y operación de una Central Termoeléctrica de ciclo combinado en el área de Isla Telfers que utilizará un combustible más limpio y económico, como lo es el gas natural.

La central termoeléctrica de ciclo combinado se desarrollará en un área de aproximadamente 34.329 hectáreas e incluirá tuberías de toma de agua y descarga en la zona marina y una central termoeléctrica que alcanzará una capacidad de generación de 670 MW, la cual a su vez consistirá principalmente en dos turbinas de gas y una turbina de vapor (Configuración 2x1) , así como todos los sistemas auxiliares que incluyen sistemas de recuperación de vapor, sistemas de prevención y control de incendios, , sistema de refrigeración y torre de enfriamiento (basado en agua de mar), tuberías de toma y descarga de agua de mar, planta de tratamiento de agua y sistema de potabilización, subestación eléctrica para la transmisión de la energía, entre otras. La central funcionará con gas natural como combustible principal y con combustible líquido (Diésel) como combustible de reserva para atender contingencias.

Para evaluar los posibles impactos de la actividad descrita y cumplir así con los requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente y las instituciones financieras, el promotor ha contratado los servicios de URS Holdings, Inc. para la elaboración de la evaluación ambiental y social requerida para la central térmica.

5.1 Objetivos del Proyecto, Obra o Actividad y su Justificación

En líneas generales el proyecto corresponde a la construcción de una planta de generación térmica y sus componentes. A continuación, se describirán los objetivos del proyecto y su justificación.

5.1.1 Objetivos

Según el texto único de la Ley 6 de 3 de febrero de 1997 “Que dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la Prestación del Servicio Público de Electricidad”, Sección II, Expansión del Sistema Interconectado Nacional (SIN), Artículo 7. Criterios: “La definición de las políticas y criterios para la expansión del sistema interconectado nacional, se realizará a corto y largo plazo, de manera que los planes para atender la demanda sean lo suficientemente flexibles para que se adapten a los cambios que determinen las condiciones técnicas, económicas, financieras y ambientales; que cumplan los requerimientos de calidad, confiabilidad y seguridad determinados por la Secretaría Nacional de Energía; que los proyectos sean técnica, ambiental, financiera y económicamente viables, y que la demanda sea satisfecha atendiendo a criterios de uso eficiente de los recursos energéticos.”

En este contexto, el objetivo del proyecto consiste en generar energía eléctrica de manera eficiente y flexible, mediante la operación de una Central Termoeléctrica de 670 MW de potencia a base de gas natural licuado como combustible primario (con Diésel como combustible para atender contingencias), a ejecutarse en el área de Isla Telfers en la provincia de Colón. Los objetivos específicos del Proyecto son los siguientes:

- Mejorar la calidad, confiabilidad y seguridad del sistema de generación de energía desde el Norte del país.
- Incrementar la capacidad de generación de energía eléctrica del país en 670 MW, de forma que se cubra de manera eficiente y oportuna la demanda prevista del SIN y se evite un posible desabastecimiento energético.

- Incorporar “capacidad firme” al Sistema Interconectado Nacional mediante la generación eléctrica basada en combustibles de baja dependencia de fenómenos climáticos, disminuyendo así los impactos que estos pudieran tener sobre la oferta energética del país.
- Contribuir a diversificar la matriz energética del parque de generación del país, con centrales termoeléctricas con combustibles limpios, a base de gas natural (como combustible principal).
- Generar empleos temporales y permanentes.

5.1.2 Justificación del Proyecto

La realización del proyecto, en su concepto general, se justifica fundamentalmente por las razones que se detallan a continuación.

- **Localización:** Para la localización del proyecto, se tomaron en consideración los siguientes aspectos claves del área elegida:
 - El punto de interconexión eléctrico, iniciando en la provincia de Colón, y últimamente interconectándose a la región metropolitana de la provincia de Panamá, provee una fuente de generación firme cercana al principal punto de consumo eléctrico del país; resultando en la mitigación de riesgos de congestión en la transmisión eléctrica desde los nodos de las provincias de Occidente, al mitigar estos riesgos se fortalece el sistema de interconectado nacional.
 - La proximidad a instalaciones portuarias que permiten la carga y descarga de equipos de gran tamaño en un sitio cercano a la obra, minimizando así la necesidad de transporte a través de vías terrestres y disminuyendo la posible afectación a poblados cercanos en las etapas de construcción y operación.
 - Un uso de suelo compatible, relativamente aislado de posibles impactos a nivel residencial; así como la accesibilidad a infraestructura eléctrica, industrial y

recepción de Gas Natural Licuado, permiten reducir la huella, costo del proyecto, y a su vez, el precio de energía al consumidor.

- Acceso al mar para la instalación de una toma de agua y sistemas de refrigeración de la central, reduciendo la necesidad de infraestructura adicional, en el área de la central, para el rechazo de calor del proceso de generación eléctrica.
- **Económica:** Según el Banco Mundial (panorama general Panamá actualizado a octubre 2020) debido a los efectos del Covid-19 en la economía del país se espera que el crecimiento económico para el 2020 se contraiga de forma significativa; con un esperado a cierre de año de al menos un 10% de contracción según la calificadora Moodys, eso de acuerdo con su opinión emitida en el mismo mes. La contracción económica ha afectado las principales áreas laborales, como los servicios y la construcción. La reactivación económica post-pandemia requiere de contribuciones positivas a través de la inversión en proyectos de infraestructura que puedan impulsar los sectores de logística, industria y comercio. La construcción de un proyecto de esta magnitud permitirá crear, cientos de empleos directos y miles de empleos indirectos, impulsando la economía del país, fortaleciendo así el proceso de recuperación económica post Covid-19.

Adicionalmente, la inclusión de una central eléctrica de Gas Natural ayudará a garantizar la disponibilidad de potencia firme no dependiente de variaciones climáticas aportando a la estabilidad del sistema eléctrico del país. Esta potencia firme hace al país más resiliente ante cambios en los patrones climáticos; como lo son las sequías extensas, que no solo amenazan los niveles de navegación del canal, sino también gran parte del pie de generación hidroeléctrico con el cual cuenta el país. El Gas Natural, al ser una fuente de energía con reservorios distribuidos en varios continentes y diversos países hace que su precio sea menos sensible a eventos geopolíticos puntuales. Los eventos geopolíticos pueden incrementar la volatilidad en otros tipos de combustibles cuyos reservorios estén, en su mayor parte, concentrados en regiones específicas. Esta flexibilidad en generación

provee una capa extra de diversificación en términos de precios a la matriz energética de Panamá.

La central de generación, al generar con gas natural, más económico y limpio en comparación a otros combustibles, se convertirá en parte del suministro base de energía del país. Esto con el potencial de desplazar a otros combustibles más costosos, reduciendo los precios del mercado energético y del consumidor. Es así, como el proyecto puede convertirse en un eje para el crecimiento comercial y económico del país, acompañando el incremento de demanda energética que necesitará el Panamá en nuevos proyectos de inversión y recuperación económica de los próximos años.

- **Socioambiental:** Los efectos del COVID-19 han agudizado los niveles de pobreza e inequidad dentro de los grupos más vulnerables de la población. Los altos niveles de desempleo y cesión de actividad económica han tenido efectos devastadores; según comentarios de MITRADEL en agosto de 2020, estos llegaron a alcanzar niveles de hasta el 25%. Es clara la necesidad de impulsar la demanda por fuerza laboral en el país.

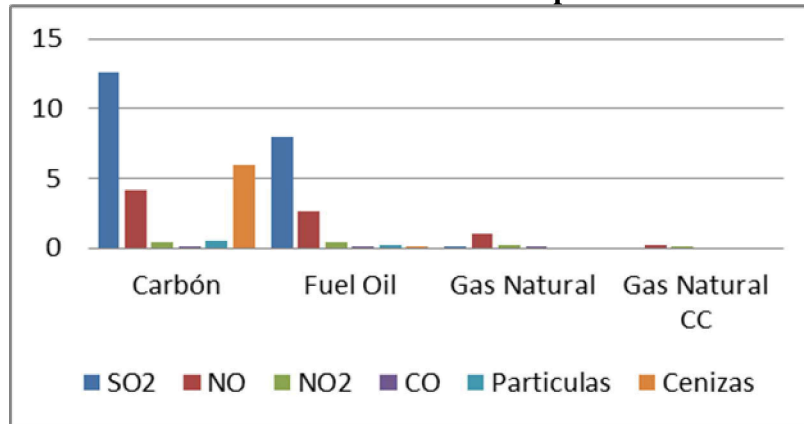
La construcción y operación de la central de generación con Gas Natural, logrará generar en la provincia de Colón cientos de empleos directos y miles de empleos indirectos. Creando así fuentes de trabajo temporales y permanentes, beneficiando a las comunidades aledañas al proyecto. En los últimos años, con proyectos similares en la provincia, se demostró como el proceso de construcción de un proyecto de esta magnitud genera microambientes de actividad económica, promueven la inversión en restaurantes, hoteles y establecimientos comerciales o de servicios aledaños a la zona de influencia del proyecto. Adicionalmente, dados los tiempos de construcción y el cronograma del proyecto, se espera que la contribución económica ocurra en el corto y mediano plazo, convirtiéndose así en un proyecto fundamental para fortalecer la recuperación económica post COVID-19 de Panamá.

Adicionalmente la central de generación, al utilizar Gas Natural como combustible para el funcionamiento de las turbinas de generación termoeléctrica, se considera como una fuente limpia, debido a los altos niveles de eficiencia del proceso, que, al utilizar turbinas a gas que operan en ciclo combinado con una turbina de vapor, permite maximizar la eficiencia del proceso y alcanzar niveles mínimos de emisiones, que cumplen ampliamente los límites permisibles establecidos por la legislación panameña, así como los lineamientos de los organismos internacionales.

De igual forma, el uso del Gas Natural como combustible garantiza cero emisiones de óxidos de azufre y material particulado, así como la reducción de emisiones de CO₂ en un 60% y en más del 80% de NO_x, en comparación con otros combustibles fósiles (ver Figura 5-1).

La competitividad económica del gas natural en comparación a otros combustibles de generación térmica le dará lugar como parte de la generación base del sistema nacional, desplazando en momentos de alta demanda a plantas menos eficientes y más contaminantes como lo son el Bunker, y Diésel. Adicionalmente, la posición estratégica de la planta le permite utilizar parte de la infraestructura ya existente en la zona dedicada a la recepción y almacenamiento de gas natural licuado. El uso de infraestructura existente implica una menor huella durante construcción (por ende, menor impacto a la bahía), ahorro de materiales y reducción de emisiones debido a un proceso constructivo más ágil y eficiente cuando se compara con el esfuerzo de duplicar las obras de infraestructura.

Figura 5-1
Nivel de Emisiones Asociado a Cada Tipo de Combustible



Fuente: Impacto Medio ambiental del gas natural frente a otras energías. Universidad de Barcelona. Fundación Bosch I Gimpera, 1997.

5.1.3 Análisis de Alternativas como estrategia para el uso eficiente de los recursos

Para el desarrollo de este estudio, el análisis de alternativas se constituye como estrategia para el uso eficiente de los recursos, el cual fue desarrollado a diferentes niveles.

En primer lugar, la selección general del sitio de emplazamiento consideró un estudio previo de alternativas de localización, por medio del cual se determinó que el sitio propuesto para la central cumple con los requisitos y beneficios necesarios para la construcción del proyecto.

En segundo término, se identificaron otros niveles de análisis, con lo cual las alternativas físicas seleccionadas y detalladas en esta sección presentan las opciones analizadas para:

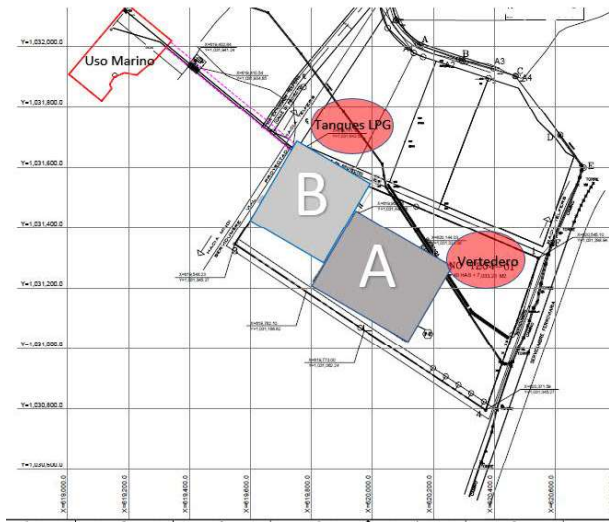
- Selección de la localización del bloque de generación de la central termoeléctrica en el emplazamiento.
- Evaluar las opciones para la localización del punto de toma de agua marina destinada al proceso de refrigeración y operación de la planta de generación.
- Finalmente, evaluar la alternativa de Hacer o No Hacer el Proyecto.

5.1.3.1 Alternativas de Localización de la Central Termoeléctrica

El área general de emplazamiento de la central termoeléctrica (o bloque de generación), fue seleccionada en etapas de diseño previas, donde otros desarrolladores anteriores contrataron Ingemar Consultores Ambientales (ICA), el “Estudio de Factibilidad Ambiental de Dos Fincas para Ubicar una Central Termoeléctrica”. Las alternativas de localización del sitio estudiadas por ICA fueron una en el sector de isla Telfer en una propiedad perteneciente originalmente al ferrocarril, muy cerca del sitio actual y la otra en Samba Bonita, ambas en la Provincia de Colón. Como método de comparación, ICA utilizó el concepto de Índice de Sensibilidad Ambiental. Como resultado de dicho análisis fue seleccionada Isla Telfers como área de emplazamiento del proyecto, ya que cuenta con condiciones apropiadas para el desarrollo industrial, estando ocupada por otras instalaciones similares, alejada de centros poblados y cercana a vías de comunicación terrestre y marítima.

Como parte del presente estudio, se ha tomado en cuenta el análisis de alternativa antes mencionado para definir la localización del sitio de la central termoeléctrica. Con lo cual, en el emplazamiento principal disponible (Isla Telfers), se han analizado dos posibles sitios para la instalación del bloque de generación y lograr un uso eficiente de los recursos, representadas en la Figura 5-2

Figura 5-2
Alternativas evaluadas. Sitio de instalación del bloque de generación



Fuente: Generadora Gatún, S.A.

La Zona A se ubica en la parte media del polígono, es aledaña a un camino rural existente y cuenta con una colindancia al Noreste con el vertedero municipal Monte Esperanza. Por su parte, la Zona B se encuentra ubicada en la parte Norte del Polígono, en una posición más cercana a la costa, colindante con una zona denominada Tanques LPG, que corresponde a más de 12 cilindros de almacenamiento de gas licuado de petróleo.

Tomando en cuenta lo anterior, para la evaluación de las alternativas se ha definido una matriz multicriterio compuesta de cuatro criterios principales, donde cada uno aporta en un porcentaje equivalente a su importancia, incluyendo los siguientes aspectos:

- Condiciones de Suelo.
- Seguridad y Continuidad de Operación.
- Integración con Infraestructura existente.
- Costo.

Para un mejor análisis, algunos criterios principales fueron divididos en criterios secundarios con un total de siete subcriterios, los cuales eran evaluados en base a la escala que se muestra en el

Tabla 5-1. Cada subcriterio aporta de forma ponderada al valor asignado al criterio de análisis del cuál forman parte.

Tabla 5-1
Escala de valoración de los criterios secundarios.

Puntaje	Nivel
5	Excelente
4	Mejor que en promedio
3	Conveniencia promedio
2	Menor que en promedio
1	Insuficiente
0	No es aceptable

Fuente: Generadora Gatún, S.A.

La comparativa del análisis y los pesos asignados a cada uno de los subcriterios, se representan en la Tabla 5-2, donde se extrae que la Alternativa B obtuvo el mayor porcentaje, siendo la alternativa seleccionada.

Tabla 5-2
Análisis de Alternativas. Sitio de instalación del bloque de generación

Criterio	Peso Criterio Primario	Criterio Secundario	Peso Criterio Secundario	Análisis	Alternativas / Puntaje	
					A	B
Condiciones de Suelo	30%	Condiciones Geotécnicas	50%	Se han realizado prospecciones geotécnicas en las dos zonas propuestas para el bloque de energía (Zona A y Zona B) . En el Bloque B se presenta una mayor concentración de arcilla y lodo marino, mientras que la capa de roca Gatún se encontró a mayor profundidad que en el Emplazamiento A. Las mejores condiciones geotécnicas son reflejadas en mejores parámetros de consolidación en el Bloque A, cuando se compara con el Bloque B tanto en el análisis precargado como en el sin precarga.	4	3
		Acondicionamiento de Suelo	50%	Al existir mejores condiciones geotécnicas en la Zona A, se considera que se pueden reducir los trabajos de acondicionamiento de suelo, como la compactación, sustitución de materiales y movimiento de materiales. Con lo cual se considera la Zona A más favorable para el sitio.	4	3
Seguridad y Continuidad de Operación	30%	Seguridad Física	20%	Al encontrarse la zona B más alejada del vertedero denominado Monte Esperanza, se considera menos propensa a la afluencia de terceros, en términos de seguridad al estar más alejada se pueden mitigar incidentes como afectaciones al mobiliario de la central e incidentes de seguridad por entradas no autorizadas.	2	3

Criterio	Peso Criterio Primario	Criterio Secundario	Peso Criterio Secundario	Análisis	Alternativas / Puntaje	
					A	B
Seguridad y Continuidad de Operación	30%	Condiciones de Riesgo	50%	Respecto a condiciones de riesgo no solo se han identificado incidentes relacionados a la seguridad física, sino también posibles incidentes relacionados a los predios aledaños. En la Zona B, a unos 30m del lindero noreste del emplazamiento principal de la central, se ubican más de doce cilindros de almacenamiento industrial de gas licuado de petróleo (LPG) altamente inflamable. Debido a la proximidad de la Zona B a los cilindros de LPG: una eventualidad en las instalaciones podría no solo afectar los módulos de generación sino desencadenar un evento de alto riesgo en la central de generación. Por otra parte, respecto a la Zona A, se ubica el vertedero Monte Esperanza a unos 110 metros de la delimitación Noreste de la Zona A. La presencia del vertedero implica la necesidad de controles y monitoreo para minimizar el impacto de sustancias emitidas por el vertedero y la presencia de incendios esporádicos y vapores que pueden ser nocivos para la salud de los trabajadores.	2	1
Seguridad y Continuidad de Operación	30%	Medidas y Adecuaciones	30%	Se han considerado medidas y adecuaciones necesarias para mantener la seguridad física del personal e integridad del mobiliario, así como medidas de mitigación de riesgos adyacentes a las Zonas A y B. El mayor riesgo percibido está asociado a un evento extremo como una explosión en los cilindros de LPG ubicados al noreste de la Zona B. Un evento de esta magnitud tendría un impacto devastador con lo cual medidas de mitigación como el levantamiento de muros de contención y sistemas de reacción serán implementados. Las adecuaciones a la Zona A asociadas a la	3	2

Criterio	Peso Criterio Primario	Criterio Secundario	Peso Criterio Secundario	Análisis	Alternativas / Puntaje	
					A	B
				seguridad física se podrían extender al monitoreo y acción de respuesta en caso de eventos esporádicos del vertedero, al ser situaciones de menor riesgo se considera la Zona A como una mejor alternativa.		
Integración con Infraestructura existente	20%	----	----	La central de generación aprovechará infraestructura existente en la zona como estructuras de almacenamiento, y regasificación de gas natural licuado, infraestructura de interconexión eléctrica, caminos de acceso entre otros. Se considera que tanto la Zona A como la Zona B pueden hacer uso de estas ventajas de manera satisfactoria no obstante la proximidad de la opción B a esta infraestructura lo hace una mejor opción.	3	4
Costos	20%	----	----	Tanto la Zona A como la Zona B ofrecen diferentes características en términos de costos de construcción. Por una parte, la Zona A, permite hacer uso de mejores condiciones geotécnicas y por ende reducir en comparación a la Zona B el costo de algunos trabajos de acondicionamiento de suelo. No obstante, la posición de la Zona B presenta mayor proximidad a la bahía reduciendo la distancia de la planta al punto de toma de agua, adicionalmente proporciona eficiencias en la interconexión criogénica para el suministro de Gas Natural para la operación de esta. Estas eficiencias en costo son parcialmente compensadas por las medidas y adecuaciones necesarias para la mitigación de riesgo, incluyéndose muros de contención y sistemas adicionales de respuesta en casos de emergencia.	3	3
Puntaje Total					21	19

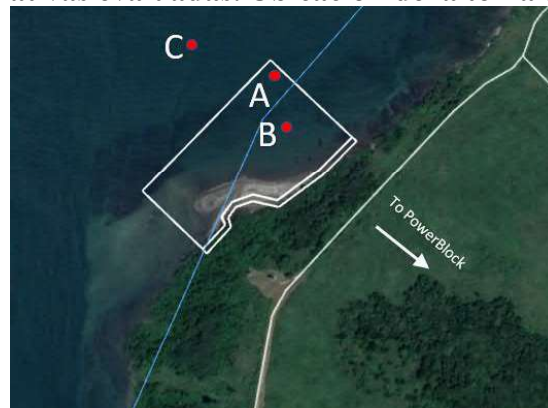
Fuente: Generadora Gatún, S.A.

5.1.3.2 Alternativa de localización del punto de toma de agua marina

La toma de agua marina juega un papel fundamental en la operación de la planta. La función principal de la toma es actuar como refrigerante durante el proceso de generación, además de proveer el agua necesaria para generar el vapor y para abastecer los sistemas auxiliares de la central. El proyecto ha analizado tres alternativas para definir la ubicación de la toma de agua, las cuales se identifican a continuación y su ubicación se muestra en la Figura 5-3.

- Opción A: Sistema elevado con sifón en punto profundo dentro de la zona de concesión
- Opción B: Toma ubicada a nivel del suelo y en un punto intermedio de la zona de concesión, lo cual implica la necesidad de realizar dragado del área.
- Opción C: Extensión de la toma a nivel del suelo hasta una zona profunda fuera de la zona de concesión.

Figura 5-3
Alternativas evaluadas. Ubicación de la toma de agua



Fuente: Generadora Gatún, S.A.

Para la evaluación de las alternativas del sitio de ubicación del punto de toma de agua, se ha definido una matriz multicriterio compuesta de cuatro criterios principales, donde cada uno aporta en un porcentaje equivalente a su importancia, incluyendo los siguientes aspectos:

- Datos Específicos del Sitio.
- Viabilidad Técnica y e Impacto a la Bahía Limón.

- Operación y Mantenimiento.
- Costos.

Para un mejor análisis, algunos criterios principales fueron divididos en criterios secundarios con un total de nueve subcriterios, los cuales fueron evaluados en base a la escala de valoración presentada anteriormente en el análisis de alternativas para la ubicación del bloque de generación. Cada subcriterio aporta de forma ponderada al valor asignado al criterio de análisis del cuál forman parte.

La comparativa del análisis y los pesos asignados a cada uno de los subcriterios, se representan en la Tabla 5-3.

Tabla 5-3
Análisis de Alternativas. Ubicación de la toma de agua

Criterio	Peso Criterio Primario	Criterio Secundario	Peso Criterio Secundario	Análisis	Alternativas / Puntaje		
					A	B	C
Datos Específicos del Sitio	20%	Integración con otra infraestructura	20%	Se considera el trazado hacia la zona de generación definida para la planta. No se observan diferencias substanciales en el trazado para la conexión con el bloque de generación	2	3	1
		Riesgos	40%	Se consideran riesgos como sismos y eventos marinos. En este caso se considera la Opción C como menos optima en relación con las otras alternativas debido al incremento en infraestructura creando una mayor zona expuesta ante adversidades.	3	3	1
		Características del suelo	40%	Las condiciones son similares para las tres opciones considerando la infraestructura cercana a la línea de la Bahía.	3	3	3
Viabilidad Técnica e Impacto a la Bahía Limón	30%	Fluctuaciones de la temperatura del agua del mar	20%	Las fluctuaciones de temperatura se consideran principalmente influenciadas por la profundidad del punto de toma. La opción C al ubicarse a una mayor profundidad ofrece una mejor estabilidad térmica, la Opción A considera una profundidad media relativamente estable; mientras que, la opción B, más cercana a la costa, requiere dragado constante lo cual puede influenciar su profundidad media y por ende fluctuaciones en temperatura	3	3	4

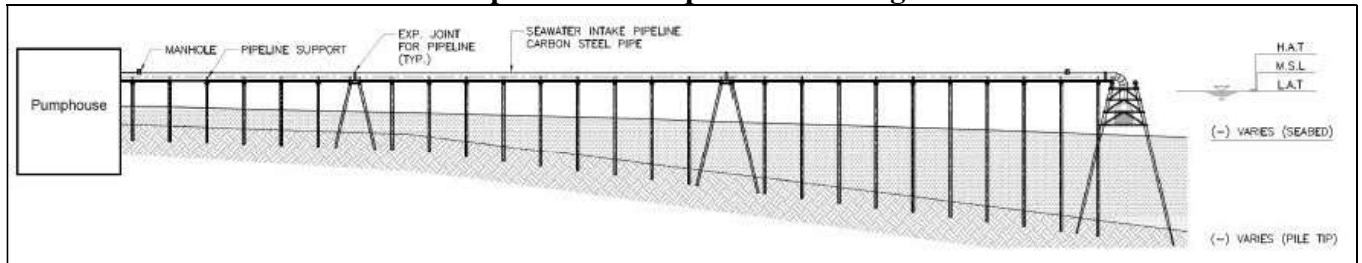
Criterio	Peso Criterio Primario	Criterio Secundario	Peso Criterio Secundario	Análisis	Alternativas / Puntaje		
					A	B	C
Viabilidad Técnica e Impacto a la Bahía Limón		Calidad de Agua de Mar	20%	Se consideran efectos por recirculación entre el punto de descarga y punto de toma de agua. Se consideran que las medidas necesarias para mitigar este efecto en el diseño de la opción C son menores debido a la mayor profundidad, la opción A se considera similar a la opción C, siendo la opción B, la más cercana a la costa la que requeriría mayor cantidad de ajustes de diseño para mitigar la recirculación	3	3	3
		Longitud de la estructura de soporte	40%	Se consideran los trabajos de infraestructura de soporte para los ductos de toma y descarga de agua. La opción preferida es la Opción B por la cercanía del punto de toma a la casa de bombeo ubicada en tierra. La opción A presenta condiciones intermedias mientras que la Opción C, al tener que extenderse mar adentro, puede causar conflictos con la ruta marina del canal, elevar la complejidad de la construcción y requiere una extensión de superficie asociada a la concesión de uso de fondo marino ya existente para el proyecto	2	4	1
		Impacto al Fondo Marino	20%	Para esta opción se consideran los trabajos de dragado asociados a cada una de las opciones. Las opciones A no requiere dragado por estar ubicada en una estructura elevada y la opción C requiere trabajos mínimos; la opción B requiere de trabajos de dragado para construcción y posteriormente realizarse de forma recurrente.	4	1	2

Criterio	Peso Criterio Primario	Criterio Secundario	Peso Criterio Secundario	Análisis	Alternativas / Puntaje		
					A	B	C
Operación y Mantenimiento	30%	----	----	Los trabajos de operación y mantenimiento asociados a la opción A y C son similares componiéndose mayormente a trabajos para el control de crecimiento marino en las estructuras. La Opción B requiere de trabajos adicionales de dragado siendo compensados parcialmente por menor cantidad de estructuras necesarias	3	1	2
Costos	20%	----	----	En este criterio se toman en cuenta los trabajos marinos requeridos, inversión en infraestructura y costos asociados a la operación y mantenimiento. La opción A es la preferida en este caso al encontrarse a una distancia razonable de la costa y por no necesitar trabajos de dragado recurrentes u otras adecuaciones del fondo marino.	4	3	1
Puntaje Total					27	24	18

Fuente: Generadora Gatún, S.A.

Como resultado del análisis realizado se extrae que la Alternativa A obtuvo el mayor porcentaje, siendo la alternativa seleccionada, la cual consiste en una estructura elevada con un sifón sumergido, en su sección final donde estará localizado el punto de toma de agua. En la Figura 5-4 se observa una estructura típica con sifón para toma de agua.

Figura 5-4
Estructura típica con sifón para toma de agua.



Fuente: Generadora Gatún, S.A.

5.1.3.3 Alternativa de Hacer o No Hacer el Proyecto

Esta evaluación se realizó de manera analítica-descriptiva. Esta técnica se seleccionó principalmente para evitar la utilización de parámetros subjetivos de comparación, debido a la falta de ciertos parámetros cuantitativos en algunas variables, además, de que permite la incorporación de elementos adicionales de análisis.

El análisis contempla la descripción de los efectos de realizar el proyecto o no, sobre variables ambientales, económicas y estratégicas (confiabilidad, flexibilidad). En la Tabla 5-4 se presenta el análisis realizado producto de esta comparación.

Se observa, principalmente, las ventajas económicas y estratégicas que implicarían la construcción de la obra, las cuales incluyen la generación de empleos, mejoras de confiabilidad y un aporte importante en el proceso de recuperación económica Post-COVID 19.

Tabla 5-4
Análisis de Alternativas. Hacer o No Hacer el proyecto

Tipo de Variables	Análisis de las Alternativas	
	A - No se realiza el Proyecto	B - Si se realiza el proyecto
Variables Ambientales		
Aire y Ruido	<p>La zona se encuentra en una zona de naturaleza industrial con alta actividad portuaria, generación eléctrica y tránsito vehicular asociado a las industrias existentes y el vertedero Monte Esperanza. Mediciones de ruido indican elevados niveles en las áreas de movilización de camiones y vehículos en general.</p> <p>En las condiciones actuales se mantienen los niveles de contaminación de aire en el área del Proyecto con elevados registros de SO₂. En estos momentos la zona presenta un ambiente de caracterización industrial, con presencia de emisiones de gases derivada de las distintas actividades de la zona. En el futuro se espera un incremento de la actividad portuaria y desarrollo de la actividad de generación, por lo que se incrementarán los niveles de emisiones de contaminantes a la atmósfera.</p>	<p>Genera un incremento en el nivel del ruido durante la fase de construcción, propio de las actividades requeridas para la obra. Durante la operación se anticipa que los niveles de ruido se incrementarán, eventualmente, de manera comparable a la opción de No Hacer el Proyecto, esto debido a la actividad principal de generación de Energía.</p> <p>Se generan emisiones vehiculares y de maquinaria pesada durante la fase de construcción, lo que representa un incremento de los niveles de emisiones durante esta fase. Durante la operación debido al funcionamiento de los equipos de combustión (con Gas Natural y puntualmente con diésel), se incrementan las emisiones de gases a la atmósfera. Como se muestra en otros capítulos (ver Capítulo 9), las concentraciones de contaminantes resultan aceptables y cumplen los límites establecidos por la normativa nacional e internacional. De igual forma, debe destacarse que tal como se indicó en la sección de justificación del proyecto es relevante a nivel nacional la construcción de una central de generación eléctrica basada en fuentes combustibles para contribuir a la capacidad firme, sin dependencia de variables ambientales, siendo la generación con gas natural la más económica y amigable ambientalmente, respecto a centrales a base de combustibles fósiles.</p>
Suelo	No se verá alterado. En las condiciones actuales se existen niveles de contaminación del suelo a causa de la presencia cercana del vertedero monte esperanza, debido a lluvias y viento, tanto partículas como líquidos pueden ser arrastrados a los terrenos aledaños	Durante la construcción se producirá una afectación temporal sobre los suelos del sitio del proyecto, sin embargo, durante la operación del proyecto se contará con planes de mitigación de impactos y disposición de residuos las áreas ocupadas por la planta de generación
Flora	De no ejecutarse el proyecto, la superficie con vegetación actual en el sitio se mantendrá, aunque por el uso de suelo del área, se puede prever que de todas maneras se removerá la vegetación del predio del proyecto por la eventual ejecución de otros proyectos de desarrollo.	Dentro del Área del Proyecto se prevé la remoción de vegetación durante la etapa de construcción, para la implantación de las obras temporales y permanentes.

Tipo de Variables	Análisis de las Alternativas	
	A - No se realiza el Proyecto	B - Si se realiza el proyecto
Fauna	La riqueza de especies está ya afectada debido a que toda el área del proyecto se encuentra en una zona altamente intervenida, donde la fauna se ve restringida y obligada a adaptarse a la presencia de actividades antrópicas.	Se prevé una afectación adicional de la fauna en relación con la situación sin proyecto, debido a la remoción de vegetación para la implantación de las obras temporales y permanentes. Sin embargo, dicho efecto será mitigado mediante las acciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 10).
Paisaje	No afecta directamente el paisaje existente, aunque éste continúa sujeto a un proceso de deterioro por el incremento de las actividades portuarias e industriales en la zona.	Ocasionará perturbaciones en el paisaje durante la construcción. Estas se constituirán en permanentes durante toda la vida útil del Proyecto debido a la presencia de las obras (almacenes, bloque de generación, infraestructura eléctrica, etc.).
Población	A pesar de no haberse registrado el movimiento poblacional; La calidad de vida de la población se ha visto severamente afectada por los efectos de la Pandemia por COVID-19. El desempleo ha incrementado las brechas sociales y agudizado la pobreza en la provincia.	Se espera que la creación de nuevas plazas de trabajo y oportunidades de negocio pueda ofrecer a la población existente en el área de influencia del proyecto la oportunidad de mejorar su calidad de vida a través de la recuperación de algunas plazas de empleo.
Variables Económicas		
Trafico y Circulación por la Zona	Se mantendrían las condiciones actuales en el flujo de tráfico en la zona, con tendencia a incrementar debido a las actividades portuarias, industriales y a la existencia del vertedero Monte Esperanza	Se incrementará el tráfico durante la construcción del proyecto, debido al tránsito de maquinaria, equipo de construcción y transporte de los trabajadores del proyecto, para lo cual se establecerán medidas adecuadas de mitigación. De igual forma, se implementarán las medidas de señalización pertinentes. En la fase de operación, se espera que la situación y tendencia sea similar a la situación sin proyecto.

Tipo de Variables	Análisis de las Alternativas	
	A - No se realiza el Proyecto	B - Si se realiza el proyecto
Recuperación Post-COVID 19	Los efectos del COVID-19 han tenido efectos devastadores en la economía del país, mermando la actividad comercial y aumentando el desempleo, se espera un deterioro en la economía al cierre del año 2020 y se espera una leve recuperación progresiva condicionada a la inversión pública y privada orientada a la reactivación económica.	El proyecto se podría categorizar como un megaproyecto debido a la inversión estimada de unos 700 millones de dólares. Con esta inversión se provee un impulso económico de suma importancia para los sectores de logística, comercio local y contratación de servicios durante la construcción y operación del proyecto. Al ser una inversión del sector privado, ofrece un eje de ayuda al país potenciando cualquier estrategia de reactivación económica pública.
Fuentes de Trabajo	Se mantiene la situación actual. La cual se está agudizando debido al desempleo que va en aumento debido al COVID.	Se espera poder generar aproximadamente 2,300 empleos directos y 6,500 empleos indirectos en la fase de construcción y alrededor de 60 empleos directos y 180 indirectos en la fase de operación. Es de suma importancia mencionar que gran parte de los empleos tienen el potencial de beneficiar directamente a las comunidades aledañas al proyecto.
VARIABLES ESTRATÉGICAS		
Confiabilidad	A pesar de que el sistema siga expandiendo su capacidad instalada en fuentes naturales como la energía solar; el Sistema de Interconectado Nacional deberá hacer frente a los efectos del cambio climático como lo son la extensión de la temporada seca y fenómenos atmosféricos extremos como huracanes, tormentas tropicales más frecuentes. Con lo anterior, se considera en los planes de expansión la integración de fuentes fósiles para complementar la variabilidad del Sistema y aumentar la confiabilidad.	La construcción del proyecto garantiza durante la operación, un alto grado de confiabilidad e incremento de la capacidad de generación de potencia firme, que incrementará la confiabilidad del sistema formando un eje clave en los planes de expansión.

Tipo de Variables	Análisis de las Alternativas	
	A - No se realiza el Proyecto	B - Si se realiza el proyecto
Activos Estratégicos	Se mantienen las condiciones actuales.	Con la integración de esta central de generación a base de gas natural, en el país se podrá integrar una mayor base de conocimiento de la tecnología, aportar a la formación de capital humano en el país y atraer nuevos servicios a la provincia de Colón. Al integrar la infraestructura de manejo de gas natural ya existente en la zona, se estaría reforzando las opciones de usos para este nuevo combustible y así potenciar la expansión de la tecnología en diversos procesos industriales en el país que puedan adoptar un nuevo modelo de operación.
Flexibilidad	El 2019 resultó en unos de los años con menor precipitación en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá para los últimos 70 años. Estos efectos no solo afectaron los niveles de tránsito canalero, sino también la habilidad de respuesta del parque de generación hidroeléctrico con el cual cuenta el país. A pesar de la integración de fuentes renovables como la solar, existen restricciones en la flexibilidad de operación y despacho de estas fuentes intermitentes. Se espera que opciones como el almacenamiento de energía puedan mitigar estos efectos, pero se requiere de tiempo e inversión para la penetración en el Sistema de Interconectado Nacional (SIN).	Al garantizar potencia firme con un combustible más limpio y con menor volatilidad de precio que otras formas de generación de potencia firme (como el Diésel y el Bunker), se espera poder aportar a la diversificación de la matriz del país, la operación de la central al ser modular le permite una operación flexible y eficiente pudiendo responder de forma adecuado a las fluctuaciones de la demanda del sistema. Esto es soportado por la independencia de factores externos como lo son los factores climáticos.

Fuente: Generadora Gatún, S.A

5.2 Ubicación Geográfica Incluyendo Mapa en Escala 1:50,000 y Coordenadas UTM del Polígono del Proyecto

La ubicación geográfica del proyecto propuesto es descrita en la presente sección, indicándose las coordenadas UTM (Datum WGS 84) del polígono a ser intervenido, la ubicación del área de influencia del proyecto y en los anexos del documento se incluye un mapa a escala 1:50,000 donde se muestra gráficamente la localización del proyecto y su área de influencia.

5.2.1 Ubicación Geográfica

El proyecto estará localizado en Isla Telfers, en el corregimiento de Cristóbal, distrito de Colón, en la provincia de Colón. La Figura 5-5 (al final del capítulo) muestra la localización general del proyecto dentro de la República de Panamá.

El terreno limita al norte con Petroport, S.A, noreste con el Vertedero de Basura Monte Esperanza. Al sur limita con terrenos de la empresa Panama Canal Railway Company (P.C.R.C). Al este limita con Margarita y Carretera Bolívar. Al oeste limita con los terrenos de la Finca 16214 de la ACP (Autoridad del Canal de Panamá), terrenos de la concesión de Panama Ports y Bahía Limón.

La Tabla 5-5 presenta las coordenadas de ubicación del polígono del proyecto.

Tabla 5-5
Coordenadas UTM (WGS 84) del Área del Proyecto

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84)	
	Este	Norte
1	619335.658	1031974.420
2	619743.275	1031662.153
3	619744.127	1031664.065
4	620046.674	1031534.244
5	620200.159	1031944.270
6	620285.355	1031921.251
7	620262.186	1031859.181
8	620112.367	1031459.191
9	620106.197	1031443.436
10	620269.426	1031185.292
11	620434.437	1030924.330
12	620414.508	1030871.531
13	620384.641	1030792.400
14	620152.674	1030939.644
15	619982.505	1031047.661
16	619970.646	1031055.189
17	619807.262	1031158.898
18	619845.203	1031232.939
19	619968.119	1031462.145
20	619706.334	1031600.368
21	619718.508	1031620.729
22	619689.691	1031643.474
23	619298.721	1031952.063
24	619276.444	1031925.385

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84)	
	Este	Norte
25	619208.975	1031867.965
26	619191.947	1031870.801
27	619190.712	1031871.007
28	619165.998	1031875.123
29	619158.105	1031871.882
30	619139.035	1031864.054
31	619128.006	1031846.042
32	619129.627	1031841.968
33	619134.006	1031830.965
34	619132.717	1031829.318
35	619129.828	1031825.623
36	619098.142	1031785.107
37	619095.581	1031787.844
38	619092.037	1031791.633
39	619091.388	1031792.316
40	619081.392	1031800.505
41	619061.569	1031816.744
42	618984.188	1031880.770
43	619175.252	1032111.885
44	619319.210	1031992.038
45	619319.068	1031991.871
46	619327.085	1031986.031
47	619326.047	1031984.788
48	619324.517	1031982.955
1	619335.658	1031974.420

Fuente: Generadora Gatún, S.A.

Las coordenadas de la huella del proyecto también se presentan en el Anexo 5-1 en formato Shapefile y Excel, en el archivo digital suministrado como parte del Estudio de Impacto Ambiental.

5.2.2 Área de Influencia del Proyecto

El área de influencia asociada al proyecto propuesto delimita el espacio donde se estima una potencial alteración de componentes ambientales y/o sociales, siendo por lo tanto el marco de referencia geográfico dentro del cual se efectúa el análisis y evaluación ambiental del proyecto, al ser el territorio donde pudieran manifestarse los impactos de la obra y donde se debe enfocar la implementación de medidas de protección ambiental. Para este EsIA el área de influencia ha sido dividida en dos categorías descritas a continuación:

Área de Influencia Ambiental (AIA): Debido a las características del área donde se emplazará el proyecto, en la cual predominan actividades comerciales asociadas al sector portuario, apartadas de centros poblados, el área de influencia ambiental contará con un área de influencia directa (AID) y un área de influencia indirecta (AII).

El área de influencia directa (AID) corresponde al espacio físico que será ocupado en forma temporal o permanente durante la construcción y operación del proyecto, llamado también la huella del proyecto. El AID corresponde a la zona donde se manifestarán los impactos ambientales de tipo directo, que ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y al mismo tiempo, o en tiempo cercano, al momento de la acción que provocó el impacto. El AID para el presente proyecto ocupa una superficie de 34.329 ha.

El área de influencia indirecta (AII), por su parte, ocupa 799,789 ha y corresponde al área sobre la cual se pueden dar impactos indirectos de las acciones generadas por el proyecto. La misma se definió como el espacio comprendido desde el límite del área de influencia directa del proyecto hasta un kilómetro del mismo, considerando que los resultados de los modelajes de las emisiones (calidad de aire de inmisión) y de la temperatura de descarga del agua proveniente del proyecto, se mantienen dentro de los límites permisibles por las normas aplicables y al hecho de que en las zonas donde se reportan las mayores concentraciones de calidad de aire de inmisión, no se evidencia la presencia de poblados establecidos.

En la siguiente Tabla 5-6 se resume la superficie abarcada por cada una de las categorías que conforman el área de influencia ambiental. Asimismo, al final del capítulo se muestra la ubicación del área de influencia ambiental en la Figura 5-6 (al final del capítulo).

Tabla 5-6
Área de Influencia Ambiental (AIA) del Proyecto

Área de Influencia	Hectáreas	%
Directa (AID) o <i>Huella</i>	34.329	4.116
Indirecta (AII)	799.789	95.884

Área de Influencia	Hectáreas	%
Total (AID + AII)	834.118	100.000

Fuente: URS Holdings, Inc.

Área de Influencia Socioeconómica (AIS): El área de influencia socioeconómica del proyecto se determinó principalmente en base a criterios socioeconómicos y la ubicación de aquellos lugares poblados más cercanos al área del proyecto (Figura 5-6 al final del capítulo). Bajo este criterio el área de estudio socioeconómica quedó establecida por los siguientes poblados: Cristóbal, Barrio Norte, Barrio Sur, Ciudad Arco Iris y Margarita. De esta manera, el área de influencia socioeconómica del proyecto atiende a la necesidad de poder evaluar eficientemente los impactos que pudiera ocasionar el proyecto al entorno social y económico; así como también, evaluar los impactos que dicho entorno pudiera tener sobre la obra.

5.3 Legislación, Normas Técnicas e Instrumentos de Gestión Ambiental Aplicables y su Relación con el Proyecto, Obra o Actividad

Las leyes y regulaciones ambientales aplicables al presente EsIA incluyen la legislación y reglamentación de las agencias pertinentes del Estado Panameño señaladas más adelante. Adicionalmente, al final de esta sección se incluyen las normas de desempeño y guías del IFC y Banco Mundial, relacionados con los criterios empleados para la descarga de aguas de enfriamiento (dispersión térmica de descargas) y con la dispersión de emisiones a la atmósfera.

5.3.1 Base Constitucional y Marco Legal

La Constitución vigente de la República de Panamá y la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General del Ambiente, establecen que la Administración del Ambiente, es una obligación del Estado y por tanto es necesaria su protección, conservación y recuperación.

Constitución Política de la República de Panamá de 1972, reformada por los Actos Reformativos de 1978 y por el Acto Constitucional de 1983.

En el Capítulo 7 del Título III de la Constitución, Artículos 118 al 121, se define el régimen ecológico. El Artículo 118 ordena que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana. El Artículo 119 establece que el “Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio y evite la destrucción a los ecosistemas.” Los Artículos 120 y 121 responsabilizan al gobierno de Panamá de reglamentar, fiscalizar y aplicar las medidas necesarias para implementar esta política. Lo contenido en los artículos anteriores indica que el Estado panameño, en materia ambiental, contempla el criterio de desarrollo sustentable de los recursos siempre y cuando se garantice su sostenibilidad y se evite su extinción.

Por su parte el Artículo 289 de la Constitución dispone que el Estado regulará la adecuada utilización de la tierra de conformidad con su uso potencial y los programas nacionales de desarrollo, con el fin de garantizar su aprovechamiento óptimo. Este artículo no limita el uso del suelo a determinados proyectos sino, más bien, establece como única condición que la utilización del suelo se haga de conformidad con su uso potencial y de acuerdo a los programas nacionales de desarrollo.

5.3.2 Legislación Ambiental Panameña

Ley 41 de 1 de junio de 1998

La Ley 41 de 1 de junio de 1998, facultó a la Autoridad Nacional del Ambiente, actualmente Ministerio de Ambiente, para que a través del Órgano Ejecutivo reglamente el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. La Ley General del Ambiente, en su Título IV, Capítulo II señala lo relacionado con el proceso de evaluación de Impacto Ambiental y establece las etapas que debe comprender dicha evaluación. Las actividades, obras o proyectos públicos o privados que por sus características, efectos, ubicación o recursos puedan generar riesgo ambiental, requerirán un Estudio de Impacto Ambiental previo a la iniciación del proyecto de acuerdo a la Ley.

La política nacional del ambiente constituye el conjunto de medidas, estrategias y acciones establecidas por el Estado, para orientar, condicionar y determinar el comportamiento del sector público y privado, los agentes económicos y la población en general para la conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y del ambiente.

Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 que reglamenta el proceso de evaluación de impacto ambiental

La evaluación de impacto ambiental provee una oportunidad para revisar los efectos ambientales de los proyectos de desarrollo antes de su aprobación y toma de decisiones razonables concerniente a los efectos que pueden tener en el medio ambiente. El Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009 reglamenta el proceso de evaluación de impacto ambiental.

Algunas de las disposiciones que se establecen en este Decreto están enmarcadas en las funciones y responsabilidades del Ministerio de Ambiente y organismos internos; dentro de estas funciones le corresponde a dicho ministerio fiscalizar, inspeccionar y controlar, conjuntamente con las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS) competentes, el cumplimiento de los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), de sus respectivos Planes de Manejo Ambiental (PMA) y de las normas ambientales; así como la adecuada aplicación de los procedimientos de fiscalización y auditoría ambiental.

Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011, por medio del cual se modifican los artículos 18, 20, 29, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 46 y 47 del Decreto Ejecutivo 123 que regula el Proceso de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental.

Decreto Ejecutivo 975 del 23 de agosto de 2012, por medio del cual se modifica el Artículo 20 del Decreto Ejecutivo No 123 de 14 de agosto de 2009.

Decreto Ejecutivo 36 de 3 de junio de 2019

Que crea la Plataforma para el Proceso de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Sistema Interinstitucional del Ambiente, denominado (PREFASIA), modifica los artículos 38, 39, 58, 59,

60, 62 y 65 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de 2009 que reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Adicionalmente, deroga el artículo 68 del Decreto 123 y el Decreto 975 del 23 de agosto de 2012.

Decreto Ejecutivo 248 de 31 de octubre de 2019

Que suspende el uso de la plataforma para el proceso de evaluación y fiscalización ambiental del sistema interinstitucional del ambiente, denominada PREFASIA, y dicta otras disposiciones.

5.3.3 Otras Regulaciones Pertinentes

Ley No. 66 del 10 de noviembre de 1947 por la cual se aprueba el Código Sanitario (Referirse a los artículos 88, 200, 202, 204, 206, 207 y 208).

El Código Sanitario fue creado por la Ley No. 66 del 10 de noviembre de 1947, enmarcándose en el lema “salud pública, suprema ley”. Es relevante la relación de esta ley ya que está íntimamente ligada al agua en cuanto a su calidad.

Decreto - Ley N° 35 de 22 de septiembre de 1966, “Por el cual se reglamenta el uso de las aguas.”

El Decreto Ley No. 35 sobre el uso de las aguas, reglamenta el uso de este vital recurso en todo el territorio nacional. Se establece en sus tres primeros artículos, que son bienes de dominio público del estado el aprovechamiento libre y común de todas las aguas fluviales, lacustres, marítimas, subterráneas y atmosféricas, comprendidas dentro del territorio nacional, continental e insular. Las disposiciones establecidas en este decreto ley son de orden público e interés social y cubren las aguas que se utilicen para fines domésticos y de salud pública, agrícola y pecuaria, industriales y de cualquier otra actividad. A su vez, se establece en el artículo 15 que el derecho del agua podrá ser adquirido sólo por permiso o concesión para uso provechoso, estableciéndose preferencias entre los diferentes usos.

Decreto N° 70 de 27 de julio de 1973, “Por el cual se reglamentan los permisos y concesiones para el uso del agua.” (Referirse a los Artículos 7 y 8).

El presente decreto fue emitido por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario; referente al otorgamiento de permisos y concesiones para el uso del agua.

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019. Medio Ambiente y Protección de la Salud. Seguridad. Calidad del Agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.

En su Artículo 1, este Reglamento Técnico establece como uno de sus objetivos prevenir la contaminación de cuerpos y masas de agua continentales y marinas en la República de Panamá, mediante el control de los efluentes líquidos provenientes de actividades domésticas, comerciales, industriales e institucionales que descargan a cuerpos y masas de agua continentales y marinas, manteniendo una condición de aguas libres de contaminación, protegiendo la salud y el ambiente. Este Reglamento establece los límites permisibles que deben cumplir los vertidos de efluentes líquidos proveniente de actividades domésticas, comerciales, industriales e institucionales, descargando a cuerpos y masas de agua continentales y marinas, en conformidad a las disposiciones legales vigentes en la república de Panamá.

La Tabla 1 de este Reglamento, incluye una lista de 56 parámetros con sus valores máximos permisibles. Para el caso de la Temperatura, admite un cambio de +/- 3°C sobre la temperatura del agua en condición de línea base, sin especificar la distancia del punto de descarga. Tampoco incluye ninguna mención a la zona de mezcla. Por otro lado, este reglamento no menciona que aplique específicamente a descargas térmicas de centrales termoeléctricas, sino a sectores de la industria que normalmente descargan volúmenes pequeños de agua.

A este respecto, el **Anteproyecto de Reglamento DGNTI-COPANIT RT-35-2011, en su Tabla 1 - Límites Máximos Permisibles de las Descargas de Efluentes Líquidos a Cuerpos Receptores** - mantiene el mismo criterio sobre la variación de temperatura, pero aclara lo siguiente:

“Para determinar la diferencia en la temperatura (ΔT), se comparará la temperatura medida en el cuerpo receptor antes de la descarga y la temperatura medida en el mismo, luego que la descarga se ha mezclado en un 100% con el cuerpo receptor.

Para la medición de la Temperatura antes de la descarga, se deberá seleccionar un sitio sobre el cuerpo receptor que no esté impactado con la descarga del agua residual. Este sitio será determinado para cada establecimiento emisor y aprobado por la Autoridad Competente.

El sitio para medir la temperatura del cuerpo receptor impactado con la descarga del agua residual, se debe localizar justamente en el borde de la zona de mezcla, donde se logra el 100% de la mezcla de la descarga con el cuerpo receptor. Este sitio será determinado para cada establecimiento emisor y aprobado por la Autoridad Competente.”

Es importante indicar que este Anteproyecto, aunque no haya sido aprobado, presenta un enfoque que es muy similar a los Lineamientos del Banco Mundial/IFC que se describen en la sección 5.3.5 más adelante.

Decreto Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994, “Por el cual se establece la legislación forestal en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.”

El mismo tiene como finalidad la protección, conservación, mejoramiento, acrecentamiento, educación, investigación, manejo y aprovechamiento racional de los recursos forestales. En el numeral 14 del Artículo 6 se define el Estudio de Impacto Ambiental, mientras que en el Artículo 7 indica que todo proyecto de obras o actividades humanas deberá tener un estudio. Además, en su articulado detalla las protecciones, prohibiciones y delitos. Indicando la necesidad de la autorización por parte de INRENARE (actualmente Ministerio de Ambiente).

Ley 24, de 7 de junio de 1995, “Por la cual se establece la legislación de vida silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones”.

Dicha Ley establece, en su Artículo 41 que, toda persona o institución pública o privada que desee realizar alguna actividad o proyecto que por su naturaleza tenga impacto sobre los recursos de vida silvestre, deberá presentar al Ministerio de Ambiente, un estudio de impacto ambiental de tal actividad o proyecto, previo a la ejecución del mismo.

Decreto Ejecutivo 43 del 7 de julio de 2004, “Que reglamenta la Ley No. 24 de 7 de junio de 1995 y dicta otras disposiciones”.

Resolución DM-0657-2016, del 16 de diciembre del 2016, por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones.

Resolución AG-0292-2008 de 16 de junio de 2008, “Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre”.

En su Artículo 1, dicha Resolución advierte que los EsIA Categoría II y III, deberán presentar a evaluación y aprobación de la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre del Ministerio de Ambiente, un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, de acuerdo a lo establecido en la referida Resolución y en el Decreto Ejecutivo No. 123.

Resolución N.º AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, “Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas”.

Dicha resolución establece una tarifa de cobro para toda obra de desarrollo, infraestructuras y edificaciones que involucren la tala de cualquier tipo de vegetación, lo cual representará un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente. Según se categorice el área, el cobro será de la siguiente manera:

- Bosques naturales primarios, intervenidos o secundarios maduros = B/.5,000.00/hectárea.

- Humedales (manglares, oreyzales y cativales) = B/.10,000.00/hectárea.
- Bosques secundarios con desarrollo intermedio = B/.3,000.00/hectárea.
- Bosques secundarios jóvenes = B/.1,000.00/hectárea.
- Sotobosque = 50% de las cifras anteriores, según el grado de evolución ecológica del bosque.
- Formaciones de gramíneas (pajonales) = B/.500.00/hectárea.
- Cuando la tala o eliminación de vegetación se realice sobre áreas protegidas, el monto a cobrar será el doble de las cifras antes indicadas.

Finalmente, dicha Resolución indica que en los casos que se trate de una fracción de unidad, entendiéndose por unidad una hectárea, se cobrará las sumas establecidas en proporción a la superficie afectada.

Decreto N° 33 de 13 de noviembre de 1996, “Por el cual se fijan normas para controlar los vectores transmisores del dengue.”

En el mismo se establecen normas que deben ser consideradas durante las fases de construcción y abandono del proyecto.

Decreto Ejecutivo N° 306 de 4 de septiembre de 2002 por el cual se adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

En este decreto se establece el nivel sonoro máximo admisible de ruidos de carácter continuo, para las personas, dentro de los lugares de trabajo, en jornadas de ocho horas (este Decreto deroga el Decreto No. 150 de 19 de febrero de 1971):

En trabajos con actividad mental constante e intensa 50 decibeles (dB)

En trabajos de oficina y actividades similares 60 decibeles (dB)

En otros trabajos (fábricas, industrias, talleres) 85 decibeles (dB)

Todos estos valores serán medidos en las áreas en que el operario realiza habitualmente sus labores. La empresa también tiene la obligación de realizar audiometrías periódicas, cada seis meses, a sus trabajadores. Además, el Decreto establece que las empresas deberán aplicar el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, Higiene y Seguridad Industrial, relativo a las “*Condiciones de Higiene y Seguridad en los Ambientes de Trabajo donde se genere ruido*”.

Por otra parte, el Art. 7 de este Decreto prohíbe exceder la intensidad del ruido, fuera del local o residencia, a las fábricas, industrias, talleres, almacenes, bares, restaurantes, discotecas, locales comerciales u otro establecimiento o residencia cuya actividad genere ruido, a vecinos a edificios o a casas destinadas a residencia o habitación, de acuerdo a los siguientes parámetros, establecidos mediante el **Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004** que modificó el Art. 7 del Decreto en referencia:

Horario	Nivel Sonoro Máximo
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 decibeles (dB)
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 decibeles (dB)

La medición del ruido para determinar las infracciones a esta norma se hará desde las distintas residencias o habitaciones de los afectados. Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, bares, restaurantes, discotecas, toldos, locales comerciales o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento, se evaluará de la siguiente manera:

- Para áreas residenciales o vecinas a éstas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.
- Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá sólo un aumento de 3 dB sobre el ruido de fondo o ambiental.
- Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB sobre el ruido de fondo o ambiental.

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000

Higiene y Seguridad. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.

Dicho reglamento establece, las medidas para mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores; así como la correlación entre los niveles máximos permisibles de ruido y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo. Este reglamento es aplicable a toda persona natural o jurídica, pública o privada en cuyo centro de trabajo se generen o transmitan ruidos capaces de alterar la salud de los trabajadores.

En su Sección 3, se hace mención que no se permitirá en ningún período de tiempo, exposiciones a ruidos que excedan los 130 decibeles, si no cuentan con equipo de protección. Por su parte, la Sección 4 se refiere a los deberes que debe tener el empleador con relación a los daños a la salud originados por ruido, a las características del ruido y sus componentes de frecuencia; además deben suministrar a sus trabajadores los equipos de protección personal sin costo alguno y mantener actualizado el expediente de registro de los niveles sonoros para ser mostrado a las autoridades del Ministerio de Salud si así lo requieren.

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000

Higiene y Seguridad Industrial Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Genere Vibraciones.

El objetivo es establecer las medidas para proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen o transmitan vibraciones que por su nivel de transmisión y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores, así como establecer la correlación entre los niveles máximos permisibles de vibraciones y los tiempos máximos de exposición por jornada de trabajo. Lo más importante a destacar en el reglamento es la tabla de niveles admisibles para las vibraciones locales en las diferentes bandas de octava.

Tabla 5-7
Niveles Admisibles de Vibraciones

Centro de frecuencia de la banda (Hz)	Valor admisible de la aceleración de la vibración (m/s ²)
8	1.4
16	1.4
31.5	2.7
63	5.4
125	10.7
250	21.3
500	42.5
1000	85

Fuente: Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001.

Higiene y seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambiente de trabajo producida por sustancias químicas.

El reglamento establece medidas para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen, o manejen sustancias químicas que por sus propiedades, niveles de concentración y tiempo de exposición sean capaces de contaminar el medio ambiente laboral y alterar la vida o la salud de los trabajadores, así como los niveles máximos permisibles de concentración de dichas sustancias, de acuerdo al tipo de exposición.

Los puntos más importantes a destacar en el reglamento y de su aplicación son los siguientes: Requerimientos, donde se refieren a los controles y evaluaciones para prevenir alteraciones a la salud de los trabajadores; Deberes, en el cual se refiere al deber de explicar a los trabajadores las posibles alteraciones a la salud por la exposición a sustancias químicas; Reconocimiento o identificación de los productos que puedan generar contaminación al ambiente; y la Evaluación Cualitativa del Riesgo.

Resolución DG-0025-98 de junio 30 de 1998, “Por la cual se adoptan normas de emisión e inmisión para el control ambiental en las Instalaciones de Generación, Transmisión y Distribución Eléctrica del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE)”.

Las normas de emisión e inmisión existentes en la República de Panamá son específicas para el sector eléctrico y aplican sólo para plantas de combustión con combustibles líquidos; por tanto no pueden ser aplicadas directamente al proyecto propuesto. Tal como se mencionó, las entidades ambientales en ausencia de normativas locales utilizan los estándares internacionales aplicables a estos temas de organismos internacionales como el Banco Mundial.

Aun cuando las normas de calidad de aire panameñas no aplican al proyecto propuesto, los límites establecidos para estas normas se utilizan como referencia para los demás sectores industriales, en ausencia de normas generales de calidad del aire.

Esta resolución emitida cuando el servicio de energía eléctrica estaba bajo el control del gobierno nacional, establece los niveles de emisión permisibles y los estándares ambientales para partículas totales suspendidas (TSP), óxidos de azufre (SO_x) y óxidos de nitrógeno (NO_x) para las centrales térmicas que utilicen combustible líquido. Los criterios establecidos de inmisión (estándares ambientales), se observan en la siguiente Tabla 5-8.

Tabla 5-8
Normas Panameñas para Calidad de Aire Ambiental

Contaminante	Concentración de Calidad de Aire	
	Promedio 24 Horas (µg/m ³)	Promedio Anual (µg/m ³)
PM (como TSP) ^(a)	360	90
NO ₂	---	100
SO ₂	400	120

^(a)TSP: Total de Partículas Suspendidas. Fuente: Resolución No. DG-0025-98

Ley 36, de 17 de mayo de 1996, “Por la cual se establecen medidas para controles de contaminación del aire”.

Mediante esta Ley se establecen los controles de contaminación del aire ocasionados por combustible y plomo, especialmente provenientes del uso de vehículos de combustión interna.

Establece la prohibición a partir de 1 de enero de 1997, de la fabricación e importación de pinturas, barnices, tintes y derivados con un contenido mayor que el máximo permitido por el Ministerio de Salud. Asimismo, se indica que “a partir de 1 de enero de 1998 los vehículos de motor de gasolina importados a la República de Panamá deberán poseer sistemas de control de emisión, a fin de que cumplan con los niveles permisibles establecidos por el Ministerio de Salud para reducir de esta manera la contaminación”.

Con respecto al uso de gasolina con plomo, se especifica que, a partir del año 2002, únicamente se permitirá la venta de gasolina sin plomo. Para realizar el monitoreo de los niveles de contaminación del aire, se instituye mediante esta ley la red de medición y análisis nacional, asignado al Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá los recursos para instalar y mantener la red de monitoreo.

**Anteproyecto de Normas de Calidad de Aire Ambiente (aún en fase de discusión)
Por el cual se dictan Normas de Calidad del Aire Ambiente**

El anteproyecto de ley sobre normas de calidad de aire ambiente tiene como objetivo establecer las normas primarias de calidad de aire para los contaminantes Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Monóxido de Carbono (CO), Material Particulado Respirable (PM₁₀), Dióxido de Azufre (SO₂) y Ozono (O₃) así como los lineamientos para su aplicación, con el fin de proteger la salud de la población y el ambiente en general. Los niveles máximos establecidos son los siguientes:

**Tabla 5-9
Normas Primarias de Calidad del Aire (Anteproyecto en fase de discusión)**

Contaminante	Unidad	Valores Norma	Tiempo promedio de muestreo	Guía del Banco Mundial*
Material Particulado Respirable, (PM ₁₀)	µg/m ³ N	50	Anual	20
		150	24 horas (98%)	50
Dióxido de Azufre, (SO ₂)	µg/m ³ N	80	Anual	20
		365	24 horas (99%)	---
Monóxido de Carbono, (CO)	µg/m ³ N	10 000	8 horas	---
		30 000	1 hora	---
Dióxido de Nitrógeno, (NO ₂)	µg/m ³ N	100	Anual	40
		150	24 horas (99%)	---

Contaminante	Unidad	Valores Norma	Tiempo promedio de muestreo	Guía del Banco Mundial*
Ozono, (O ₃)	µg/m ³ N	157	8 horas	---
		235	1 hora	---

Fuente: Anteproyecto de Normas de Calidad de Aire Ambiente

*: Valor Guía del IFC/Banco Mundial, 2008 (ver sección 5.3.5 de este capítulo)

Resolución DM-0226-2019 de 25 de junio de 2019. Que reglamenta los artículos 4 y 10 del Decreto Ejecutivo N° 38 del 3 de junio de 2009 sobre las mediciones de emisiones vehiculares automotores.

Ley 14 de 5 de mayo de 1982, “Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación”.

En el Artículo 19 se establece que “Todo objeto arqueológico es un bien de dominio estatal”. Además, indica en su Artículo 24 que “En caso de que al ejecutarse una excavación en áreas urbanas o rurales ocurriese un hallazgo de objetos que pusiesen en evidencia la existencia de un yacimiento arqueológico o de rastros monumentales del mismo carácter, la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico solicitará a las autoridades pertinentes la suspensión de las obras que ocasionaron el descubrimiento y tomará las medidas inmediatas para emprender las actividades de rescate.”

Ley 58 de 7 de agosto de 2003, “Por la cual se modifican artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial N° 24864)”.

Esta ley modifica artículos de la Ley 14 de 1982, estableciendo requisitos y definiendo sanciones.

Resolución N.º AG-0363-2005, de 8 de julio de 2005, “Por la cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de impactos ambientales”.

En dicha Resolución, la ANAM (actual Ministerio de Ambiente) en coordinación con el INAC han considerado que cada EsIA presentado al Ministerio de Ambiente que contemple la remoción de tierra, deberá ser enviado para su evaluación al INAC. En su Artículo 1 ordena que todas las obras, actividades o proyectos que pudieran generar impacto ambiental positivo o negativo a cualquier elemento o componente del Patrimonio Histórico de la Nación, de acuerdo a los criterios establecidos por la Dirección de Patrimonio Histórico, registren el hallazgo ante aquella entidad. Dicha obligación estará presente en la Resolución Ambiental respectiva que apruebe o desapruebe el EsIA.

Por otra parte, en su Artículo 2, establece que todo propietario, tenedor o administrador de actividades, obras o proyectos cuyo EsIA, Planes de Manejo o Adecuación (PAMA) o cualquier otro procedimiento evaluativo administrado por el Ministerio de Ambiente, deben incluir en el término no mayor de un año, el registro del bien patrimonial dentro de los requisitos requeridos para la aprobación satisfactoria del instrumento aprobado. Mientras que en su Artículo 3 ordena que las actividades, obras, proyectos, usos o aprovechamientos que actualmente estén generando impactos ambientales positivos o negativos al Patrimonio Histórico de la Nación registren su custodia ante la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico, de modo que las autoridades competentes procedan a realizar las inspecciones correspondientes para estimar el estado de la afectación.

Decreto N° 160 de 7 de junio de 1993, “Por el cual se expide el Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá”.

Emitido por la Dirección de Tránsito y Transporte Terrestre. Reglamenta en los Artículos 13, 14 y 15, el aumento de gases contaminantes provenientes de los motores de camiones que transportan combustibles. La principal disposición establece que es prohibida la circulación de vehículos que emitan gases, ruidos o derrame de combustible o sustancias tóxicas que afecten el ambiente.

Resolución No. 008-03 de 11 de marzo de 2003, “Por el cual se aprueba la segunda edición revisada del Manual de Requisitos de Revisión de Planos, Segunda Edición del Ministerio de Obras Públicas”.

En dicha resolución se presentan los parámetros recomendados en el diseño del sistema de calles, y drenajes pluviales de acuerdo a lo exigido por el Ministerio de Obras Públicas.

Especificaciones Técnicas Generales para la construcción, mejoras y rehabilitación de carreteras, caminos, calles, puentes, obras afines y edificaciones en toda la República de Panamá. Ministerio de Obras Públicas, 2da Edición, 2002.

El referido manual es un documento de carácter normativo, que sirve de guía a las diferentes acciones que son competencia técnica del Ministerio de Obras Públicas. En el mismo, se establecen políticas, criterios, procedimientos y métodos que indican las condiciones por cumplir en los proyectos viales y que guardan relación con la planificación, estudio, evaluación, diseño, construcción, seguridad, mantenimiento, calidad e impacto.

Ley 51 del 28 de junio del 2017, que regula el transporte de carga por carretera. La presente Ley se aplicará a la actividad de transporte de carga terrestre, a los vehículos automotores o combinación de ellos, que circulen por las carreteras de la República de Panamá, tanto a lo referente a sus pesos dimensiones como a los requerimientos a cumplir para el transporte de materiales peligrosos, mercancía perecedera, mercancía de temperatura controlada, productos agropecuarios y las restricciones en las operaciones de carga, descarga y traslado de productos en la red vial.

Decreto Ejecutivo N° 229 de 17 de octubre de 2018, que reglamenta la Ley 51 de 28 de junio de 2017, que regula el transporte de carga por carretera y modifica el reglamento de tránsito vehicular de la República de Panamá.

Resolución AG-0712-2004, “Por la cual se adopta el Pacto Ético entre la Autoridad Nacional del Ambiente de la República de Panamá y profesionales dedicados a la

realización de Estudios de Impacto Ambiental y Auditoras Ambientales inscritos en el registro de consultores ambientales de la Autoridad Nacional del Ambiente”.

El objetivo principal del referido Pacto Ético es el de garantizar la veracidad de la información que se entrega en los estudios de impacto ambiental, auditorías ambientales y sus respectivos planes de manejo, tanto en su contenido como en el perfil de los profesionales que los firman.

Decreto Ley N° 5 de 28 de enero de 2005, “Que adiciona un Título, denominado Delitos Contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones.”.

Este decreto lista los delitos ambientales, sus sanciones y penas. Los mismos se enmarcan en Delitos contra los Recursos Naturales, Delitos contra la Vida Silvestre y Delitos de Tramitación, Aprobación y Cumplimiento de Documentación Ambiental.

Decreto ejecutivo N° 5 de 1 de febrero de 2017. Que regula el procedimiento de sanción directa por infracciones ambientales. En su artículo 3 indica la multa correspondiente al infractor según la infracción incurrida.

Ley No. 15 de 31 de mayo de 2016. Que reforma la Ley 42 de 1999, que establece la equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad.

Ley No. 25 de 10 de julio de 2007. Por la cual se adoptan la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y el Protocolo Facultativo de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, adoptados en Nueva York, por la Asamblea General de las Naciones Unidas, el 13 de diciembre de 2006.

El propósito de dicha Convención es promover, proteger y asegurar el goce pleno y en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales por todas las personas con discapacidad, y promover el respeto de su dignidad inherente.

Ley 14 del 18 de mayo de 2007, por medio del cual se adopta el Código Penal de la República de Panamá.

Por medio de dicha ley se adopta el Código Penal cuyo Título XIII Delitos Contra el Ambiente y el Ordenamiento Territorial, Artículos 391 al 416, estipula las sanciones en caso de Delitos Contra Recursos Naturales, Delitos Contra La Vida Silvestre, Delitos de Tramitación, Aprobación y Cumplimiento Urbanístico Territorial y Delitos contra los Animales Domésticos.

Ley 41 del 2 de agosto de 2012, que establece el régimen de incentivos para el fomento de la construcción y explotación de centrales de generación a base de gas natural destinadas a la prestación del servicio público de electricidad.

El régimen de incentivos que establece esta Ley, tiene por objeto propiciar la diversificación de la matriz energética del país; propiciar el abastecimiento de la demanda de los servicios de energía eléctrica con fuentes no tradicionales para su acceso a la comunidad, bajo criterios de eficiencia económica, viabilidad financiera y técnica, calidad y confiabilidad de servicio, dentro de un marco de uso racional y eficiente de los diversos recursos energéticos; y, establecer un marco legal que fomente el desarrollo de las actividades de generación a base de gas natural.

5.3.4 Convenios Internacionales

El gobierno de la República de Panamá suscribió la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que incluye la Agenda 21. Otros convenios y acuerdos suscritos por la República de Panamá, a nivel internacional, regional y subregional incluyen:

- Convención sobre la Diversidad Biológica.
- Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.
- Convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y Protocolo de Kyoto.
- Protocolo de Montreal relativo a Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono.
- Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.
- Convenio OIT148 sobre Medio Ambiente y Trabajo.

- Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.
- Acuerdo de París, sobre el Cambio Climático.

5.3.5 Guías del IFC – Banco Mundial

En caso de falta de disposiciones (límites permisibles u otros) en la legislación panameña, para el presente proyecto, se utilizan los Lineamientos de Medio Ambiente, Salud y Seguridad del IFC – Banco Mundial para Plantas Termoeléctricas (Environmental, Health, and Safety Guidelines for Thermal Power Plants del año 2008).

En relación a aspectos medio ambientales relacionados a plantas de generación termoeléctrica, estos reglamentos incluyen consideraciones sobre los siguientes aspectos:

- Emisiones al aire.
- Eficiencia energética y emisiones de Gases de Efecto Invernadero.
- Consumo de Agua y alteración del hábitat acuático.
- Efluentes.
- Residuos sólidos.
- Materiales peligrosos y aceites.
- Ruido.

Con relación a las emisiones al aire, las guías del IFC/Banco Mundial sugieren la aplicación de los límites permisibles mostrados anteriormente en la Tabla 5-9.

En cuanto a los efluentes, estos lineamientos incluyen consideraciones sobre descargas térmicas. A este respecto, recomiendan que en general, la descarga térmica debiera ser diseñada de tal manera de asegurar que la temperatura del agua descargada no resulte en excedencia de los estándares de temperatura ambiente del cuerpo receptor, más allá de una zona de mezcla establecida científicamente.

La zona de mezcla se define típicamente como la zona en la que se produce la dilución inicial de una descarga y dentro de la cual se permite que se excedan los límites permisibles, tomando en cuenta el efecto acumulativo de las variaciones estacionales, temperatura ambiente del agua, uso de agua del cuerpo receptor y capacidad asimilativa, entre otras consideraciones. El establecimiento de dicha zona de mezcla es específico del proyecto y podría estar establecida por las regulaciones nacionales (locales) y confirmada o actualizada mediante el proceso de evaluación de impactos del proyecto.

Las descargas térmicas se debieran diseñar de tal modo de evitar impactos negativos sobre el cuerpo de agua receptor, tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Las áreas con temperatura de agua elevada debido a la descarga térmica no debieran perturbar la integridad del cuerpo de agua como un todo o poner en peligro áreas sensibles (como ser áreas de recreación, zonas de anidamiento o áreas con biota sensible);
- No debiera ocurrir letalidad o impacto significativo sobre los hábitos de anidamiento y alimentación de organismos que atraviesan las áreas de temperatura elevada;
- No debiera producirse un riesgo significativo sobre la salud humana o el medio ambiente debido a la temperatura elevada o niveles residuales de químicos resultantes del tratamiento del agua.

Para el caso de proyectos grandes (con por ejemplo una capacidad instalada de turbinas a vapor > 1,200 MW), se recomienda que los impactos de las descargas térmicas sean evaluados como parte del EsIA, mediante un modelo hidrodinámico matemático o físico de la pluma térmica ocasionada por la descarga, y como un medio efectivo para encontrar los volúmenes y temperaturas de descarga que permitan cumplir con los límites establecidos en la legislación y/u objetivos ambientales para las aguas del cuerpo receptor. (A este respecto, la IFC en las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para las plantas de energía térmica menciona como ejemplo la aplicación del modelo CORMIX (Cornell Mixing Zone Expert System por sus siglas en inglés) para la simulación hidrodinámica de la zona de mezcla, desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés).

5.3.6 Instituciones Involucradas

En el marco de este proyecto, hay varias instituciones involucradas, entre las que se puede mencionar a todas las instituciones que conforman y/o tienen relación con el sector energético, entre éstas:

- Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA).
- Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP).
- Secretaría Nacional de Energía.
- Empresa de Generación Eléctrica, S.A. (EGESA).
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).
- Ministerio de Comercio e Industrias (MICI).

Además de éstas, otros ministerios y entidades relacionadas con la ejecución y operación del Proyecto son:

- Autoridad del Canal de Panama (ACP).
- Autoridad Marítima de Panama (AMP).
- Ministerio de Obras Públicas.
- Alcaldía de la Provincia de Colón.
- Ministerio de Ambiente (MiAmbiente).
- Ministerio de Salud (MINSAL).
- Contraloría General de la República.
- Instituto Nacional de Cultura (INAC).
- Oficina de Seguridad Adscrita al Cuerpo de Bomberos de Panamá.
- Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC).
- Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL)

5.4 Descripción de las Fases del Proyecto, Obra o Actividad

En esta sección se describen las principales tareas y actividades por fases del Proyecto incluyendo: Planificación, Construcción de las obras y Operación de los diversos componentes que conforman el proyecto.

5.4.1 Planificación

La fase de planificación inicia con la elaboración del diseño conceptual del proyecto y la preparación de las bases para la elaboración de los diseños finales dirigidos a la construcción de la obra, recopilación de información documental del área, realización de estudios preliminares del área como topografía, geotecnia, evaluaciones ambientales, disponibilidad de servicios, entre otros y la realización de los trámites necesarios para la obtención de los permisos requeridos.

5.4.2 Construcción/Ejecución

La construcción de la central térmica involucra actividades como el replanteo del área, movimiento de tierra, demarcación de espacios, excavaciones para fundaciones, construcción de las infraestructuras diseñadas, instalación de equipos. En el desarrollo de estas actividades se incluirán criterios y consideraciones de Buenas Prácticas de la construcción, se atenderán las normas de protección ambiental, normas de la IFC y del Banco Mundial. Adicionalmente, se incorporarán a los criterios de diseño estándares nacionales e internacionales de seguridad aplicables al tipo de infraestructura a construirse, así como el cumplimiento de los criterios de diseño de la legislación nacional como por ejemplo las normas de construcción de vías de circulación y drenajes y suministro de servicios. Serán utilizados en la construcción materiales de primera calidad que cumplan con las normas técnicas de calidad aplicables.

Las principales actividades y obras que serán ejecutadas durante la etapa de construcción de la Central abarcan lo siguiente:

- Preparación del terreno.
- Localización y replanteo.
- Excavaciones y relleno.
- Instalación de talleres y áreas temporales de trabajo.
- Movilización de materiales, equipos y maquinaria hasta el sitio de la obra.
- Fundaciones para obras civiles, equipos y estructuras de soporte.
- Colocación de tuberías en bahía Limón (toma de agua y descarga).
- Construcción de obras permanentes en el área terrestre.
- Montaje electromecánico.
- Pruebas y puesta en servicio.
- Retiro de Instalaciones Temporales y Desmovilización.

A continuación, se describirán los alcances para cada una de las actividades destacadas y listadas anteriormente.

5.4.2.1 Preparación del Terreno

La preparación del terreno comprende los trabajos de limpieza y desarraigue necesarios para conformar las plataformas de trabajo. Estos trabajos se efectuarán en todas las zonas comprendidas dentro de la huella del proyecto donde sea necesario para conformar la base de implantación de las obras de construcción temporales y permanentes. Se incluye en esta actividad la limpieza y desmonte del área para la eliminación de la capa vegetal utilizando equipo de construcción como retroexcavadoras en áreas de pobre acceso y tractores en aquellas de mejor acceso. En aquellos lugares donde se requiera de la tala de árboles se obtendrá primero el permiso correspondiente por parte del Ministerio de Ambiente. El área cubierta con vegetación que deberá ser removida abarca 28.772 ha.

El volumen material a remover será bajo, dada la actual predominancia de una cobertura vegetal de especies herbáceas y considerando que ya se han realizado intervenciones a la vegetación de la zona en el pasado (ver Capítulo 7). El material removido será acopiado en capas horizontales de altura inferior a 50 centímetros en las zonas de depósito para descapote, las cuales serán indicadas en los planos de construcción dentro de los terrenos de la central y señalizadas, para su posterior traslado al sitio de disposición final.

De requerir tala, se efectuará manualmente por medio de cuadrillas equipadas con motosierras, previa autorización del Ministerio de Ambiente. Se eliminarán los tocones y raíces en aquellos sectores donde sea necesario. El material proveniente de las operaciones de desmonte y limpieza se retirará con equipo de carga frontal y cargado a camiones volquete. Los materiales provenientes de las operaciones de limpieza y desarraigue en ninguna circunstancia serán quemados.

Siempre que se pueda, los desechos de estas operaciones serán repicados y se utilizarán como barrera contra la erosión. Toda la madera procedente de las áreas de limpieza y desarraigue y del desmonte, podrá ser utilizada por el contratista para actividades de la obra, obteniéndose previamente el permiso de aprovechamiento por parte del Ministerio de Ambiente. En caso de