

Panamá, 10 - 2 - 2025

JS.
JP.
G. Palacios
10/FEB/2025
DEIA-DEEIA-AC-0009-1701-2025

Licenciada

Graciela Palacios

Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental

Ministerio de Ambiente

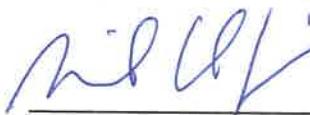
E. S. D.

Estimada lcda. Palacios:

Por medio de la presente yo, **NILSON ARIEL ESPINO**, varón, de nacionalidad panameña, mayor de edad, con cédula de identidad personal número **8-235-236**, actuando en representación legal de **GRUPO SUMA, S.A.**, sociedad debidamente inscrita al Folio N°446695 de la sección de Micropeliculas (Mercantil) del Registro Público de Panamá, doy respuesta a las preguntas enumeradas en la nota **DEIA-DEEIA-AC-0009-1701-2025**, emitida el **17 de enero de 2025**, mediante la cual emiten el primer conjunto de preguntas aclaratorias al Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto **“DESARROLLO DEL PLAN DIRECTOR PARA LA RESTAURACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HISTÓRICAS Y CREACIÓN DE FACILIDADES TURÍSTICAS EN LA CENTRAL PENAL, PARQUE NACIONAL COIBA, PROVINCIA DE VERAGUAS”**, ubicado en la Antigua Central Penal, Isla Coiba, corregimiento de Gobernadora, distrito de Montijo, provincia de Veraguas. A su vez, autorizo a Gladys Barrios con cédula de identidad personal No 7-703-743, Chris Dobles con cédula de identidad personal No. 8-851-2264, Abel Santos con cédula de identidad personal No. 9-200-129, Luis Castro con cédula de identidad personal No. 8-481-157, Margret Malek con cédula de identidad personal No. 9-707-1878 y/o Sophia Pittí con cédula de identidad personal No. 4-802-2385 a hacer entrega del presente documento.

Sin más que agregar,

Atentamente,



Nilson Ariel Espino

8-235-236

Representante Legal

GRUPO SUMA, S.A

Primera Ampliación - Respuesta a Nota DEIA-DEEIA-AC-0009-1701-2025

El proyecto "DESARROLLO DEL PLAN DIRECTOR PARA LA RESTAURACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HISTÓRICAS Y CREACIÓN DE FACILIDADES TURÍSTICAS EN LA CENTRAL PENAL, PARQUE NACIONAL COIBA, PROVINCIA DE VERAGUAS" tiene como objetivo principal la habilitación y construcción de un museo en la antigua Central Penal de Coiba, con un enfoque particular en la mitad sur del complejo original. Se identifican nueve vestigios principales, que incluyen cárceles, la capilla y otros edificios relacionados con la vida cotidiana de los presos.

El proyecto se llevará a cabo en dos fases principales:

Fase I

Esta fase consistirá en realizar actividades de ejecución de obra para las siguientes estructuras: Puente Camino a Preventiva Norte, puente entre Berlina y Panadería, escalera 1 camino a Preventiva Norte, reparación de escalera 2 entre Administración I y II, nueva escalera 3 alado de Penitenciaría, muro nuevo Penitenciaría, muro de soporte al muro principal, construcción de senderos e iluminación, Preventiva Norte: reparación y remodelación para adaptación como museo, Preventiva Sur: reparación de edificio y techos con vidrios fotovoltaicos sobre Penitenciaría y la Iglesia.

Fase II

En esta fase se dará la consolidación y mantenimiento de las ruinas que representan un mayor valor histórico en la vida cotidiana del recluso en el campamento Central Penal de la Isla Coiba (ruinas de la Enfermería, ruina de la Iglesia, ruina de Penitenciaría Original, ruina de la Escuela/Barbería, ruina de la Berlina, ruina de Panadería y Garita).

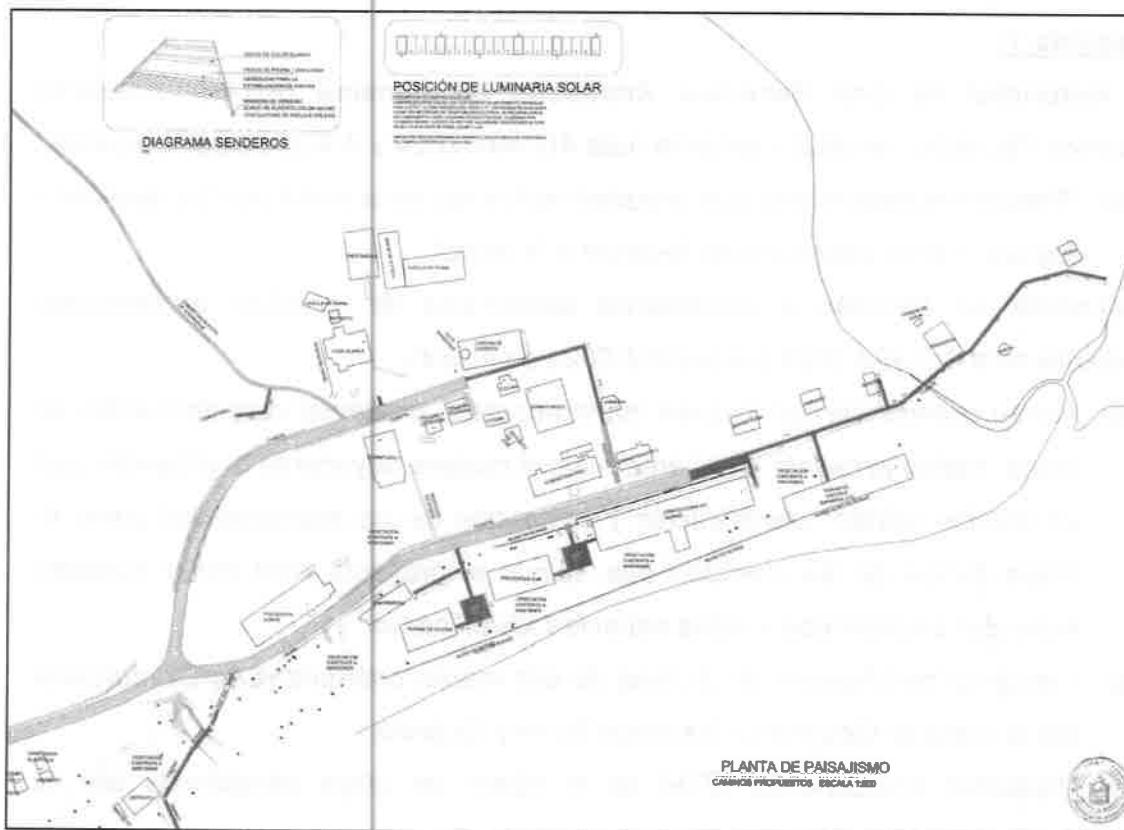
Se presenta la descripción de los trabajos a realizarse por cada ruina.

Ruina	Trabajos
Preventiva Norte	Esta estructura está destinada a convertirse en un museo que albergará exhibiciones relacionadas con la historia, cultura y patrimonio natural del sitio. Las celdas y baños existentes se utilizarán

Ruina	Trabajos
	como salas de exhibición. Se habilitarán área de boletería, oficina, cuarto para tanque de recolección de agua de lluvia, cuarto eléctrico, baños (hombres, mujeres y de accesibilidad universal), cuarto de aseo, depósitos, áreas de venta de souvenirs y zonas de descanso. Se proponen mejoras para garantizar la accesibilidad universal del edificio, como la incorporación de una rampa de acceso y la instalación de una acera perimetral. Estas modificaciones están diseñadas para asegurar que el museo sea accesible para todos los visitantes, incluyendo personas con movilidad reducida.
Preventiva Sur	Esta edificación recibirá intervenciones específicas relacionadas con la iluminación y el refuerzo estructural, como parte del proyecto de reparación de infraestructura en el sitio. Se incluyen medidas destinadas a garantizar la seguridad y preservación a largo plazo de la estructura, así como resaltar su importancia dentro del contexto histórico y cultural del sitio.
Penitenciaria Original	Se contempla la instalación de una cubierta de techo compuesta de paneles fotovoltaicos (ver especificaciones en el anexo 14.17.9 del EsIA Cat II). Esta cubierta de techo no interferirá con la ruina, si no que será una protección. Además, se realizarán actividades de conservación y mantenimiento como limpieza y consolidación general de superficies, reintegración de vigas, muros y jamba, recuperar y curar rejas metálicas, entre otros. Además, se contempla la implementación de medidas para proteger la estructura de futuros daños causados por la intemperie y el paso del tiempo.
Iglesia	Las actividades propuestas incluyen trabajos de mantenimiento y consolidación, como la reparación de muros, arcos y reintegración de una parte de la fachada principal. Además, se contempla la instalación de una cubierta de techo compuesta de paneles fotovoltaicos (ver especificaciones en el anexo 14.17.9 del EsIA Cat II).
Barbería, Escuela, Enfermería, Garita, Panadería y Berlina	La propuesta de actividades para estas estructuras incluye trabajos de mantenimiento y consolidación, como la reparación de paredes y pisos, así como la implementación de medidas para protegerlas de futuros daños.

Ver anexo 14.17 Planos constructivos del EsIA Cat II donde se detallan los trabajos a realizar.

Ilustración 1. Planta de paisajismo



Primera Ampliación - Respuestas a Nota DEIA-DEEIA-AC-0009-1701-2025

Pregunta 1:

La Autoridad de Los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), mediante Informes Técnicos, remitido mediante nota AG-994-2024 y AG-2052-2024, solicita:

- a) "Precisar el mecanismo que se estará aplicando para evitar que los desechos sólidos u otros desechos no llegaran a la costa".***

Igualmente, en atención a comentarios adicionales de la ARAP establecidos mediante nota AG-994-2024 y AG-2052-2024 se solicita:

- b) Por su colindancia con la zona marino-costera, presentar caracterización de fauna marina presente en el área marina costera adyacente al proyecto, por un técnico idóneo; identificación y valoración de los impactos, así como la presentación de las medidas que aplicar el proyecto para evitar posibles impactos ambientales a estas especies identificadas.***
- c) Presentar certificación de la línea de alta marea ordinaria (LAMO) otorgada por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.***
- d) Presentar coordenadas UTM de la ribera de playa establecida por la normativa nacional.***

Respuesta 1.a:

En atención a la consulta, a continuación, se detallan los mecanismos implementados en el Estudio de Impacto Ambiental para evitar que los desechos sólidos y otros residuos alcancen la costa:

Gestión de Desechos Sólidos:

- Se habilitará un área de acopio con tinaqueras con tapa hermética y bolsas plásticas en su interior, aseguradas adecuadamente para evitar que el viento disperse los desechos hacia la costa. Además, estarán ubicadas en una zona protegida y estratégica para minimizar el riesgo de vuelo o arrastre por condiciones climáticas adversas.
- Los desechos serán recolectados en una zona asignada para ser transportados (dos veces al mes) a un relleno sanitario autorizado.

- Se llevará un registro documentado de la gestión de los desechos como evidencia de su adecuada disposición final.
- Se fomentará la reutilización de materiales de construcción para reducir la generación de residuos.
- Se implementarán protocolos de almacenamiento seguro para evitar que los desechos se dispersen por el viento o la lluvia hacia la costa. Estos protocolos incluyen la capacitación de todo el personal de obra en el manejo adecuado de desechos sólidos, jornadas de limpieza semanales, la práctica de reciclaje entre los trabajadores y cultura de orden y limpieza en el sitio de construcción.

Gestión de Aguas Residuales:

- Durante la fase de construcción, se emplearán letrinas portátiles las cuales estarán conectadas a un tanque cerrado (capacidad de 4,000 galones) y este tanque será vaciado cada 5 meses, empleando un camión cabezal, el cual será movilizado mediante la barcaza. Las aguas serán dispuestas en un sitio autorizado. El mantenimiento de las letrinas (recarga de químicos) se hará de manera quincenal por proveedores de este servicio autorizado. Se tendrá evidencia de la disposición final de estas aguas residuales a sitios autorizados.
- En la fase operativa, se utilizarán dos tanques sépticos cerrados con capacidad de 5,000 galones cada uno. Durante esta fase, se contará con 8 trabajadores en el museo y se espera 20 visitantes diarios. Este número de personas generarán un volumen diario estimado de 300 galones de aguas residuales. Mensualmente se generarán alrededor de 9,000 galones de aguas residuales, por ende, la limpieza de los tanques se realizará de manera mensual por una empresa autorizada. Se empleará una barcaza para transportar el camión encargado de succionar los residuos. La empresa autorizada se encargará de disponer los residuos en un sitio autorizado.

Respuesta 1.b:

En atención a los comentarios adicionales de la ARAP establecidos mediante nota AG-994-2024 y AG-2052-2024, se detalla la siguiente información:

Tal como se detalla al principio del presente documento, el proyecto "DESARROLLO DEL PLAN DIRECTOR PARA LA RESTAURACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HISTÓRICAS Y CREACIÓN DE FACILIDADES TURÍSTICAS EN LA CENTRAL PENAL, PARQUE NACIONAL COIBA, PROVINCIA DE VERAGUAS" tiene como objetivo principal habilitar un museo en la antigua Central Penal de Coiba, donde se contará la historia del diario vivir en la Central Penal. Se realizarán actividades de mantenimiento, consolidación, reparaciones, colocación de cubiertas de techo con sistema de vidrios fotovoltaicos, intervenciones en senderos, puentes y muros y colocación de museografía interna y externa.

Todas las actividades de ambas fases se desarrollarán en tierra firme, fuera de la zona marina costera, garantizando que no haya interferencia ni impacto sobre el ecosistema marino.

Dado que el proyecto no involucra construcciones o intervenciones en la zona marina costera, no se prevé afectación directa sobre la fauna marina o los hábitats cercanos a la costa. La fase de intervención se limita exclusivamente al área terrestre.

Respuesta 1.c:

En atención a la solicitud de la ARAP, se presenta la solicitud de certificación de la Línea de Alta Marea Ordinaria (LAMO), recibida el 23 de enero de 2025 a las 9:08 am en el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.

Dicha solicitud se encuentra adjunta como anexo 1 a este documento, y actualmente está a la espera de la certificación correspondiente.

Una vez obtenida la certificación oficial de la LAMO, se procederá a incluirla en los documentos complementarios para su revisión y validación.

Respuesta 1.d:

En atención a la solicitud de la ARAP, se presenta la solicitud de certificación de la Línea de Alta Marea Ordinaria (LAMO), recibida el 23 de enero de 2025 a las 9:08 am en el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.

Dicha solicitud se encuentra adjunta como anexo 1 a este documento, y actualmente está a la espera de la certificación correspondiente.

Una vez obtenida la certificación oficial de la LAMO, se procederá a incluirla en los documentos complementarios para su revisión y validación.

Pregunta 2:

La Autoridad Marítima de Panamá, mediante nota UAS-030-11-24, recibida el 12 de noviembre de 2024, remite las siguientes observaciones:

- a) *"Cuál será la disposición final de los lodos, una vez se le de mantenimiento al biodigestor".*
- b) *"Qué medidas serán implementadas en caso accidental de derrames, vertimientos y descargas en las fases de construcción y operación.*
- c) *Presentar los Planes de Prevención y Contingencia por Derrames de Hidrocarburos aplicado a la actividad que se pretende realizar, aclarando la cantidad de equipo de Contingencia en caso de derrame de combustible con que cuenta la empresa.*

Adicional en atención a los otros comentarios de la AMP establecidos mediante nota UAS-030-11-24, se solicita:

- d) *Presentar memoria técnica, capacidad y cronograma de mantenimiento del sistema biodigestor.*
- e) *Presentar las medidas de mitigación con las que contará el sitio para evitar la contaminación de suelo y agua producto de las actividades del proyecto, así como del sitio a utilizarse para el mantenimiento de equipos y maquinarias.*
- f) *Presentar coordenadas UTM del polígono y área de:*
 - *Disposición de materiales de la demolición de paredes, fachadas, escombros de los edificios existentes.*
 - *Muros a construir*

- *Sistema biodigestor.*
- *Sitio de mantenimiento de equipos y maquinaria.*

Respuesta 2.a:

En relación con la observación planteada por la Autoridad Marítima de Panamá sobre la disposición final de los lodos generados tras el mantenimiento de un biodigestor, es importante aclarar que, tras una revisión y ajuste en el diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales para la fase operativa, se ha decidido optar por la instalación de dos tanques sépticos cerrados en lugar de un biodigestor, como se mencionó inicialmente en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA).

El nuevo sistema propuesto consiste en dos tanques sépticos cerrados de 5,000 galones cada uno, los cuales serán utilizados para el tratamiento y almacenamiento temporal de las aguas residuales generadas por el personal y visitantes del proyecto. El cálculo estimado de generación de aguas residuales es de 300 galones diarios, resultando en aproximadamente 9,000 galones mensuales de aguas residuales.

Estos tanques serán vaciados una vez al mes por una empresa autorizada en la gestión de este tipo de desechos, que se encargará de realizar el mantenimiento necesario. Para el traslado del vehículo extractor encargado del vaciado, se utilizará una barcaza.

Respuesta 2.b:

En atención de la Autoridad Marítima de Panamá, se presenta a continuación el detalle de las medidas de prevención y contingencia que se implementarán en el proyecto en relación con los derrames de hidrocarburos:

• Prevención de Derrames de Hidrocarburos

Durante la fase de construcción, aunque el proyecto no generará desechos peligrosos de manera continua, se ha identificado que los posibles derrames de

hidrocarburos podrían ocurrir debido a desperfectos en la maquinaria y equipos utilizados, tales como retroexcavadora, barcaza de transporte de material, generadores eléctricos, apisonadores y martillos neumáticos. A continuación, se detallan las medidas preventivas a implementar:

El contratista se compromete a cumplir con todas las leyes y permisos aplicables para el manejo de materiales peligrosos y asegurarse de que los subcontratistas también cumplan con estas obligaciones. Las principales medidas incluyen:

- Realizar las actividades del proyecto de manera que se evite la contaminación ambiental y la liberación de materiales peligrosos.
- Abstenerse de permitir la liberación o el desecho de materiales peligrosos en el sitio de trabajo.
- Notificar de inmediato al Estado, por vía telefónica y escrito, si se produce un derrame o liberación de materiales peligrosos, ya sea por el contratista o subcontratistas.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y maquinaria pesada para minimizar el riesgo de derrames por fallos mecánicos.
- Kits de respuesta ante derrames en cada maquinaria pesada, generador eléctrico y en los frentes de trabajo, que incluyen barreras de contención, dispersantes y absorbentes.
- Contención como norias y piso de concreto aseguradas con techo, y etiquetado de seguridad para los productos peligrosos.
- Capacitación continua al personal en el manejo de derrames de hidrocarburos, de modo que todos los trabajadores estén preparados para actuar ante cualquier evento de derrames.

Fase de Operación:

- Durante la operación se implementarán las medidas de manejo de residuos, especialmente si se generan residuos peligrosos durante las labores de mantenimiento. Esto incluye el manejo adecuado de sustancias y materiales en el cuarto de limpieza aquí se colocará un palet de contención para los productos químicos de limpieza.

- Aunque se espera que los riesgos sean menores en esta fase, se seguirán manteniendo los planes de respuesta ante emergencias, tales como derrames accidentales, vertimientos o descargas, y cualquier otra situación que pueda comprometer la seguridad del ambiente. Los planes de prevención y contingencia por derrames estarán actualizados, e incluirán la capacitación continua del personal encargado de la operación.

Respuesta 2.c:

- **Planes de Contingencia ante Derrames de Hidrocarburos**

En el caso de que se produzca un derrame de hidrocarburos, se aplicarán los siguientes procedimientos de respuesta, establecidos en el Plan de Emergencia del proyecto:

- Acciones de contención, extracción y recogida de la sustancia derramada, conforme a los protocolos establecidos.
- Equipamiento de respuesta como barreras de contención y bombas de succión para evitar la dispersión de los hidrocarburos en el agua.
- Notificación inmediata a las autoridades competentes y empresas certificadas en el manejo de sustancias peligrosas para que se realicen las acciones correctivas necesarias.
- Coordinación con equipos de respuesta especializados, que incluyen personal con experiencia en el manejo de derrames en ambientes marinos y terrestres.

En caso de un derrame de combustible, se dispone de los siguientes recursos para garantizar una respuesta efectiva:

- Tanto el equipo pesado como los generadores a utilizarse en el proyecto, así como el sitio de trabajo, estarán equipados con kits antiderrames adecuados para contener y gestionar derrames de hidrocarburos o productos peligrosos. Estos kits estarán disponibles en todo momento y serán de fácil acceso para el personal.
- Equipos de respuesta rápida, como retroexcavadoras y materiales absorbentes, ubicados en puntos estratégicos cerca de la zona de trabajo.

- Plan de mantenimiento y revisión de los equipos, para asegurarse de que los kits de emergencia y barreras de contención estén siempre disponibles y operativos. Para más detalles sobre el mantenimiento de los equipos, ver el punto e – Pregunta 2.
- Se mantendrá un listado actualizado de contactos de emergencia, incluyendo el número de contacto de una empresa certificada y autorizada para el manejo de desechos peligrosos. Este listado estará disponible para el personal y será consultado inmediatamente en caso de un incidente.

Respuesta 2.d:

En atención a la solicitud, se informa que, tras una revisión técnica y operativa, se ha decidido reemplazar el sistema de biodigestor inicialmente propuesto en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) por dos tanques sépticos cerrados, el cual se considera una alternativa más adecuada para la ubicación y operación del proyecto.

El nuevo sistema consiste en dos tanques sépticos cerrado de 5,000 galones cada uno, diseñado para el almacenamiento temporal y tratamiento primario de las aguas residuales generadas por el personal y visitantes del proyecto.

- Capacidad de almacenamiento por tanque: 5,000 galones.
- Volumen de aguas residuales diarias: 300 galones diarios.
- Volumen de aguas residuales generadas mensualmente: Aproximadamente 9,000 galones.
- Tipo de residuos manejados: Aguas residuales domésticas provenientes de sanitarios y áreas de servicio.
- Material del tanque: Fibra de vidrio o polietileno de alta densidad, resistente a la corrosión y diseñado para evitar filtraciones al suelo.

Cronograma de Mantenimiento

Se implementará el siguiente plan de mantenimiento:

- La frecuencia de vaciado es mensual, mediante una empresa certificada en la gestión de residuos líquidos.

- El método de extracción es un vehículo extractor trasladado en barcaza hasta el sitio del proyecto.
- El material extraído será transportado y gestionado exclusivamente por una empresa certificada en la succión y limpieza de tanques sépticos, la cual deberá contar con las certificaciones sanitarias otorgadas por el Ministerio de Salud (MINSA). Dicha empresa será responsable de la disposición final de las aguas residuales en un sitio autorizado, garantizando el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y proporcionando la documentación legal que respalde cada operación.
- Se mantendrá un control documentado de cada vaciado, incluyendo fecha, volumen extraído y sitio de disposición final.

Adicionalmente, se establecerá un programa de inspección trimestral para verificar la integridad estructural del tanque y prevenir posibles fugas o acumulaciones de sólidos.

Respuesta 2.e:

Con el objetivo de evitar la contaminación del suelo y agua producto de las actividades del proyecto y del mantenimiento de equipos y maquinaria, se implementarán las siguientes medidas de mitigación:

Prevención de Contaminación en el Sitio del Proyecto:

- Los combustibles, aceites y otros materiales peligrosos se almacenarán en norias adecuadas, ubicados en áreas delimitadas y protegidas, para evitar derrames accidentales.
- En los frentes de trabajo, la maquinaria (una retroexcavadora y una barcaza) y los equipos (dos generadores eléctricos, tres apisonadores mecánicos y tres martillos neumáticos) estarán acompañados de kits de respuesta ante derrames de hidrocarburos. Estos kits deberán contener, como mínimo, productos especializados para la contención y recolección de cualquier derrame o goteo, incluyendo almohadillas y paños absorbentes para hidrocarburos, barreras de

contención, material absorbente granulado, bandejas de retención y bolsas para la disposición de residuos contaminados.

- Todos los equipos y maquinaria del proyecto recibirán mantenimiento preventivo de acuerdo con sus horas de trabajo para reducir el riesgo de fugas o derrames, garantizando que se mantendrán en condiciones óptimas de operación. Este mantenimiento se aplica a la maquinaria pesada, como la retroexcavadora y la barcaza para transporte de material (el cual será realizado en tierra firme), así como a los equipos motorizados, incluyendo generadores eléctricos, apisonadores mecánicos y martillos neumáticos.

Área de Mantenimiento de Equipos y Maquinaria:

- Se habilitará un sitio específico para el mantenimiento de equipos y maquinaria (una retroexcavadora, así como a los equipos motorizados: generadores eléctricos, apisonadores mecánicos y martillos neumáticos), el cual contará con techo y piso de concreto para asegurar la contención de cualquier material que pueda derramarse durante el proceso. Esta área estará alejada de la costa y de drenajes pluviales, para evitar cualquier riesgo de contaminación por escorrentía.
- En esta zona se realizarán solo reparaciones menores que no implican el cambio de aceites, filtros u otros componentes que puedan generar residuos peligrosos. Los trabajos que requieran estos cambios se realizarán en talleres autorizados en tierra firme o mediante el uso de talleres móviles que serán transportados a la isla a través de la barcaza.
- Todo el personal involucrado en las actividades de mantenimiento recibirá capacitación continua sobre las prácticas de manejo seguro de materiales peligrosos, derrames y la respuesta ante emergencias.

Respuesta 2.f:

A continuación, se presentan las coordenadas UTM del polígono y área de diversos sitios.

Tabla 1. Coordenadas del polígono

Punto	Norte (m)	Este (m)
P1	829599.53	423057.18
P2	829590.40	423037.25
P3	829448.60	423157.36
P4	829435.14	423171.97
P5	829422.70	423164.94
P6	829401.41	423197.19
P7	829437.25	423303.18
P8	829395.91	423313.47
P9	829376.18	423245.22
P10	829372.50	423236.71
P11	829383.12	423229.10
P12	829349.71	423180.59
P13	829329.55	423179.35
P14	829313.26	423173.40
P15	829305.71	423167.09
P16	829287.55	423157.06
P17	829273.22	423164.27
P18	829277.21	423169.45
P19	829288.11	423163.95
P20	829305.00	423173.76
P21	829311.32	423179.20
P22	829334.83	423223.47
P23	829327.97	423237.39
P24	829398.88	423422.17
P25	829417.83	423415.83
P26	829434.64	423434.74
P27	829441.04	423460.41
P28	829465.38	423475.81
P29	829464.45	423479.74
P30	829483.36	423485.70
P31	829489.40	423466.55
P32	829439.95	423394.35
P33	829423.26	423397.55
P34	829398.24	423319.78
P35	829450.69	423307.18
P36	829426.36	423236.55

Punto	Norte (m)	Este (m)
P37	829440.39	423232.38
P38	829438.89	423227.05
P39	829424.44	423230.60
P40	829436.78	423204.26
P41	829470.01	423168.24
P42	829504.10	423151.20
P43	829551.48	423097.00

Coordenadas y área de disposición de materiales de la demolición de paredes, fachadas, escombros de los edificios existentes, muros a construir, sistema biodigestor (el cual será reemplazado por tanques sépticos cerrados – ver más detalle en la respuesta 2.d) y sitio de mantenimientos de equipos y maquinaria:

Los escombros serán destinados en un área ubicada detrás de la ruina de la iglesia con un área aproximada de 62m². A continuación el detalle de coordenadas del polígono aproximado ubicado dentro del polígono del proyecto.

Tabla 2. Coordenadas y área – desechos/escombros

Punto	Norte	Este	Área
P1	829335.365	423233.192	62 m ²
P2	829342.122	423228.276	
P3	829346.473	423234.253	
P4	829339.715	423239.169	

Ilustración 2. Área de escombros



Muros a construir: Dos de los muros existentes se encuentran en gran estado de deterioro, es por ello que el proyecto propone la construcción de muros como refuerzo a los existentes (muro principal y muro atrás de la Penitenciaria Original).

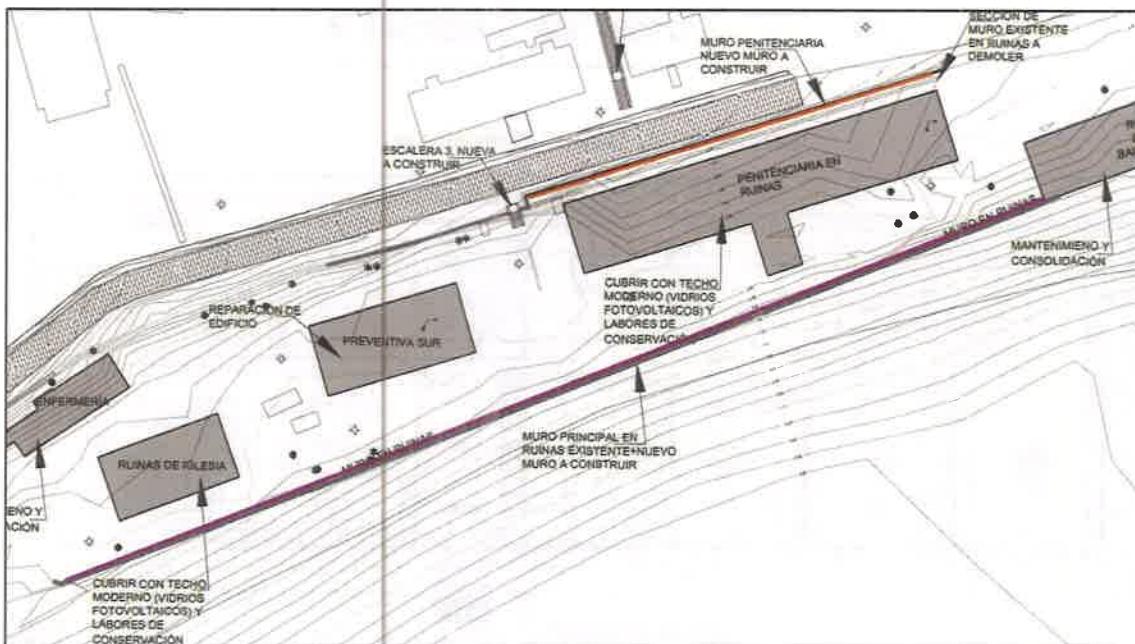
Tabla 3. Coordenadas - muros

Punto	Norte	Este
Muro principal		
P1	829330.778	423235.445
P2	829330.457	423236.405
P3	829385.313	423377.117
P4	829385.452	423377.062
P5	829330.620	423236.390
P6	829330.913	423235.512
Muro de Penitenciaria Original		
P1	829383.925	423302.725
P2	829384.101	423303.298
P3	829385.734	423302.791
P4	829403.598	423361.537

Punto	Norte	Este
P5	829403.789	423361.478
P6	829385.867	423302.541
P7	829384.116	423302.664

A continuación, se indica la ubicación de los muros mencionados; en morado el muro principal y en naranja el muro de la Penitenciaria Original.

Ilustración 3. Muros a construir



Tanque séptico cerrado (nueva solución en reemplazo del sistema de biodigestor – para más detalle ver respuesta 4.c)

Estará ubicado a un lateral de la Preventiva Norte ya que su uso es para reservar las aguas resultantes de las descargas de los baños. Preventiva Norte – dispondrá, para el uso de los usuarios, dos inodoros y dos grifos de lavamanos para el baño de damas; para el baño de hombres contará con un inodoro, dos urinarios y dos grifos de lavamanos, un área de aseo con una tina para limpieza y un baño de accesibilidad universal con un inodoro y un lavamanos. Los únicos baños operativos son los ubicados al frente del área de souvenirs (marcados en azul), los baños

expresados en la planta arquitectónica del área de Celdas son netamente expositivos (marcados en naranja), estos estarán inhabilitados y serán usados como elementos de la exhibición de la vida cotidiana del recluso.

Tabla 4. Coordenadas – tanque séptico

Punto	Norte	Este
P1	829365.632	423221.942
P2	829371.060	423218.366
P3	829372.821	423221.038
P4	829367.393	423224.614

Ilustración 4. Baños operativos

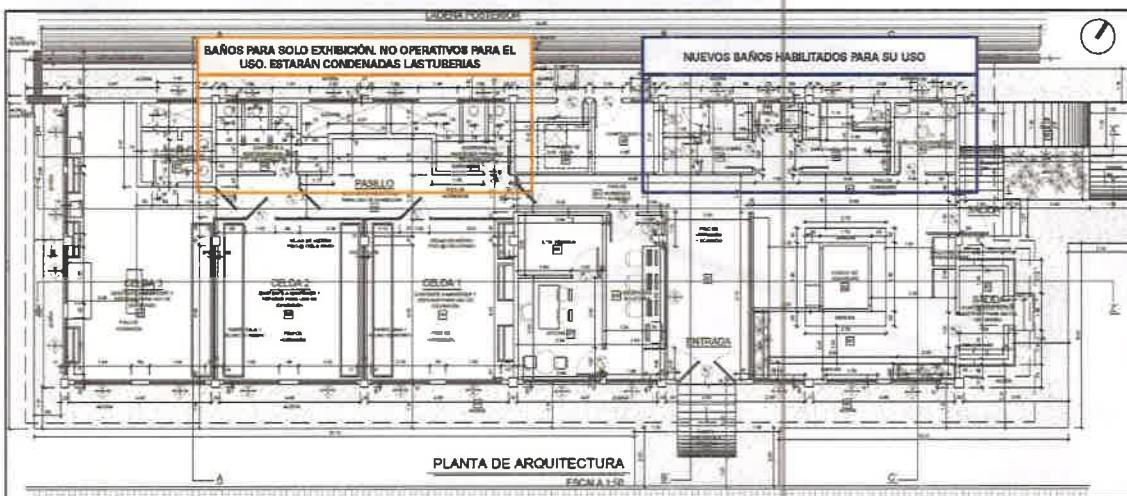


Ilustración 5. Ubicación - tanque séptico



Sitio de mantenimiento de equipos y maquinaria

Los materiales y maquinarias serán destinados en un área ubicada al frente de la ruina de la iglesia con un área aproximada de 613m². A continuación el detalle de coordenadas del polígono aproximado ubicado dentro del polígono del proyecto.

Tabla 5. Coordenadas

Punto	Norte	Este
P1	829394.244	423372.608
P2	829406.857	423368.032
P3	829422.452	423410.553
P4	829409.608	423415.213

Ilustración 6. Ubicación – sitio de mantenimiento de equipos y maquinaria



Pregunta 3:

La Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente, mediante Memorando DCC-792-2024, solicita:

“Adaptación:

5.8.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia.

- Una vez localizado el proyecto e identificado las amenazas descrito en la tabla 7. El promotor/consultor deberá desarrollar la matriz de sensibilidad tomando como referencia: La guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación. Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/30058/105548.pdf>
- Realizada la matriz, deberá realizar una síntesis de la sensibilidad del proyecto frente a las amenazas identificadas, en un máximo de dos párrafos explicativos.

5.8.2.1 Análisis de Exposición

- *El promotor/consultor deberá localizar el área del proyecto en los mapas de anomalías generados (Figura 4, Figura 5 y Figura 6) de la guía mencionada en el punto anterior: <https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/30058/105548.pdf> para los diferentes escenarios, para luego determinar si se proyectan aumentos o disminuciones en precipitaciones, así como en temperaturas máximas y mínimas en esa área específica.*

5.8.2.2 Análisis de capacidad adaptativa

Al análisis realizado, para conocer con mayor detalle la capacidad adaptativa a nivel local del proyecto, se debe complementar tomando en cuenta lo siguiente:

- *¿Contará con recursos financieros para revertir, reducir o resistir a los daños*
- *¿Contará con infraestructura resiliente a los peligros del cambio climático?*

5.8.2.3 Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas

Dado que este proyecto se encuentra en un área costera, el promotor debe Utilizar el archivo digital de ascenso del nivel del mar al 2050 del Ministerio de Ambiente.

Disponible en: <http://sinia.gob.palcambio-climatico/> con el siguiente nombre: Posibilidad de Inundación Costera Permanente, año horizonte 2050, en la República de Panamá. resolución espacial horizontal de 5 m (Escenario SSP5-8.5, Confianza Baja, Percentil 50%).

Para realizar el proceso de análisis de las proyecciones de ascenso del nivel del mar, se deberán seguir los siguientes pasos:

- *Acceder al archivo digital de ascenso del nivel del mar 2050 del Ministerio de Ambiente.*
- *Realizar un traslape del archivo digital de ascenso del nivel del mar 2050 del Ministerio de Ambiente con el plano topográfico del polígono de alta precisión con proyecto y sin proyecto. Se deberá entregar los archivos en formato digital (vectorial o ráster) con su tabla de atributos completa, datum y sistema de coordenadas.*

5.8.3 Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia

- *El promotor deberá incluir en la matriz de vulnerabilidad los resultados obtenidos de las modificaciones realizadas en los puntos 5.8.2, 5.8.2.1 y el 5.8.2.3. Una vez realizado estas modificaciones debe analizar el riesgo identificado la vulnerabilidad en comparación con la capacidad adaptativa.*

9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático

- *El Plan de Adaptación al cambio climático deberá contener como mínimo los siguientes elementos:*

i. Objetivos del plan de adaptación: Describir los objetivos generales y específicos del plan de adaptación del proyecto.

ii. Formulación de medidas de adaptación: Para la generación de las medidas de adaptación el promotor/consultor debe tomar en cuenta los resultados del análisis obtenido en sección 5.8.3 sobre vulnerabilidad frente a las amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia. Con ello deberá presentar en una tabla la descripción de las medidas de adaptación a implementar de forma detallada, como se muestra en la Tabla 6. Formato de referencia para la identificación y descripción de las medidas de adaptación.

La identificación de estas medidas de adaptación deberá guiarse por la viabilidad y factibilidad de su implementación durante el tiempo estipulado.

Vulnerabilidad obtenida frente a las amenazas climáticas en la sección 5.8.3	Medida de Adaptación	Descripción de la medida de adaptación a implementar
Por ejemplo: aumento del nivel del mar, aumento de precipitación, eventos climáticos extremos, entre otros, de acuerdo con lo analizado en el apartado 5.8.3.	Medida de adaptación 1: Medida de adaptación identificada para atender la vulnerabilidad obtenida frente a la amenaza climática. Nota: pueden identificarse una (1) o más medidas de adaptación para una amenaza.	En esta sección se deberá describir la medida de adaptación a implementar de forma detallada.

- *Las medidas deben ser coherentes con las vulnerabilidades identificadas, además deben estar especificadas por impactos a cada parte del proyecto.*

iii. Plan de Monitoreo: El promotor/ consultor debe desarrollar un cronograma por fase de desarrollo de proyecto, donde se identifique el tiempo, el equipo responsable y cómo estará reportando el cumplimiento de cada medida de adaptación a implementar. Así mismo, deberá establecerse la periodicidad de revisión y actualización del plan de adaptación durante la vida útil del proyecto, para que pueda responder a los posibles cambios en las condiciones climáticas y fortalecerse de la experiencia adquirida en la implementación de las medidas de adaptación.

Mitigación

4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

- El promotor identifica las fuentes de emisiones por alcance, tipo y actividades, pero no incluye los gases de efecto invernadero (GEI), asociados a cada una de las fuentes. Por lo tanto, se recomienda que el promotor, incluya los GEI asociados a cada una de las fuentes de emisiones identificadas. El promotor podrá presentar esta información tomando como referencia el formato de la tabla 2, contenida en la Resolución DM-0113-2024, de 12 de junio de 2024.
- Adicional, se infiere, de acuerdo con la revisión de la tabla 44. Plan de Manejo Ambiental, que el proyecto generará impactos al suelo y a la vegetación. De ser este el caso, debe incluirse como fuentes de emisiones; la remoción de la vegetación y la remoción de suelos de manera separada, ya que son dos fuentes distintas. De no ser el caso, es conveniente se incluya la aclaración correspondiente. Debe tomarse en cuenta que, la remoción de la vegetación incluye: bosques, árboles fuera del bosque, gramíneas en general y cualquier otro tipo de vegetación; y la remoción de suelos incluye cualquier tipo de impacto como: excavación, rellenos, nivelación conformación del terreno, taludes, drenajes, apertura de zanjas, etc.

9.8.2 Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI)

- En esta sección el promotor hace el esfuerzo por describir el plan de mitigación de las emisiones que se generen durante la fase de

construcción del proyecto, no obstante, es conveniente especificar con más detalles este plan, asociando cada una de las medidas de mitigación a las fuentes de emisión por alcance, tipo y actividad. Por lo tanto, es recomendable que dicho plan se presente tomando como referencia tabla 7, contenida en la Resolución DM-0113-2024, de 12 de junio de 2024.

- En caso de que el proyecto genere impactos relacionados a la remoción de la vegetación y a la remoción de suelos, también deberán especificarse las medidas de mitigación para ambas fuentes de emisión.
- Adicional, dado que no se presenta el cronograma de implementación de estas medidas de mitigación, se recomienda la inclusión de dicho cronograma.

Para cualquiera consulta deberá contactar a la secretaría de la dirección para una cita virtual mediante el correo eiacambioclimatico@miambiente.gob.pa".

Respuesta:

“Adaptación”

5.8.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia.

Este enfoque se basa en el concepto delineado por el IPCC en su Cuarto Informe de Evaluación, abordando no solo los peligros a los que se encuentra expuesto un sistema, sino también su resiliencia y la eficacia de su capacidad de respuesta. Los primeros elementos, exposición (E) y sensibilidad (S), reflejan los impactos, mientras que la capacidad adaptativa (CA) mide la capacidad para mitigar daños y pérdidas originadas por impactos conocidos. Por lo tanto, la vulnerabilidad (V) se calcula como la diferencia entre los impactos potenciales (I) y la capacidad adaptativa (CA), según la ecuación proporcionada por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente de la República de Panamá. (MiAmbiente 2021):

$$V = I - CA$$

Datos:

- Impactos potenciales (I): en una escala de 0 a 10, donde 10 es el mayor impacto potencial.
- Capacidad adaptativa (CA): también en una escala de 0 a 10.

$$V = (S + E) - CA$$

- Sensibilidad (S): también en una escala de 0 a 10.
- Exposición (E): también en una escala de 0 a 10.
- Capacidad adaptativa (CA): también en una escala de 0 a 10.

Tabla 6. Escenarios de Análisis para el Estudio

Escenario	Descripción
Escenario Presente	Las emisiones persisten en su aumento más allá del siglo XXI, representando la peor perspectiva climática.
Escenario Valor Pico de emisiones para 2030 - 2050	Las emisiones no experimentan un crecimiento adicional más allá del siglo XXI, reflejando el escenario climático más próximo a los compromisos políticos.
Escenario en Alineación con Tratado de París	Las emisiones se ajustan a los términos de los tratados de París, configurando el panorama climático más favorable.

Para análisis más detallados y localizados existen diversos softwares como Jupiter Intelligence y ClimateAI, los cuales modelan el riesgo climático, basándose en data histórica de varias fuentes armonizadas.

La determinación de los valores relativos a peligros, amenazas y exposición se llevó a cabo mediante un análisis cualitativo basado en el conocimiento recopilado de fuentes secundarias existentes. Esto incluyó la consulta del Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá (MiAmbiente 2021) y la Guía Técnica de Cambio Climático para proyectos de infraestructura de inversión pública

(MiAmbiente, 2022). Además, se consideró detenidamente el contexto geográfico del proyecto y las características inherentes al sitio. En la tabla siguiente, se presenta la parametrización del análisis por categoría para establecer el nivel de peligro o amenaza:

Tabla 7. Parametrización del análisis por categoría

Categoría	Valoración
Muy Elevado	
Medio Elevado	
Medio	
Medio Bajo	
Muy Bajo	

Fuente: Grupo ITS, 2025.

Para el cálculo y determinación del índice cualitativo de vulnerabilidad se utilizó la siguiente fórmula matemática:

$$V = P/A * PEx$$

Donde:

- V es vulnerabilidad (en una escala de 0 a 10, donde 10 es la mayor vulnerabilidad).
- P/A es peligro o amenaza (en una escala de 0 a 10, donde 10 es la mayor probabilidad de exposición al peligro)
- PEx es Probabilidad de Exposición (en una escala del 0 al 1, donde 1 es el 100% de probabilidad de exposición).

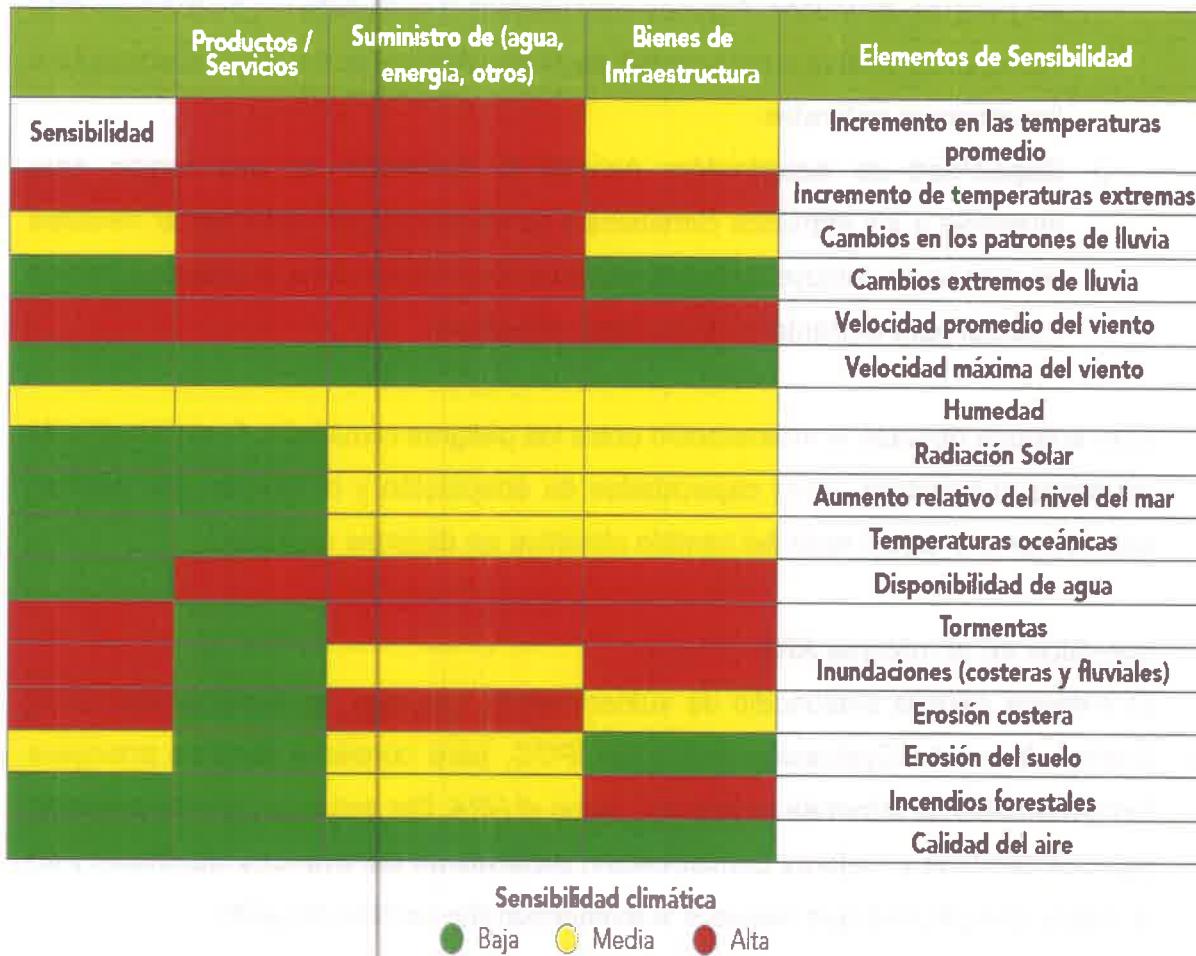
En la siguiente tabla se presenta una categorización del nivel de Vulnerabilidad del proyecto en función de los resultados de la fórmula $V = P/A * Ex.$:

Categoría	Valoración
Muy Elevado	
Medio Elevado	
Medio	

Medio Bajo	
Muy Bajo	

Fuente: Grupo ITS, 2025.

Ilustración 7. Matriz de Sensibilidad



Fuente: Dirección de Cambio Climático, Ministerio de Ambiente, 2022.

Explicación

El Cuarto Informe de Evaluación del IPCC (AR4) presenta un enfoque detallado para el análisis de vulnerabilidad climática. Este se centra en tres componentes clave: Exposición (E), Sensibilidad (S) y capacidad de adaptación (CA).

- Peligros climáticos (exposición):** Se analizan los impactos de fenómenos como cambios en la precipitación (aumento o disminución), variaciones en la temperatura (positiva y negativa), vientos extremos y fenómenos asociados

como la erosión costera. Estos peligros representan las fuerzas externas que ejercen presión sobre los sistemas humanos y naturales.

2. **Sensibilidad:** Evalúa el grado en que una región o sistema es afectado por los peligros climáticos. Algunos ecosistemas o comunidades pueden ser más vulnerables debido a características preexistentes, como la infraestructura o los recursos naturales.
3. **Capacidad de adaptación:** Analiza la resiliencia de una región para ajustarse a los impactos climáticos y su eficacia para implementar medidas de respuesta. Incluye tanto los recursos disponibles como la voluntad política y social para enfrentarse a los retos climáticos.

Este enfoque destaca la interrelación entre los peligros climáticos, la exposición de las áreas vulnerables, y las capacidades de adaptación y mitigación que pueden determinar el impacto neto del cambio climático en distintas regiones.

Cambios en el Informe AR6

El enfoque para la evaluación de vulnerabilidad climática ha evolucionado en el Sexto Informe de Evaluación (AR6) del IPCC, pero conserva algunos principios fundamentales de informes anteriores, como el AR4. Sin embargo, el AR6 presenta algunos cambios y mejoras conceptuales, basados en los avances científicos y en la mayor complejidad que requiere la evaluación del cambio climático.

Aspectos clave que se mantienen:

1. Componentes básicos (Exposición, Sensibilidad y Capacidad Adaptativa): El AR6 sigue considerando la vulnerabilidad como una función de estos tres componentes. La exposición y la sensibilidad de una región o sistema determinan el grado en que los impactos climáticos pueden afectar, mientras que la capacidad adaptativa sigue siendo un factor esencial para reducir la vulnerabilidad.

2. Impactos potenciales y capacidad de adaptación: Las fórmulas que relacionan los impactos potenciales (I) y la capacidad de adaptación (CA) como determinantes de la vulnerabilidad (V) continúan siendo conceptualmente relevantes. Un sistema con alta capacidad de adaptación sigue siendo menos vulnerable a los impactos climáticos, al igual que en el AR4.

Cambios y mejoras en el AR6:

1. Perspectiva multidimensional de la vulnerabilidad: El AR6 hace hincapié en la vulnerabilidad socioeconómica y sus vínculos con la justicia climática, la equidad y los derechos humanos. No se enfoca solo en los factores ambientales, sino que considera las desigualdades sociales y la gobernanza como elementos clave que influyen en la capacidad de respuesta y adaptación de las comunidades.

2. Mayor enfoque en la interseccionalidad: El AR6 introduce un análisis más profundo de cómo la vulnerabilidad es influenciada por factores como la pobreza, la desigualdad de género y la marginación. Esto significa que las fórmulas tradicionales de vulnerabilidad (basadas únicamente en la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa) ahora se complementan con un enfoque que toma en cuenta los determinantes sociales.

3. Riesgo climático integrado: En lugar de enfocarse solo en los impactos potenciales y la capacidad adaptativa, el AR6 presenta un enfoque más integral de la evaluación del riesgo climático, que considera la interacción entre los peligros, la vulnerabilidad y la exposición, pero también agrega una evaluación explícita del riesgo en sí mismo como un factor clave.

4. Cambio en la terminología: Aunque las fórmulas para calcular la vulnerabilidad aún son útiles para ciertos contextos, el AR6 utiliza con mayor frecuencia el concepto de riesgo como una combinación de:

- **Peligros (hazards):** eventos climáticos extremos y cambios en el sistema climático.

- **Exposición (exposure):** la presencia de personas, medios de vida, ecosistemas o activos en áreas de riesgo.
- **Vulnerabilidad (vulnerability):** las características de un sistema que lo hacen susceptible a los impactos.

Las fórmulas detalladas describen diferentes enfoques para medir la vulnerabilidad climática considerando factores clave como exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa. Vamos a explicarlas una por una:

$$V = I - CA$$

Donde:

- **V** es la vulnerabilidad.
- **I** son los impactos potenciales.
- **CA** es la capacidad adaptativa.

Impactos potenciales (I): en una escala de 0 a 10, donde 10 es el mayor impacto potencial.

Capacidad adaptativa (CA): moderada, también en una escala de 0 a 10.

Explicación:

En esta fórmula, la vulnerabilidad (V) es el resultado de los impactos potenciales (I) menos la capacidad adaptativa (CA). Esto significa que cuanto mayor sea la capacidad de adaptación de una región o sistema, menor será la vulnerabilidad frente a los impactos potenciales de un peligro climático. En otras palabras, si un área tiene una alta capacidad para adaptarse a los cambios climáticos, su vulnerabilidad disminuirá, incluso si los impactos potenciales son significativos.

$$V = (S + E) - CA$$

Donde:

- **V** es la vulnerabilidad.
- **S** es la sensibilidad.
- **E** es la exposición.
- **CA** es la capacidad adaptativa.

Explicación:

En este caso, la vulnerabilidad (V) se calcula sumando la sensibilidad (S) y la exposición (E) de un área o sistema, y luego restando la capacidad adaptativa (CA).

- **Sensibilidad (S):** Indica qué tan afectado puede verse un sistema o área cuando se expone a un riesgo climático.
- **Exposición (E):** Se refiere a la cantidad o grado en que un área o sistema está expuesto a un peligro climático.
- **Capacidad adaptativa (CA):** Representa la habilidad de la región para adaptarse a estos cambios y mitigar los impactos.

Por lo tanto, una alta sensibilidad y exposición combinadas con una baja capacidad adaptativa resultarían en una mayor vulnerabilidad.

$$V = P/A * PEx$$

Donde:

- V es la vulnerabilidad.
- P/A es el peligro o amenaza.
- PEx es la probabilidad de exposición.

Explicación:

Este índice cualitativo de vulnerabilidad mide la relación entre el nivel de peligro o amenaza (P/A) y la probabilidad de exposición (PEx) a ese peligro.

- **P/A (Peligro o amenaza):** Se refiere a la intensidad del peligro climático (como tormentas, sequías, inundaciones, etc.).
- **PEx (Probabilidad de exposición):** Es la probabilidad de que un área se vea expuesta a ese peligro.

La vulnerabilidad es mayor si el peligro es intenso y la probabilidad de exposición es alta.

Tipos de Riesgos Climáticos

Los riesgos climáticos agudos y crónicos son dos tipos de riesgos asociados con el cambio climático, que afectan a las personas, infraestructuras y economías de diferentes maneras.

1. Riesgos climáticos agudos: Se refieren a eventos extremos y repentinos que causan un impacto significativo en un corto período de tiempo. Estos pueden incluir:

- Huracanes
- Tormentas severas
- Inundaciones repentinas
- Incendios forestales
- Olas de calor extremas

Estos eventos ocurren con poca advertencia, pero su frecuencia y gravedad están aumentando debido al cambio climático.

2. Riesgos climáticos crónicos: Se refieren a cambios climáticos graduales y sostenidos a lo largo del tiempo, que pueden afectar de manera continua a la economía, la salud y el medio ambiente. Ejemplos incluyen:

- Aumento del nivel del mar
- Desertificación
- Cambios en los patrones de lluvia
- Aumento de la temperatura promedio global

Estos riesgos tienden a tener efectos acumulativos a largo plazo, afectando principalmente las infraestructuras, los recursos naturales y la productividad económica de las regiones afectadas.

Ambos tipos de riesgos son importantes a considerar en la planificación para la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus impactos.

Análisis de vulnerabilidad climática del Proyecto

Al evaluar la vulnerabilidad climática que el proyecto enfrenta por riesgos de temperatura positivos y negativos, riesgos de precipitación positivos y negativos, vientos, entre otros. Primero debemos evaluar la situación actual.

Situación Actual del proyecto:

- Proyecto tiene baja sensibilidad a los peligros climáticos y un riesgo bajo a exposiciones a peligros climáticos como a tormentas más intensas debido al cambio climático, lo que disminuye la posibilidad de inundaciones, entre otros.
- La comunidad no cuenta con una buena infraestructura actual, lo que la hace más sensible a los impactos.
- Tiene una capacidad de adaptación baja gracias a la lejanía a centros poblados, falta de conexión con infraestructura pública y su lejanía a centros médicos hospitalarios los cuales consideran programas locales de gestión de desastres. Por ubicarse en una isla, aumentan el riesgo de la capacidad adaptativa.

Dentro de este análisis de vulnerabilidad se consideró lo siguiente:

1. La Sensibilidad al Cambio Climático es Baja
2. La exposición al Cambio Climático es Baja
3. Vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia es alta
4. Capacidad adaptativa es Baja
5. Se espera un alza de temperatura positiva
6. Se espera una disminución de lluvia (precipitación positiva) y aumento de precipitación negativa (menos lluvia o sequía).
7. Se consideró un riesgo de vulnerabilidad costera debido a la ubicación del proyecto y su cercanía a la mar y costas en riesgo.

¿Cuál es la condición actual del proyecto?

Asignación de Valores Numéricos

Para convertir las descripciones cualitativas en valores numéricos, utilizaremos una escala de 0 a 10, donde:

- Baja (Low) = 2
- Media (Medium) = 5
- Alta (High) = 8

Esta escala nos permitirá cuantificar los diferentes componentes de la vulnerabilidad climática de manera consistente.

Datos Utilizados y su Conversión Numérica

Basándonos en estos datos:

- Sensibilidad al Cambio Climático (S): Baja. Valor numérico: 2.
- Exposición al Cambio Climático (E): Baja. Valor numérico: 2.
- Vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia: Alta. Valor numérico: 8.
- Capacidad Adaptativa (CA): Baja. Valor numérico: 2.
- Impactos Potenciales (I): Descripción: Se espera un alza de temperatura positiva y una disminución de lluvia (precipitación negativa). Esto equivale a un incremento en el riesgo de golpes de calor e incendios (impacto importante) y a una mayor sequía (aumento de riesgo de precipitación negativa), pero un menor riesgo de inundaciones (impacto bajo).

En resumen, podemos considerar un **Riesgo Alto** para aumento de temperatura positivo y **Riesgo Moderado** para disminución de lluvias. Por último, un Impacto con **Riesgo Alto**, de alza de nivel del mar, por su cercanía a la costa.

Valor Numérico derivado: 7 (valor promedio considerando riesgos altos y moderados).

Interpretación: Estos cambios climáticos indican que habrá impactos negativos importantes, aunque la sensibilidad es baja y exposición media a baja.

Aplicación de las Fórmulas

Formula 1: $V = I - CA$

- Impactos Potenciales (I): 7
- Capacidad Adaptativa (CA): 2

$$V = 7 - 2 = 5$$

Interpretación:

La Vulnerabilidad es moderada (5), ya que la capacidad adaptativa del área no compensa los impactos potenciales proyectados. Un resultado en cifras positivas que indica que la capacidad adaptativa podría ***no ser suficiente para mitigar los impactos potenciales.***

Formula 2: $V = (S + E) - CA$

- Sensibilidad (S): 2
- Exposición (E): 2
- Capacidad Adaptativa (CA): 2

$$V = (2 + 2) - 2 = 4 - 2 = 2$$

Interpretación:

La sensibilidad y exposición bajas reducen la vulnerabilidad total, pero la baja capacidad adaptativa del área limita su capacidad de respuesta, resultando en una vulnerabilidad baja a moderada.

Vulnerabilidad (V): 2 (Baja)

Fórmula 3: Índice cualitativo de vulnerabilidad: $V = P/A * PEx$

Donde:

- P/A (Peligro o Amenaza): Se refiere a la intensidad del peligro climático. Combinación de los riesgos proyectados (calor, sequía, alza del nivel del mar). Descripción: Se espera un alza de temperatura positiva y disminución

- de lluvia y alza del nivel del mar. Interpretación: Estos cambios representan peligros importantes (altos). Valor numérico: 8 (riesgo alto).
- PEx (Probabilidad de Exposición): Probabilidad de que un área se vea expuesta a ese peligro. Dado que la exposición es baja, la probabilidad de exposición también es baja. Valor numérico: 0,3 (30%).

Cálculo:

$$V = 8 \times 0,3 = 2,4$$

Interpretación:

La vulnerabilidad calculada es 2,4, lo cual indica una vulnerabilidad baja a moderada en una escala de 0 a 10.

Resumen de Resultados

Fórmula	Cálculo	Vulnerabilidad (V)	Interpretación
$V = I - CA$	$7 - 2 = 5$	5	Moderada
$V = (S + E) - CA$	$(2 + 2) - 2 = 2$	2	Baja
$V = P/A * PEx$	$8 \times 0,3 = 2,4$	2,4	Baja a Moderada

Conclusiones

Impactos Potenciales Altos:

El área enfrenta riesgos climáticos significativos, como aumento de temperatura, mayor sequía y una posible alza del nivel del mar, especialmente al estar ubicada en una isla cercana a la costa.

Sensibilidad y Exposición Bajas:

La sensibilidad y exposición bajas disminuyen ligeramente la vulnerabilidad general, pero no compensan los riesgos altos.

Capacidad Adaptativa Baja:

La baja capacidad adaptativa del área (por falta de cercanía a hospitales y otros servicios críticos) es un factor determinante que aumenta la vulnerabilidad del proyecto frente a los impactos climáticos.

- Según las fórmulas 1 y 3, la vulnerabilidad es moderada.
- Según la fórmula 2, es baja.

En general, el área muestra una vulnerabilidad baja a moderada, principalmente debido a su baja capacidad adaptativa y los altos impactos proyectados en el futuro.

Dos Párrafos Explicativos de Resultados

El análisis indica que el proyecto enfrenta una vulnerabilidad baja a moderada al cambio climático. Aunque la sensibilidad y la exposición son bajas, los riesgos proyectados, como el aumento de la temperatura (mayor riesgo de golpes de calor e incendios), la disminución de la precipitación (incremento en sequías) y el alza del nivel del mar debido a la cercanía a la costa, aumentan los impactos potenciales. La baja capacidad adaptativa del área, evidenciada por la limitada infraestructura médica y su ubicación en una isla, limita la capacidad de respuesta, lo que incrementa los desafíos frente a las amenazas naturales y climáticas.

Estrategias de Mitigación

- Infraestructura y acceso a servicios esenciales: Mejorar la conectividad de la isla con la capital a través de transporte más eficiente (por ejemplo, embarcaciones rápidas o helicópteros de emergencia) y considerar la instalación de un centro médico local equipado para emergencias climáticas.
- Medidas contra el alza del nivel del mar: Implementar barreras físicas como diques o rompeolas, restaurar ecosistemas costeros (manglares y dunas) que actúen como barreras naturales, y realizar un plan de reubicación estratégica para las áreas más vulnerables a inundaciones.
- Manejo del riesgo de incendios: Establecer programas de vigilancia y respuesta rápida ante incendios forestales, junto con campañas de

reforestación para reducir áreas degradadas que favorezcan la propagación del fuego.

- Gestión del agua: Crear sistemas de almacenamiento y recolección de agua de lluvia para enfrentar las sequías, combinados con estrategias de uso eficiente del agua para las actividades del proyecto.
- Educación y sensibilización: Capacitar a la comunidad local en temas de resiliencia climática, manejo de riesgos y respuesta ante emergencias para fortalecer su capacidad adaptativa.

Estas acciones, orientadas a abordar tanto los riesgos proyectados como las limitaciones actuales del área, podrían reducir significativamente la vulnerabilidad del proyecto y aumentar su sostenibilidad frente a futuros cambios climáticos.

El proyecto abarca la formulación e implementación de:

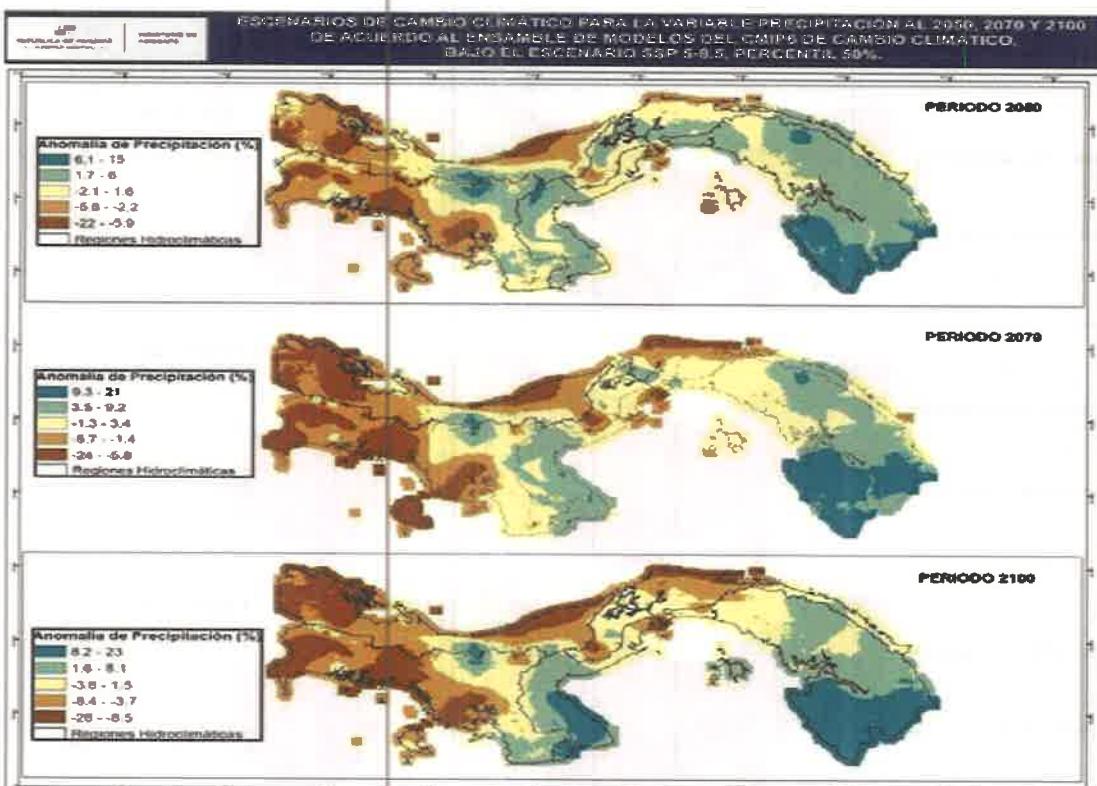
- Estrategias de gestión, control y reducción de los impactos ambientales a lo largo de las fases de restauración del Centro Penitenciario;
- Protocolos de manejo para todos los residuos generados y gestión de aguas

Por otra parte, el proyecto generará un aumento en la economía de la zona, así como empleos de contratistas, lo que reflejaría un aumento en los ingresos para los ciudadanos panameños del área, contribuyendo así a mejorar la economía de aquellos con recursos limitados al permitir que esto se puedan conectar con la infraestructura de movilidad del país. Esto se logrará mediante la ejecución del proyecto de inversión generando empleos temporales (salarios y beneficios asociados), oportunidades a largo plazo para los ocupantes de las áreas beneficiadas por el acceso a la carretera. Además, el proyecto impulsará el crecimiento del área ayudando a reducir los índices de pobreza al brindar acceso a las comunidades más alejadas a la infraestructura estatal.

5.8.2.1 Análisis de Exposición

El riesgo específico para el proyecto para precipitación que arrojan los modelos indica una disminución en la precipitación positiva en la zona. Esto sugiere mayores períodos de sequía hacia los años 2050, 2070 y 2100. Se espera un aumento de precipitación negativa (o una reducción de la precipitación positiva) de -5,8% a -2,2% para el año 2050, un incremento de precipitación negativa (o una reducción de la precipitación positiva) de -24,0% a -5,8% al año 2070 y de un -8,4% a -3,7% al año 2100. Esta situación podría disminuir el riesgo de inundaciones en las áreas bajas del proyecto; pero aumentará al riesgo de sequías; por lo que, se deberán tomar medidas de mitigación adecuadas. De acuerdo con el análisis de data meteorológica adquirida para este análisis, se presentaron bajos registros de precipitación en la zona. Lo que indica que pudiese ya existir un riesgo de sequía cerca de la zona, que pudiese agravarse por los efectos climáticos.

Ilustración 8. Escenarios de cambio climático para la variable de precipitación al 2050, 2070 y 2100 de acuerdo el ensamble de modelos del CMIP6 de cambio climático bajo el escenario SSP5-8.5, percentil 50%.

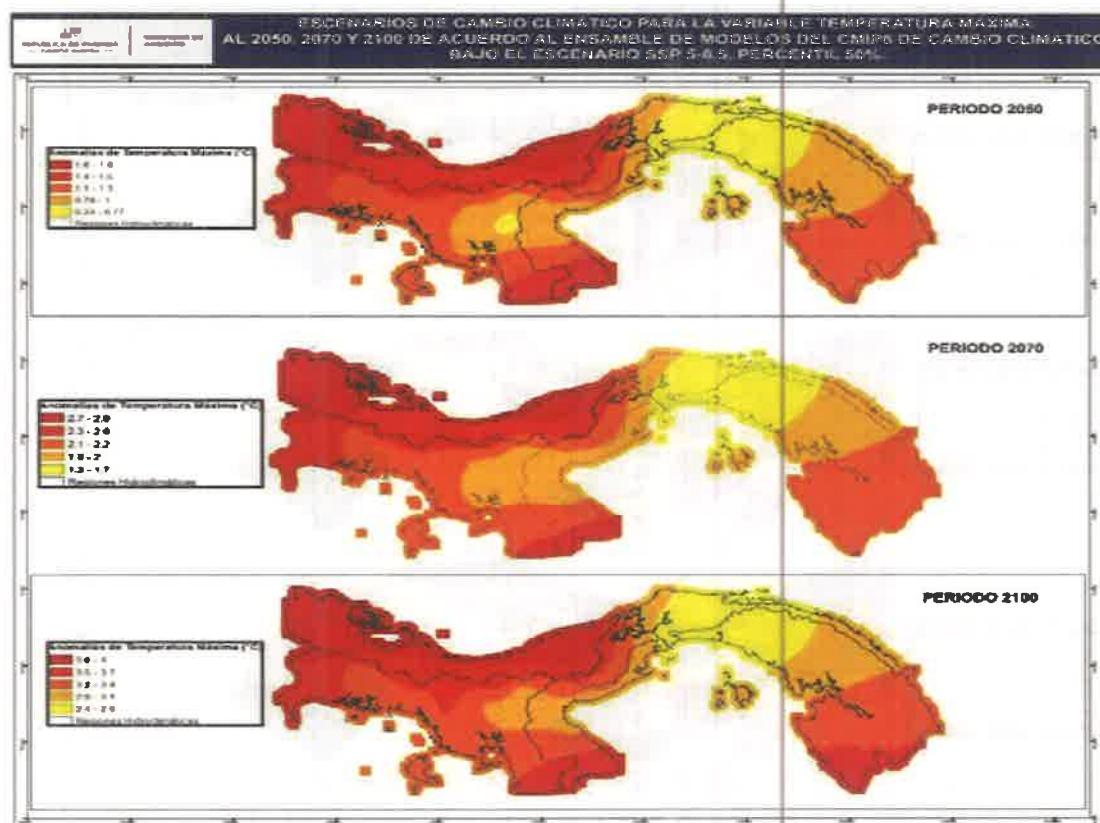


Fuente: La resolución No. MD-0113-2024 del 12 de junio de 2024 que adopta la

Guía Metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA) del Ministerio de Ambiente de Panamá.

Los cambios en la variabilidad climática muestran una tendencia en aumento con incrementos en temperaturas mensuales proyectados de 1,1 a 1,3°C al año 2050, de 2,1°C a 2,2°C al 2070 y de 3,2 a 3,4°C para el 2100. La evidencia en el ascenso de la temperatura indica que los valores normales o históricos, han aumentado aceleradamente en las últimas décadas. Estos riesgos evidenciados en proyecciones futuras aumentan la vulnerabilidad en la que se encuentran las presentes y futuras infraestructuras, llegando a comprometer cadenas de abastecimiento y suministro de servicios básicos (Jurgilevich, et al., 2017).

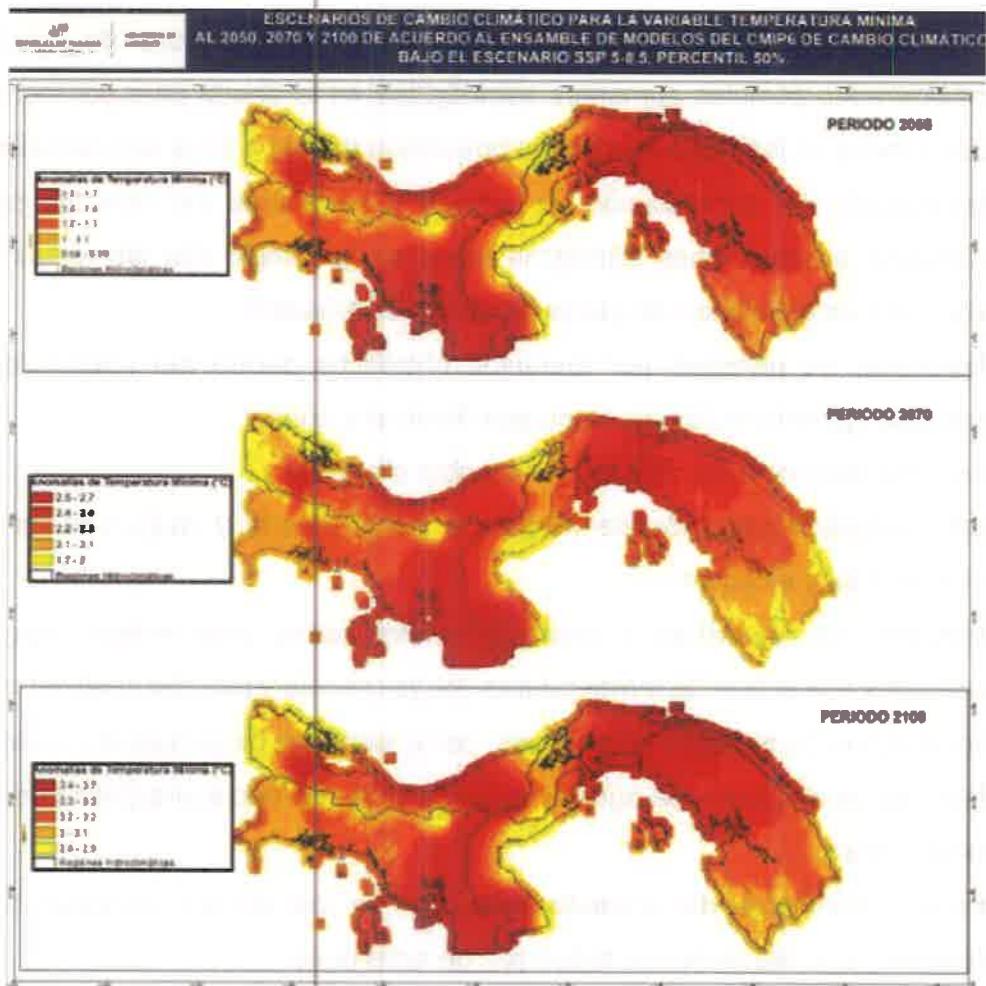
Ilustración 9. Escenarios de cambio climático para la variable de temperatura máx. al 2050, 2070 y 2100 de acuerdo el ensamble de modelos del CMIP6 de cambio climático bajo el escenario SSP5-8.5, percentil 50



Fuente: La resolución No. MD-0113-2024 del 12 de junio de 2024 que adopta la Guía Metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA) del Ministerio de Ambiente de Panamá.

El riesgo específico para el proyecto con relación a la variable de temperatura mínima indica que para el 2050 la proyección será de 1.4 °C, para el 2070, de 2.4°C y 2100 3.3°C.

Ilustración 10. Escenarios de cambio climático para la variable de temperatura mín. al 2050, 2070 y 2100 de acuerdo el ensamble de modelos del CMIP6 de cambio climático bajo el escenario SSP5-8.5, percentil 50%.



adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA) del Ministerio de Ambiente de Panamá.

5.8.2.2. Análisis de Capacidad Adaptativa

Recursos financieros para revertir, reducir o resistir daños:

El proyecto contempla una sólida estrategia de planeación financiera para anticipar y mitigar los impactos adversos del cambio climático. Esto incluye:

- La adquisición de activos resilientes diseñados para soportar condiciones climáticas extremas y garantizar operaciones sostenibles a largo plazo.
- Constitución de reservas financieras destinadas a responder oportunamente a eventualidades climáticas adversas.
- Revisiones constantes de perfiles de deuda y estructura de capital, considerando posibles aumentos estratégicos en la deuda para compensar reducciones en los flujos de efectivo operativos debido a impactos climáticos.
- Revaluación de depreciación de activos y revisiones de vida útil para adaptarse a condiciones climáticas extremas y cumplir con las metas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Deducción de pérdidas por impactos climáticos dentro del marco fiscal aplicable, garantizando una respuesta financiera eficaz.

Infraestructura resiliente a los peligros del cambio climático:

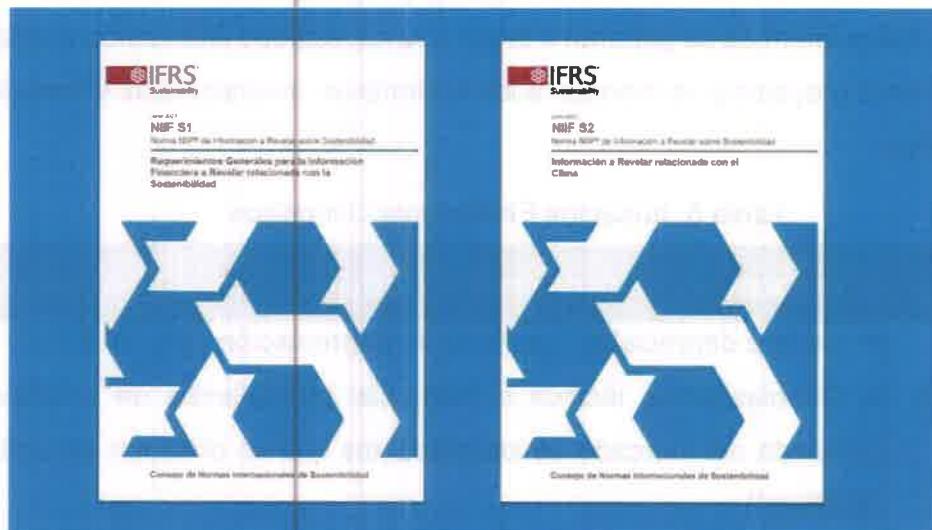
El proyecto integrará principios de resiliencia en el diseño y desarrollo de su infraestructura. Estos incluyen:

- Selección de materiales y tecnologías avanzadas para mitigar riesgos asociados con el alza de temperaturas, mayor sequía y alza del nivel del mar.
- Planificación de medidas preventivas, como sistemas de protección costera, sistemas de captación de agua, y mejoras en la eficiencia energética de las instalaciones.
- Revisión constante del impacto ambiental de los activos, priorizando la alineación con las metas de reducción de emisiones.

Además, proponemos la implementación de informes voluntarios de sostenibilidad bajo las NIIF S1 y S2, que proporcionarán un marco integral para monitorear y

gestionar riesgos climáticos, asegurando la transparencia y el cumplimiento de estándares internacionales en sostenibilidad. Así como el cálculo de un precio interno del carbono en la organización, permitiendo tomar decisiones informadas que integren los costos asociados al cambio climático en la ejecución del proyecto.

Ilustración 11. Alocución de Capital y Recursos para Adaptación y Mitigación al Cambio Climático.



- NIIF S1: Relacionada con los requisitos generales de divulgación de información sobre sostenibilidad. Aquí se establece que las empresas deben divulgar información sobre cualquier asunto de sostenibilidad que sea relevante para la valoración financiera, incluyendo riesgos relacionados con el cambio climático. Los riesgos climáticos, tanto agudos como crónicos, pueden tener un impacto significativo en las perspectivas financieras de una empresa.
- NIIF S2: Específicamente enfocada en el riesgo climático, establece la necesidad de que las empresas identifiquen, evalúen y divulguen cómo el cambio climático puede afectar su modelo de negocio, estrategias y posiciones financieras. La norma clasifica los riesgos relacionados con el clima en:
 - Riesgos físicos, que incluyen los riesgos agudos y crónicos.
 - Riesgos de transición, relacionados con la transición hacia una economía baja en carbono.

Las empresas voluntariamente pueden detallar cómo estos riesgos físicos pueden afectar tanto sus activos tangibles como intangibles, sus cadenas de suministro y su capacidad para operar en diferentes escenarios climáticos. Esto incluye la exposición a fenómenos agudos como huracanes o inundaciones, así como riesgos crónicos como la subida del nivel del mar o cambios graduales en los patrones climáticos. Estos informes se generan a la par que los estados financieros auditados de la empresa o proyecto y se reportan a los accionistas, inversionistas y tomadores de decisiones.

Tabla 8. Impactos Financieros Climáticos

Revisión de Impactos Climáticos en el Reporte de Estados Financieros	
Propiedades, planta y equipo	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Importe depreciable y período de depreciación (NIC 16.50-51) ▶ Obsolescencia técnica o comercial procedentes de cambios en la demanda del mercado de los productos que se obtienen del activo (NIC 16.568(c))
Inventarios	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Excepción de aplicación de intermediarios que comercian con materias primas cotizadas, siempre que midan sus inventarios al valor razonable menos costo de ventas (NIC 2.3(b)) ▶ Determinación del valor neto de realización (NIC 2.28-35) ▶ Reconocimiento de pieza, repuestos y equipo auxiliar como inventario (NIC 16.8-10)
Deterioro de activos distintos a inventarios	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Base para la estimación de los flujos de efectivo futuro (NIC 36.33) ▶ Estimación utilizada para medir el valor recuperable de una plusvalía o activos intangibles con vida útil indefinida (NIC 36.134) ▶ Definición de valor recuperable (NIC 36.130(e))
Pasivos contingentes	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Reconocimiento de una provisión (NIC 37.14) ▶ Surgimiento de una obligación implícita producto de una restructuración (NIC 37.72) ▶ Revelación del pasivo contingente (NIC 37.27-28)

Es importante que exista un flujo de la información relacionada sobre el clima dentro de la estructura de la entidad. Considerando el gobierno corporativo y asuntos específicos sobre temas climáticos y delegación de responsabilidades dentro de la administración. En anticipación a incrementos en los desastres naturales comunes, que pueden causar pérdidas no anticipadas en los negocios, y amenazar los activos y la infraestructura en general.

Estrategia Climática Financiera

La planeación financiera en anticipación a los cambios en el clima es clave para la preparación del proyecto frente a los riesgos presentes y futuros del cambio climático. El utilizar activos de largo plazo resilientes y, donde sea relevante, reservas pudieran mitigar los efectos adversos por los asuntos relacionados con el clima. Los riesgos de cambio climático que incluye el cumplimiento de los objetivos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y los riesgos identificados revelados en la sección sobre asuntos climáticos en “gestión de riesgos” de los informes de sostenibilidad previamente mencionados, debe ser considerados también en la preparación de los estados financieros, donde se vean afectadas varias partidas de los estados financieros como resultado de los *riesgos de cambio climático*. Esto va relacionado a la conectividad de la información sobre sostenibilidad con la financiera donde se ha aplicado las políticas contables, incertidumbres y asunciones materiales de conformidad con las Normas NIIF de Contabilidad. Los riesgos y oportunidades relacionados al clima pudieran cambiar el perfil de deuda y estructura del capital; por ejemplo, aumentando los niveles de deuda para compensar reducciones de flujos de efectivo operativos o nuevos desembolsos. Lo que puede afectar la capacidad de generar nuevas deudas o refinanciar deudas anteriores, o bien, reducir la disponibilidad de deuda para la ejecución y/u operación del proyecto. También podría haber cambios en el capital y las reservas debido a pérdidas operativas, amortizaciones de activos o la necesidad de obtener nuevo capital para hacer frente a las inversiones en materia climática.

Algunas medidas de *adaptación (financiera)* al *cambio climático* por riesgos climáticos incluyen la reevaluación de depreciaciones de activos directa o indirectamente afectados por peligros climáticos (daño directo o deterioro acelerado de los activos). Así también debido a *mitigación al cambio climático*. Se debe llevar a cabo una revisión de la vida útil de las propiedades y activos potencialmente afectados por su estrategia de *reducir las emisiones de gases de efecto invernadero* generados por sus actividades, así como concluir o no si las pérdidas por deterioro son resultados producto del cambio de su vida útil (por ejemplo, cambios de vida útil de 40 años a 20 años en activos) como parte de su compromiso climático. Asimismo, se considera el posible aprovechamiento de la reducción de cargas fiscales derivadas de pérdidas en activos por riesgos climáticos, las cuales son deducibles de impuestos. Esto fomenta un mayor ahorro con miras a impulsar la inversión en sostenibilidad. Por último, para el entender el impacto financiero en materia de las metas de descarbonización es importante el análisis del precio interno del carbono o precio de cada tonelada de emisiones de gases de efecto invernadero utilizados internamente por la entidad en términos operativos hacia la ejecución del proyecto.

Otros impactos climáticos financieros incluyen:

Riesgos de Transición	Potencial impacto financiero	Ejemplos
Eficiencia Eléctrica	Reducción de costos operativos (ej. para aumentar la eficiencia energética o reducir costos, entre otros).	El uso de medios de transportes más eficientes, entre otros. Mejoras en los procesos de producción, edificios, maquinarias; y mejora de la eficiencia con otros materiales, agua, y gestión de desperdicios.
Fuente de Energía	Reducción de costos operativos (ej. reducción en los costos de reducción de la contaminación, entre otros)	El uso de fuentes de energía verde más limpia, entre otros.

Riesgos de Transición	Potencial impacto financiero	Ejemplos
Productos Servicios y	Incremento de los ingresos debido a la demanda servicios verdes o ecoturísticos que reducen emisiones, entre otros.	Desarrollo de servicios que reducan emisiones, entre otros.
Resiliencia	Reducción de los costos originados del cambio climático.	Desarrollar capacidad adaptativa para gestionar mejor riesgos y oportunidades.

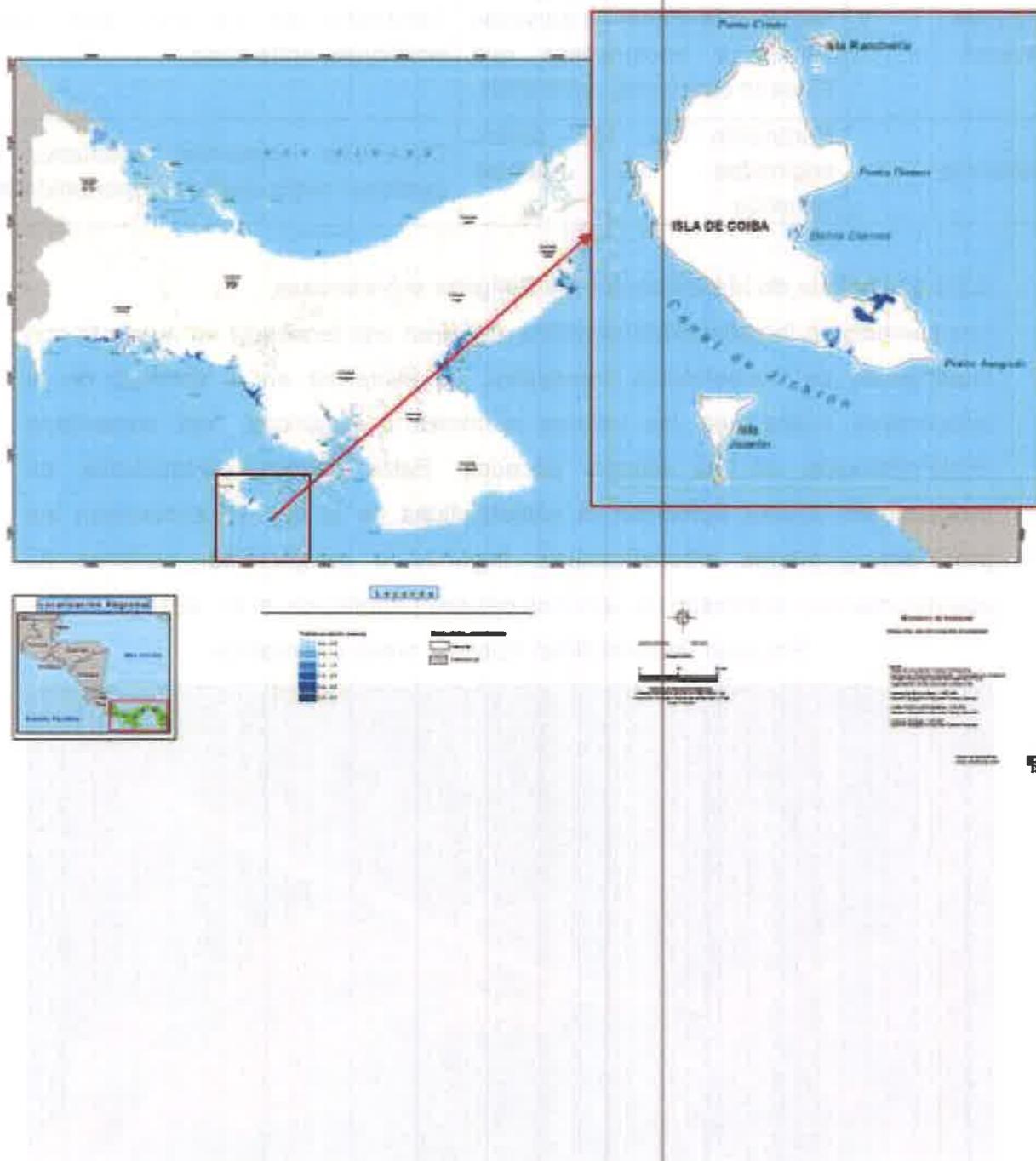
5.8.2.3. Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas

Los cambios en la variabilidad climática muestran una tendencia en aumento con incrementos en temperaturas mensuales. La evidencia en el ascenso de la temperatura indica que los valores normales o históricos, han aumentado aceleradamente en las últimas décadas. Estos riesgos evidenciados en proyecciones futuras aumentan la vulnerabilidad en la que se encuentran las presentes y futuras infraestructuras, llegando a comprometer cadenas de abastecimiento y suministro de servicios básicos (Jurgilevich, et al., 2017).

Proyecto Vulnerabilidad Costera, áreas vulnerables



Ilustración 12. Posibilidad de Inundación Costera Permanente, Año Horizonte 2050, en la República de Panamá, resolución espacial horizontal de 5 m (Escenario SSP5-8.5, Confianza Baja, Percentil 50%)



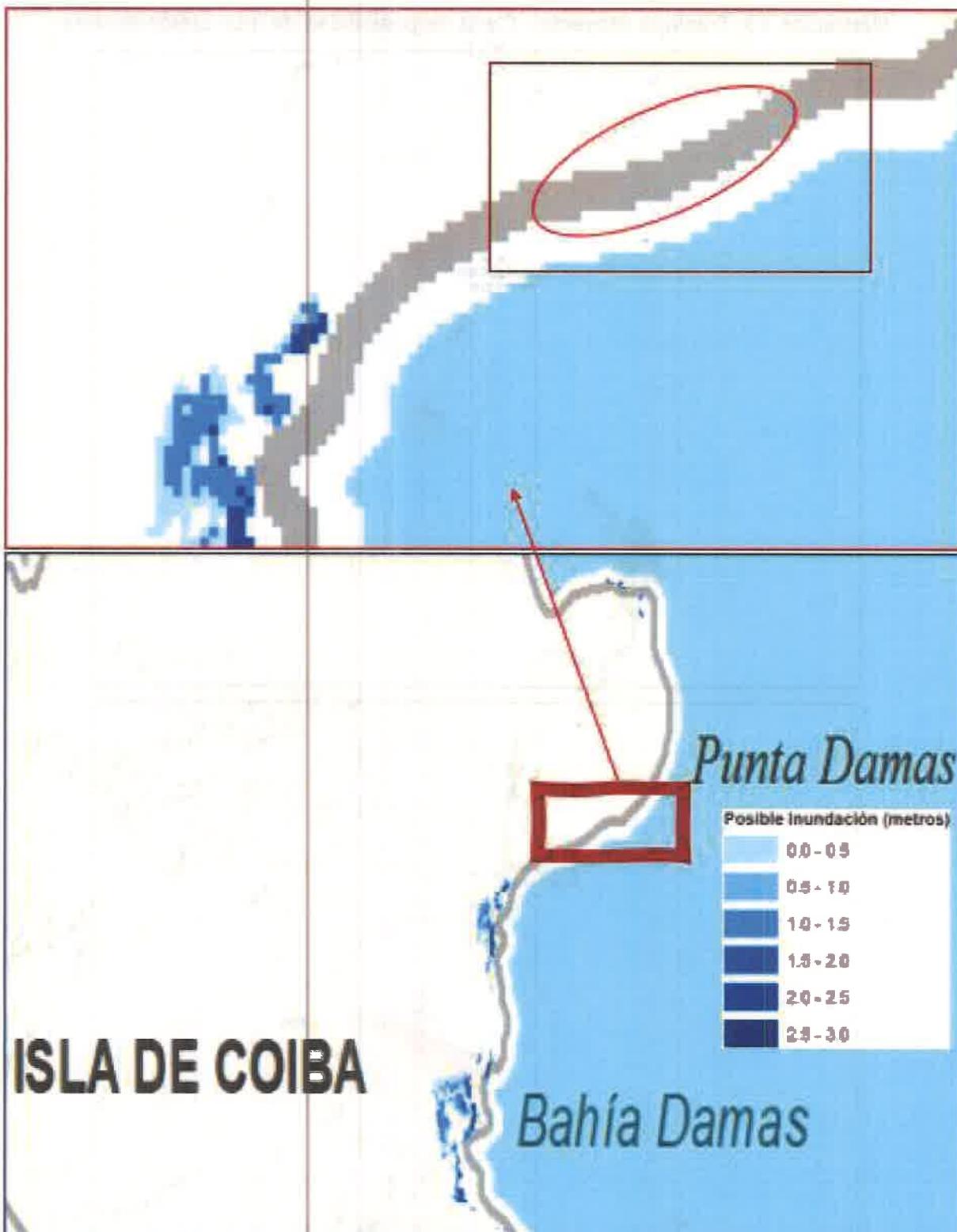
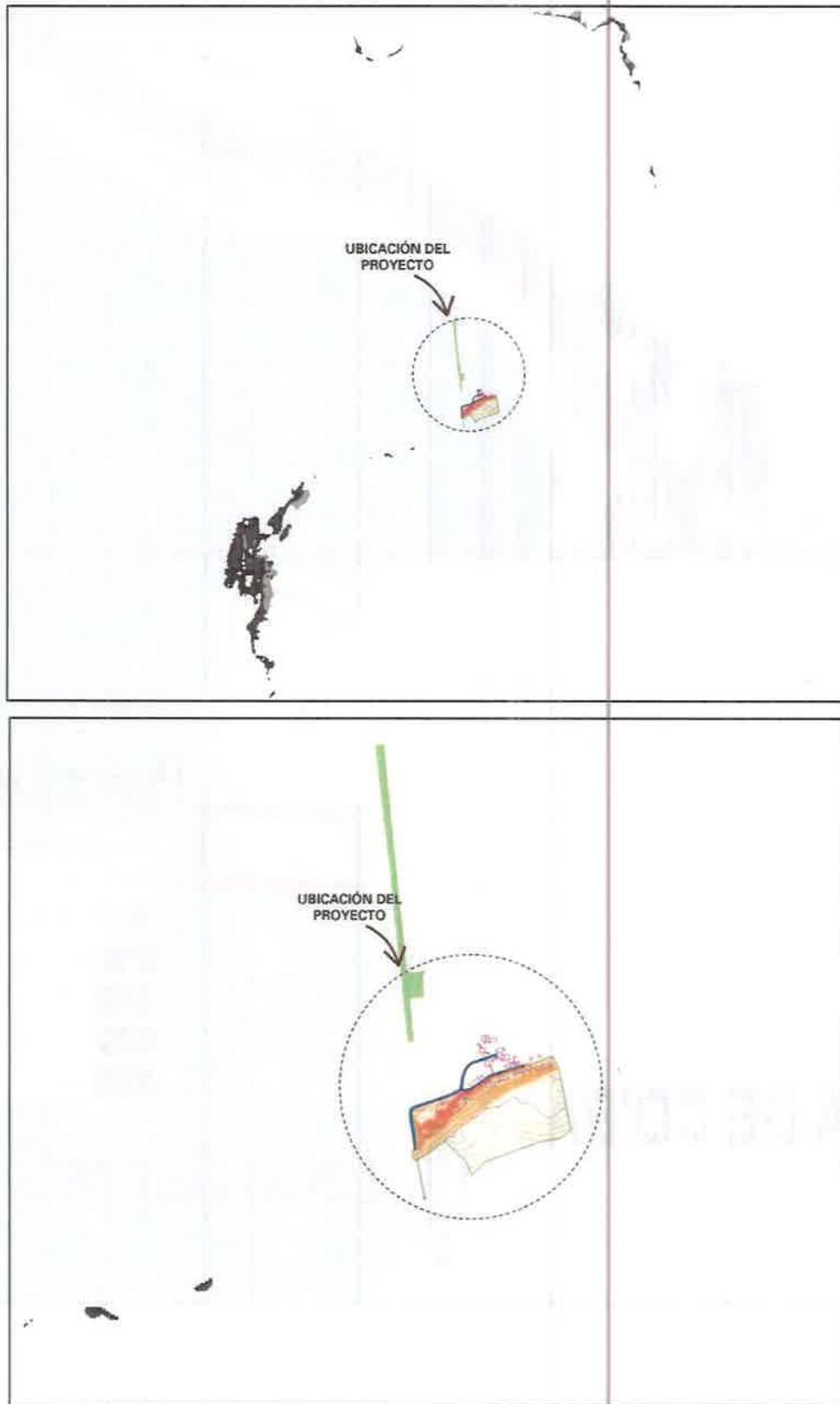


Ilustración 13. Traslape proyecto - Capa de posibilidad de inundación costera



Tal como se observa en las figuras anteriores [Posibilidad de Inundación Costera Permanente, Año Horizonte 2050, en la República de Panamá, resolución espacial horizontal de 5 m (Escenario SSP5-8.5, Confianza Baja, Percentil 50%)], se presenta un riesgo mayor de inundación y alza del nivel del mar por la cercanía a áreas con un posible riesgo de inundación de 0,0 a 0,5 metros (área celeste clara). Esta vulnerabilidad está asociada a factores como la baja elevación del terreno, la exposición directa a cuerpos de agua cercanos y la intensificación de fenómenos climáticos extremos. Estos elementos combinados incrementan la probabilidad de que el área experimente eventos de inundación más frecuentes y severos, con potenciales impactos significativos en la infraestructura, los ecosistemas locales y las comunidades residentes. Por lo tanto, resulta crítico priorizar la implementación de medidas de adaptación y mitigación que reduzcan los efectos adversos y fortalezcan la resiliencia ante este tipo de riesgos climáticos. Para más detalle ver carpeta "SHP" la cual contiene el traslape realizado.

Posibles Impactos:

1. Infraestructura:

- Incluso pequeñas inundaciones pueden dañar las estructuras existentes en el área.
- Pueden ocurrir fallas en instalaciones eléctricas o mecánicas situadas en niveles bajos.

2. Servicios esenciales:

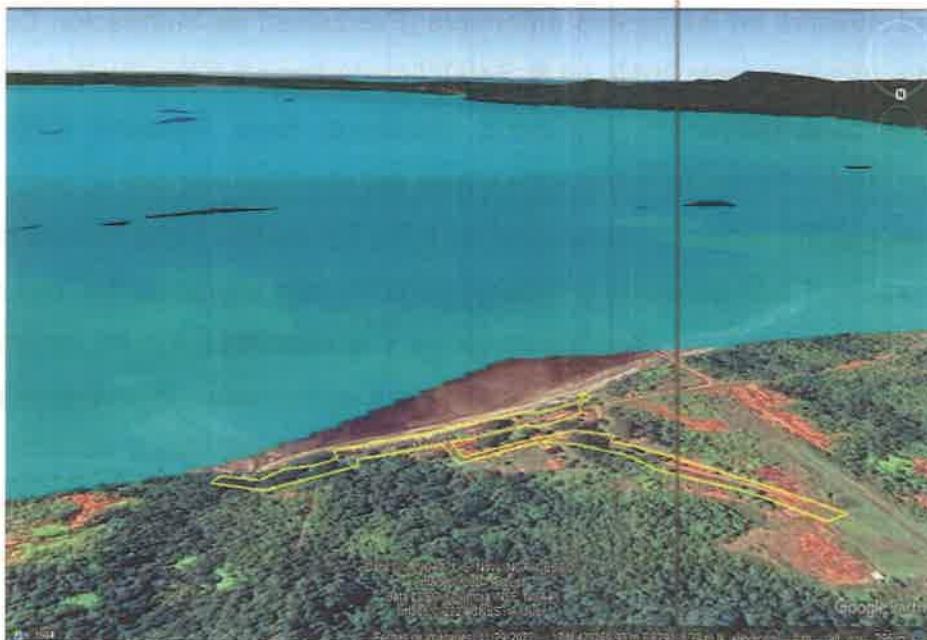
- El transporte puede interrumpirse, dificultando el acceso a servicios médicos, escuelas y lugares de trabajo.

3. Ecosistemas y agricultura:

- Ecosistemas sensibles, como manglares o humedales, pueden experimentar cambios significativos.

4. Comunidades humanas:

- Las inundaciones recurrentes pueden afectar la calidad de vida del personal del SENAN y personal del museo y generar costos adicionales en seguros o reparaciones.



Fuente: Google Earth, por Grupo ITS 2025.

5.8.3 Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia

La vulnerabilidad se refiere a las características que amplían la probabilidad de enfrentar riesgos. Al abordar la vulnerabilidad, es crucial definir la resiliencia frente a los impactos del cambio climático, es decir, la capacidad de un sistema para recuperarse frente a adversidades. En el contexto de la infraestructura, la resiliencia ante los riesgos del cambio climático implica garantizar que los fenómenos climáticos no afecten de manera significativa el funcionamiento regular de las actividades. Las mejores prácticas señalan que las medidas de adaptación deben ser implementadas con el fin de prevenir posibles desastres en el futuro. (ProDUS – UCR, 2014).

Según el Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá (MiAmbiente, 2021) vulnerabilidad al cambio climático regional donde está ubicado el proyecto de “DESARROLLO DEL PLAN DIRECTOR PARA LA RESTAURACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HISTÓRICAS Y CREACIÓN DE FACILIDADES

TURÍSTICAS EN LA CENTRAL PENAL, PARQUE NACIONAL COIBA, PROVINCIA DE VERAGUAS" está categorizada como "Alta".

Los resultados del análisis desarrollado nos indica el proyecto de "DESARROLLO DEL PLAN DIRECTOR PARA LA RESTAURACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HISTÓRICAS Y CREACIÓN DE FACILIDADES TURÍSTICAS EN LA CENTRAL PENAL, PARQUE NACIONAL COIBA, PROVINCIA DE VERAGUAS" es vulnerable a los peligros y amenazas. Dando como resultado que las amenazas más probables a estar expuesto el proyecto son; i. pérdida de cobertura boscosa del proyecto, ii. tormentas tropicales (por su cercanía al mar) iii Vulnerabilidad Costera.

Tabla 9. Análisis de la vulnerabilidad del Proyecto

Peligros	Amenazas	Evaluación del Riesgo	Probabilidad	Vulnerabilidad
Aumento de precipitación	Deslizamientos y movimientos en masa de tierra			
	Tormentas tropicales			
Estrés por altas temperaturas/Olas de calor	Afectación en las condiciones laborales			
Sequías	Disponibilidad de agua			
	Aumento de las probabilidades de incendios forestales			
Incendios forestales	Pérdida de cobertura boscosa del proyecto			
Vulnerabilidad Costera	Erosión Costera, pérdida de arena en playas debido a tala vegetal o desvió de ríos.			

Donde, *Riesgo = Probabilidad x Vulnerabilidad*.¹

Sensibilidad climática
● Baja ● Media ● Alta

Fuente: Dirección de Cambio Climático, Ministerio de Ambiente, 2022.

Fuente: Grupo ITS, 2025.

9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático

i. Objetivo General:

Llevar a cabo planteamiento de medidas que permitan garantizar la sostenibilidad, resiliencia y eficiencia del proyecto de construcción frente a los riesgos climáticos presentes, futuros y minimizando impactos negativos a la vez que se optimizan las oportunidades ambientales y económicas.

i. Objetivos Específicos:

- Identificar y evaluar los riesgos climáticos relevantes para la ubicación y diseño del proyecto de construcción, incluyendo eventos extremos como inundaciones, olas de calor y tormentas.
- Incorporar medidas de diseño y construcción que reduzcan la vulnerabilidad del proyecto a los impactos climáticos previstos, priorizando soluciones basadas en la naturaleza y tecnologías sostenibles.
- Promover el uso eficiente de recursos naturales, incluyendo energía, agua y materiales, para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al proyecto.
- Establecer estrategias de monitoreo y evaluación continua para asegurar la efectividad de las medidas de adaptación implementadas durante todo el ciclo de vida del proyecto.

¹ La evaluación del Riesgo Involucra la Probabilidad de a la ocurrencia por su Severidad o Impacto (Vulnerabilidad a los daños). Si un evento climático tiene una Severidad Alta y/o el proyecto es Muy Vulnerable (color rojo), pero la ocurrencia tiene una Baja Probabilidad de Ocurrir (color verde); entonces su Riesgo es Medio o Moderado (color amarillo). En cambio, si el evento climático es Muy Probable (color rojo) que ocurra y tiene un Impacto Alto o Vulnerabilidad Elevada (color rojo); entonces el riesgo es Alto (color rojo). Por último, si el evento tiene un Impacto leve (color verde) y su Probabilidad es Baja de ocurrir (color verde), entonces el Riesgo es Bajo (color verde).

- Fomentar la sensibilización y capacitación de los equipos de trabajo y las comunidades locales en torno a la adaptación al cambio climático y la resiliencia.

ii. Formulación de medidas de adaptación

Tabla 10. Matriz de Descripción de Medidas de Adaptación

Vulnerabilidad obtenida frente a amenazas climáticas en la Sección 5.8.3	Medida de Adaptación	Descripción de la Medida de Adaptación Implementada
Aumento del Nivel del Mar	Barreras Ingenieriles / Adaptación basa en Ecosistemas (conservación)	<p>Diseñar barreras (infraestructuras civiles o basadas en ecosistema) necesarias para minimizar o impedir el avance del mar a debido a lluvias o la entrada del mar.</p> <p>Al implementar barreras físicas como diques o rompeolas, restaurar ecosistemas costeros (manglares y dunas) que actúen como barreras naturales, y realizar un plan de reubicación estratégica para las áreas más vulnerables a inundaciones.</p> <p>Colocar alguna barrera que impida el avance del mar a áreas vulnerables, e identificar las zonas propensas a deslizamientos por tierra humedecida (lodos) o pérdida de arena debido a lluvias o la entrada del mar. De esta forma evitar también el ingreso del agua salada a las fuentes de agua dulce subterráneas.</p> <p>Conservar y mantener sin impacto los hábitats costeros, como los humedales, los bosques de manglares y las praderas marinas. Incentivando medidas de adaptación basadas en ecosistemas, así como ingenieriles.</p>
Aumento de Precipitación	Sistema de advertencia temprana de fenómenos climáticos.	<p>Sistema de alarma o de aviso a personal encargado de manejo de emergencias.</p> <p>Brindar de protección ante las lluvias y el mal tiempo, como áreas techadas. Así como protección de deslizamientos por la generación de lodos.</p>

Vulnerabilidad obtenida frente a amenazas climáticas en la Sección 5.8.3	Medida de Adaptación	Descripción de la Medida de Adaptación Implementada
	Controles ingenieriles y administrativos	
Reducción de Precipitación	Recolecta de Agua	<p>Dotar al Proyecto del debido abastecimiento de agua potable para los trabajadores del proyecto durante las actividades constructivas.</p> <p>Llevar a cabo actividades de revegetación para evitar la pérdida del agua del ambiente.</p>
Eventos Climáticos Extremos y Tormentas	Sistema de Aviso o Alarma	<p>Tener un sistema de advertencia temprana por fenómenos climáticos, como tormentas e incendios forestales en el área.</p>
Olas de calor	<p>Controles administrativos contra el Estrés Térmico y Calor</p> <p>Protocolos de Primeros Auxilios contra las altas temperaturas</p>	<p>Llevar a cabo medidas administrativas durante la construcción para garantizar que los trabajadores se mantengan hidratados y se reduzca el riesgo de estrés térmico (golpes de calor) y la exposición solar.</p> <p>Tales como capacitar a los colaboradores sobre la importancia de estar debidamente hidratados durante las jornadas laborales.</p> <p>Dotar al proyecto del abastecimiento de agua para los trabajadores del proyecto.</p> <p>Llevar a cabo actividades de revegetación para evitar la pérdida del agua del ambiente.</p> <p>Utilización de ropa adecuada (cálculos de vestimenta CLO), pausas de descanso al calor y uso de protector solar.</p> <p>Llevar a cabo cálculos de % de descanso en base al TGBH.</p> <p>Llevar a cabo monitoreos de exposición al calor (estrés térmico) y contar con procedimientos de primeros auxilios por exposición</p>

Vulnerabilidad obtenida frente a amenazas climáticas en la Sección 5.8.3	Medida de Adaptación	Descripción de la Medida de Adaptación Implementada
		<p>al calor. Tales como métodos TACO (tarp asistent with oscillation) para golpes de calor.</p> <p>Priorizar horarios de trabajo en la mañana y en la tarde para evitar la exposición solar.</p> <p>Medidas administrativas a los colaboradores para procurar la hidratación y la protección solar (como el uso de bloqueador, uso de vestimenta que los proteja del sol, monitoreo médico).</p>
Incendios forestales	Programa de Manejo de Incendios Forestales	<p>Tener un sistema de advertencia temprana de advertencia de incendios forestales. Se deberá informar a los encargados de emergencias y a las autoridades respectivas (brigada de comunicación).</p> <p>Establecer programas de vigilancia y respuesta rápida ante incendios forestales, junto con campañas de reforestación para reducir áreas degradadas que favorezcan la propagación del fuego.</p> <p>Prohibir la quema de residuos.</p>
Afectación de la integridad de techos y ventanas	Sistema de Alerta o Aviso de Vientos Fuertes Controles Administrativos y de Ingeniería	<p>Contar con un sistema de aviso a los brigadistas o personal de emergencia, así como consideraciones en los planes de emergencias.</p> <p>Implementar un diseño más robusto e instalación para ventanas y techos.</p> <p>Implementar protecciones adicionales cuando se dé un aviso de vientos fuertes.</p> <p>Protocolo de despejar áreas cercanas a ventanas que puedan romperse.</p>

Vulnerabilidad obtenida frente a amenazas climáticas en la Sección 5.8.3	Medida de Adaptación	Descripción de la Medida de Adaptación Implementada
Aumento de Carga Fúngica, microbiológica en infraestructuras / Aumento de Vectores	Protocolos de intervención ante una exposición Controles administrativos	Desarrollar un protocolo de intervención ante una exposición de patógenos originada por vectores, agentes microbiológicos y biológicos. Llevar a cabo jornadas de fumigación cuando aplique. Identificar y eliminar criaderos y focos de contaminación.
Inundaciones	Delineamiento de áreas en riesgo e Implementación de controles	Identificar las zonas propensas a deslizamientos por tierra humedecida (lodos) o pérdida de arena debido a lluvias o la entrada del mar. Implementar medidas para prevención de inundaciones costeras, tales como actividades de revegetación que ayuden al fortalecimiento de los suelos, la absorción del exceso de agua y/o controles de ingeniería constructiles que no permitan la permeación del agua de mar al subsuelo a contaminación de fuentes de agua dulce subterráneas.
Deslizamientos de tierra y movimientos en masa		
Sequía	Gestión del Agua	Crear sistemas de almacenamiento y recolección de agua de lluvia para enfrentar las sequías, combinados con estrategias de uso eficiente del agua para las actividades del proyecto. Contar con reservas de agua potable para períodos prolongados de sequía. Llevar a cabo sistemas de colecta y recolección de agua de lluvia para utilización como aguas grises.
Afectación en las condiciones laborales	Educación sensibilización y	Capacitar a la comunidad local en temas de resiliencia climática, manejo de riesgos y respuesta ante emergencias para fortalecer su capacidad adaptativa.

Vulnerabilidad obtenida frente a amenazas climáticas en la Sección 5.8.3	Medida de Adaptación	Descripción de la Medida de Adaptación Implementada
Disponibilidad de agua	Manejo de Reservas y Gestión Eficiente del Agua	<p>Dotar al Proyecto del debido abastecimiento de agua potable para los trabajadores del proyecto durante las actividades constructivas.</p> <p>Llevar a cabo actividades de revegetación para evitar la pérdida del agua del ambiente.</p>
Pérdida de cobertura boscosa área o del del proyecto	Compensación vegetal.	<p>Realizar actividades de revegetación de los suelos desnudos. Se llevarán a cabo actividades de revegetación para compensar áreas verdes impactadas, por la: Remoción de árboles, gramíneas u otro tipo de vegetación.</p>
Lejanía de Infraestructura y servicios médicos estatales	Mejora de conectividad	<p>Mejorar la conectividad de la isla con la capital a través de transporte más eficiente (por ejemplo, embarcaciones rápidas o helicópteros de emergencia) y considerar la instalación de un centro médico local equipado para emergencias climáticas.</p>

iii. Plan de Monitoreo

Medida de adaptación	Tiempo de Ejecución	Periodicidad de Revisión	Equipo Responsable	Indicador de Porcentaje de Cumplimiento (%)
Fase de construcción (reparación y remodelación de Preventiva Norte, consolidación y mantenimiento de diversas ruinas, colocación de techos sobre ruina de Iglesia y Penitenciaria Original y rehabilitación de puentes, senderos y escaleras)				
1. Gestión del Agua y Recolecta de Agua	Primer a tercer mes	Dos veces al mes	Gerencia de Ambiente	Avance en la Construcción de Infraestructuras y llenado de tanques
2. Sistema de advertencia temprana de fenómenos climáticos.	Primer Mes	Trimestral	Brigada de Emergencias	Avance en la creación de Protocolo
3. Controles administrativos	Primer Mes	Mensual	Encargado de Salud y Seguridad	Avance en la creación de procedimientos de trabajo.

Medida de adaptación	Tiempo de Ejecución	Periodicidad de Revisión	Equipo Responsable	Indicador de Porcentaje de Cumplimiento (%)
contra el Estrés Térmico y Calor			Ocupacional e Higiene Industrial	
4. Delineamiento de áreas en riesgo por inundaciones	Segundo Mes	Trimestral	Ingeniero Civil de la Obra	Avance en la delineación de áreas en la zona del proyecto.
5. Desarrollo de Protocolos de Primeros Auxilios contra las altas temperaturas	Primer Mes	Trimestral	Encargado de Salud y Seguridad Ocupacional e Higiene Industrial	Avance en la creación de procedimientos de primeros auxilios.
6. Programa de Manejo de Incendios Forestales	Segundo Mes	Bimensual	Brigada de Emergencias	Avance en la creación de procedimientos de Manejo de Incendios.
7. Protocolos de intervención ante una exposición biológica	Tercer Mes	Semestral	Encargado de Salud y Seguridad Ocupacional e Higiene Industrial y Brigadistas	Avance en la creación de procedimientos y protocolos de primeros auxilios.
8. Conservación costera	Segundo Mes	Mensual	Encargado de Medio Ambiente Gerencia Ambiental	Avance en la ejecución de proyecto de conservación.
9. Sistema de Alerta o Aviso de Vientos Fuertes	Segundo Mes	Trimestral	Brigada de Emergencias	Avance en la creación de procedimientos de emergencias. Adquisición de equipos necesarios.
10. Barreras Ingenieriles / Adaptación basa en Ecosistemas (conservación)	Primer Mes	Mensual	Ingeniería Civil y Encargado de Ambiente	Avance en la ejecución de proyecto de barreras y de conservación.

Medida de adaptación		Tiempo de Ejecución	Periodicidad de Revisión	Equipo Responsable	Indicador de Porcentaje de Cumplimiento (%)
11.	Educación y sensibilización	Segundo mes	Semestral	Gerencia de Ambiente y SSO.	Porcentaje de personal capacitado (%)
12.	Sistema de Alarma o Aviso ante Incendios forestales	Primer Mes	Semestral	Brigada de Emergencias	Avance en la creación de procedimientos de emergencias. Adquisición de equipos necesarios.
13.	Mejora de conectividad	Cuarto Mes	Semestral	Brigada de Emergencias	Avance en la creación de procedimientos de emergencias. Adquisición de equipos necesarios.
14.	Compensación vegetal.	Primer Mes	Semanal	Encargado de Ambiente Gerencia de Ambiente	Porcentaje de Reforestación ejecutada (%)
Fase de operación					
1.	Sistema de advertencia temprana de fenómenos climáticos.	Cuando se presente un evento	Trimestral	Brigada de Emergencias	Protocolo actualizado
2.	Desarrollo de Protocolos de Primeros Auxilios contra las altas temperaturas	Cuando se presente un evento	Trimestral	Encargado de Salud y Seguridad Ocupacional e Higiene Industrial	Procedimientos de primeros auxilios actualizado
3.	Sistema de Alerta o Aviso de Vientos Fuertes	Cuando se presente un evento	Trimestral	Brigada de Emergencias	Procedimiento de emergencia actualizado Equipos en buen estado
4.	Sistema de Alarma o Aviso ante Incendios forestales	Cuando se presente un evento	Semestral	Brigada de Emergencias	Procedimiento de emergencia actualizado Equipos en buen estado

Mitigación:

4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

Equipos de construcción que se estima se utilizarán para la etapa de construcción del Proyecto de la Central Penitenciaria – Isla Coiba (para la restauración de diversas estructuras de la central para ser utilizadas como museo):

Categoría	Fuente de emisión	Actividad	GEI asociado
Alcance 1 (emisiones directas)	Fuentes móviles	Consumo de combustibles líquidos (gasolina, diésel u otros)	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Consumo de combustibles gaseosos	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Consumo de combustibles sólidos como carbón mineral	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Extintores	CO ₂ , HFC y PFC
	Fuentes fijas	Consumo de combustibles sólidos	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Consumo de combustibles líquidos	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Consumo de combustibles gaseosos	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Extintores	CO ₂ , HFC y PFC
	Vegetación eliminada	Tala y/o remoción de bosques, árboles, palmas, cultivos, pastos, gramíneas u otro tipo de vegetación, por la conservación de uso de la tierra	CO ₂
	Remoción de suelos	Movimiento y/o desplazamiento de tierra, ruptura y/o mecanización de suelos por acciones mecánicas con maquinaria	CO ₂
	Emisiones fugitivas	Uso de sistemas de refrigeración y aires acondicionados fijos y móviles, agentes extintores y espumantes, entre otros	HFC
Alcance 2 (emisiones indirectas)	Consumo de electricidad	Uso de la energía suministrada por la red	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O

Fuente: Resolución DM-0113-2024 del 12 de junio de 2024. Basado en el estándar de contabilidad y de reporte para las ciudades del Protocolo GEI; Herramienta HUECO2 de TECNIBERIA; Manual para el cálculo de GEI en proyectos de infraestructura de la CND de Uruguay. Directrices del IPCC de 2006, para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

Se estima una utilización aproximada de estos equipos por 16 meses.

Fuentes móviles

Retroexcavadora (1)	Consumo estimado de combustible para fuente móvil: 500 litros de diésel por mes, o bien 500 litros mensuales, esto equivale a 1,40 tCO2eq/mes +/- 7,1%
Barcaza para transporte de material (1)	Consumo estimado de combustible para fuente móvil: 600 litros de diésel mensuales o 1,68 tCO2eq/mes +/- 7,1%

Fuentes fijas

Martillos neumáticos (3)	Consumo estimado de combustible para fuente fija: 200 litros de diésel mensuales o 0,56 tCO2eq/mes +/- 7,1%
Apisonadores mecánicos: tres (3)	Consumo estimado de combustible para fuente fija: 80 litros de diésel mensuales o 0,22 tCO2eq/mes +/- 7,1%
Generador GEN-130	Consumo estimado de combustible para fuente fija: 700 litros de diésel por mes, o 700 litros mensuales, lo que equivale a 1,96 tCO2eq/mes +/- 7,1%
Generador GEN-20	Consumo estimado de combustible para fuente fija: 500 litros de diésel por mes, lo que equivale a 1,40 tCO2eq/mes +/- 7,1%

Alcance 1

Consumo de Combustible Fuentes Móviles: Diésel.

Factor de Emisión

Combustible Líquido	Unidad Consumo	Factor Emisión CH4 (g CH4/lt)	Factor Emisión CH4 (kg CH4/lt)	Unidad FE	Fuente Bibliográfica	Factor Emisión N2O (g N2O/lt)	Factor Emisión N2O (kg N2O/lt)	Unidad FE	Fuente Bibliográfica
Diésel Oil	lt	0,009775429	9,77543E-06	kg CH4/lt	IPCC, 2006	0,009775429	9,77543E-06	kg N2O/lt	IPCC, 2006

Fuente: RTH Corporativo Carbono Panamá.

Consumo de Combustible Fuentes Fijas: Diésel.

Factor de Emisión

Combustible Líquido	Unidad Consumo	Factor Emisión CO2eq (kg CO2eq/lt)	Unidad FE	Fuente Bibliográfica	Factor Emisión CH4 (g CH4/lt)	Unidad FE	Fuente Bibliográfica	Factor Emisión N2O (g N2O/lt)	Unidad FE	Fuente Bibliográfica
Diésel Oil	lt	2,803944	kg CO2eq/lt	IPCC, 2006	0,002642008	2,64201E-06	kg CH4/lt	IPCC, 2006	0,001585205	4,18812E-07

Fuente: RTH Corporativo Carbono Panamá.

Consumo de Lubricantes Fuentes Móviles: Grasas Lubricantes.

Factor de Emisión

Lubricantes	Unidad Consumo	Factor Emisión CO2eq (kg CO2eq/lt)	Unidad FE	Incertidumbre (+/- %)	Incertidumbre (+/- %)	Fuente Bibliográfica
Grasa Lubricante	kg	0,5896	kgCO2eq/kg	1,00%	50,00%	IPCC 2006

Fuente: RTH Corporativo Carbono Panamá.

Consumo de Lubricantes Fuentes Móviles: Aceites Lubricantes.

Factor de Emisión

Lubricantes	Unidad Consumo	Factor Emisión CO2eq (kg CO2eq/lt)	Unidad FE	Incertidumbre (+/- %)	Incertidumbre (+/- %)	Fuente Bibliográfica
Aceites lubricantes	lt	0,41272	kgCO ₂ /lt	1,00%	50,00%	IPCC 2006

Fuente: RTH Corporativo Carbono Panamá.

Consumo de Lubricantes Fuentes Fijas: Grasas Lubricantes.

Factor de Emisión

Lubricantes	Unidad Consumo	Factor Emisión CO2eq (kg CO2eq/kg)	Unidad FE	Incertidumbre (+/- %)	Incertidumbre (+/- %)	Fuente Bibliográfica
Grasa Lubricante	kg	0,5896	kgCO ₂ /kg	1,00%	50,00%	IPCC 2006

Fuente: RTH Corporativo Carbono Panamá.

Consumo de Lubricantes Fuentes Fijas: Aceites Lubricantes.

Factor de Emisión

Lubricantes	Unidad Consumo	Factor Emisión CO2eq (kg CO2eq/lt)	Unidad FE	Incertidumbre (+/- %)	Incertidumbre (+/- %)	Fuente Bibliográfica
Aceites lubricantes	lt	0,41272	kgCO ₂ /lt	1,00%	50,00%	IPCC 2006

Fuente: RTH Corporativo Carbono Panamá.

Alcance 1: AFOLU

Impactos sobre el suelo y la vegetación

Árboles que se talan: un (1) Espino Negro – Neltuma Juliflora y un (1) Guachapalí – Samanea saman, que pertenecen a un bosque secundario intermedio. Adicionalmente se perturbarán 0,09 Hectáreas suelos tipo césped o pastizal.

Considerando el carbono almacenado en la biomasa, se considera el factor de conversión para derivar la emisión a la atmósfera:

$$\text{Emisiones de CO}_2 \text{ (tCO}_2/\text{ha}) = \text{Carbono (tC/ha)} \times 44/12$$

Donde, 44/12 es la relación entre las masas molares de CO₂ y carbono.

Luego se multiplican las emisiones por el área deforestada:

$$\text{Emisiones Totales (tCO}_2) = \text{Emisiones de CO}_2 \text{ por hectárea (tCO}_2/\text{ha}) * \\ (\text{Cantidad de Hectáreas deforestadas/taladas})$$

Fuente: IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (2006), FAO Forest Resources Assessment y Global Forest Watch.

Se utilizaron valores de Bosque Secundarios que suelen estar entre 30 a 100 toneladas de carbono por hectárea forestal. Así también consideraciones por suelo perturbado y carbono en el suelo (materia orgánica).

Bosque Trópical Maduro

Densidad de Carbono: 150 a 250 tC/ha

Bosque tropical Seco

Para América Central

Densidad de Carbono: 50 a 120 tC/ha

Bosques Secundarios o degradados

Densidad de Carbono: 30 a 100 tC/ha

Manglares Tropicales

Densidad de Carbono: 100 a 200 tC/ha

Para ser conservadores, se utilizó un valor aproximado de 100 tC/ha, considerando las características del sitio:

La biomasa aérea de un bosque tropical es de aproximadamente 100 tC/ha.

Para convertir Carbono a CO₂:

$$\text{Emisiones de CO}_2 \text{ (tCO}_2/\text{ha}) = 100 \text{ tC/ha} \times \frac{44}{12} = 366.67 \text{ tCO}_2/\text{ha}$$

Luego se multiplicaría por el área deforestada:

Emisiones totales (tCO₂) = (366,67 tCO₂/Ha) *(0,09 ha) = 33,0 tCO₂

Las emisiones aproximadas de CO₂eq serían de 33,0 tCO₂ eq.

Sin embargo, considerando las especies específicas que se buscan talar para ajustar la densidad de carbono:

Densidad de carbono típica para las especies:

Espino Negro (Neltuma juliflora):

- Biomasa aérea: Aproximadamente 30-40 tC/ha en bosques secundarios intermedios.
- Biomasa subterránea: Generalmente equivale al 20-30% de la biomasa aérea.
- Total: 36-52 tC/ha.

Guachapalí (Samanea saman):

- Biomasa aérea: Aproximadamente 70-100 tC/ha, ya que es un árbol más grande y con copa más extendida.
- Biomasa subterránea: Similar al 20-30% de la biomasa aérea.
- Total: 84-130 tC/ha.

Promedio ponderado:

Si el área deforestada tiene una proporción equivalente de ambas especies, el promedio de carbono almacenado por hectárea sería:

$$\text{Promedio ponderado} = \frac{\text{Densidad de carbono Espino Negro} + \text{Densidad de carbono Guachapalí}}{2}$$

Calculando con valores promedios:

$$\text{Promedio ponderado} = \frac{(36 + 52)/2 + (84 + 130)/2}{2}$$

$$\text{Promedio ponderado} = \frac{44 + 107}{2} = 75.5 \text{ tC/ha.}$$

Esto indica que una densidad ajustada de carbono podría estar entre 75 y 100 tC/ha, dependiendo de la proporción de cada especie en la zona.

Con esta densidad ajustada, las emisiones se calcularían como:

$$\text{Emisiones de CO}_2 (\text{t}) = (\text{Densidad ajustada en tC/ha}) \times \frac{44}{12} \times (\text{Superficie deforestada en ha})$$

Si tomamos 75 tC/Ha como referencia y perturban 0,09 hectáreas:

$$\text{Emisiones de CO}_2 (\text{t}) = (75) * (3,67) * (0,09) = \underline{\underline{24,77 \text{ t CO}_2 \text{ eq}}}$$

Si la densidad es de 100 tC/Ha y perturban 0,09 hectáreas:

Emisiones de CO₂ (t) = (100) * (3,67) * (0,09) = **33,03 t CO₂ eq**

Resumen de cálculos, considerando las 0,09 hectáreas perturbadas, las emisiones de gases de efecto invernadero o liberación de CO₂ a la atmósfera ronda alrededor de los 24,77 a 33,03 toneladas métricas de CO₂ equivalente.

Emisiones adicionales por secuestro potencial perdido y perturbación del suelo

Si durante la deforestación de los dos árboles el suelo fue perturbado se podrían generar de 20 a 100 tCO₂/ha adicionales.

Desechos de biomasa

Estas emisiones se reportarían bajo un alcance 3.

Factores de Emisión

		Re-use	Open-loop	Closed-loop	Combustion	Composting	Landfill	Anaerobic digestion
Waste type	Unit	kg CO ₂ e						
Soils	tonnes			0,98485			19,51726	
Wood	tonnes			6,41061	6,41061	8,88386	925,24423	
Organic: garden waste	tonnes				6,41061	8,88386	646,60632	8,88386
Organic: mixed food and garden waste	tonnes				6,41061	8,88386	655,98690	8,88386
Compost derived from garden waste	tonnes				112,01684			
Compost derived from food and garden waste	tonnes				114,83347			

Fuente: DEFRA, Reino Unido.

Factores de emisiones Reduce tu Huella Corporativo Carbono Panamá

Quema de Residuos Agrícolas	kg	0,002 295	kgCH ₄ /kg	33,33 %	33,33 %	IPC C 200 6	0,0 000 059 5	kgN _{2O} /kg	142 ,86 %	142 ,86 %	IPC C 200 6	1,5 15	kgC O ₂ eq/kg	11, 68 %	11, 68 %	IPC C 200 6
Quema de Residuos Pastizales	kg	0,002 116	kgCH ₄ /kg	39,13 %	39,13 %	IPC C 200 6	0,0 001 932	kgN _{2O} /kg	47, 62 %	47, 62 %	IPC C 200 6	1,6 13	kgC O ₂ eq/kg	5,8 9%	5,8 9%	IPC C 200 6

Fuente: Programa RTH Carbono Panamá.

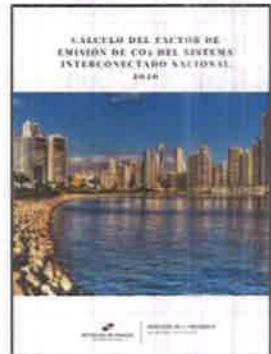
Alcance 2:

Consumo de Electricidad de la Red (Sistema Nacional Interconectado).

El proyecto no utilizará la electricidad del Sistema, se abastecerá mediante generadores durante la etapa de construcción y mediante energía solar (paneles fotovoltaicos) durante la etapa de construcción.

Alcance 2

Electricidad	Unidad Consumo	Factor Emisión CO ₂ eq (kg CO ₂ eq/kg)	Unidad FE	Incertidumbre (+/- %)	Incertidumbre (+/- %)	Fuente Bibliográfica
Consumo de energía eléctrica 2023	kWh	0.108	kgCO ₂ eq eq/kWh	5,00%	10,00%	SNE ^a
Consumo de energía eléctrica 2022	kWh	0.103	kgCO ₂ eq eq/kWh	5,00%	10,00%	SNE
Consumo de energía eléctrica 2021	kWh	0.103	kgCO ₂ eq eq/kWh	5,00%	10,00%	SNE
Consumo de energía eléctrica 2020	kWh	0.162	kgCO ₂ eq eq/kWh	5,00%	10,00%	SNE



Fuente: <https://www.energia.gob.pa/materiales-estadisticos/reporte-del-factor-de-emision-de-co2-del-sin-2021-2/>

^a SNE: Secretaría de Energía de la República de Panamá.]

Fuente: RTH Corporativo Carbono Panamá.

9.8.2 Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI)

Acción de Mitigación Propuesta	Descripción	Meta
Reducción del uso de combustibles fósiles en procesos constructivos y transporte para ejecución del proyecto	<p>Reducir el uso de diésel y gasolina, mediante manejo consciente, mantenimientos preventivos y capacitaciones.</p> <p>En la medida de los posible, substituir generadores de combustibles fósiles por energías más renovables.</p>	Reducción en la dependencia de combustibles fósiles
Eficiencia energética	Uso consciente de la energía eléctrica	Reducción en el consumo de energía eléctrica adquirida
	Utilización de lámparas de bajo consumo o mayor eficiencia energética	
Fortalecimiento de capacidades	Formaciones ambientales y sobre cambio climático impartidas a colaboradores	Capacitación de 2 o 4 horas para colaboradores miembros del equipo del área de Gestión Ambiental
	Formaciones ambientales y sobre cambio climático impartidas a proveedores	Inducciones para proveedores que brindan servicios al proyecto.
Coordinación con Proveedores	Incentivar a proveedores a adoptar prácticas sostenibles con efluentes y reciclaje	Concientizar proveedores para que apoyen al proyecto en la reducción de emisiones de GEI.

PLAN DE MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Objetivo General:

Diseñar e implementar medidas que permitan reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas al proyecto de

construcción, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental y al cumplimiento de los compromisos climáticos locales y globales, en línea del carbono neutralidad y cero emisiones del país.

Objetivos Específicos:

- Identificar y cuantificar las principales fuentes de emisiones de GEI generadas durante las fases de diseño, construcción y operación del proyecto.
- Implementar tecnologías y prácticas constructivas bajas en carbono, promoviendo el uso de materiales sostenibles y con menor huella de carbono.
- Optimizar el uso de energía a través de medidas de eficiencia energética y el uso de fuentes renovables en las actividades del proyecto.
- Fomentar la gestión sostenible de residuos de construcción y demolición mediante estrategias de reciclaje, reutilización y reducción.
- Establecer mecanismos de monitoreo, reporte y verificación (MRV) para medir el impacto de las acciones de mitigación y garantizar el cumplimiento de las metas de reducción de emisiones.
- Sensibilizar y capacitar a los actores involucrados, incluyendo contratistas, trabajadores y comunidades, sobre la importancia de las acciones de mitigación y su rol en la lucha contra el cambio climático.

Tabla 11. Matriz de Descripción de Medidas de Mitigación

Propuesta de Reducción de Emisiones de GEI	Medida de Mitigación al Cambio Climático para la reducción de emisiones de GEI	Descripción de la Medida de Mitigación al Cambio Climático Implementada
Alcance 1		
Reducción de emisiones de CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O y HFCs en Fuentes Móviles y Fijas del: -Consumo de Combustible	Mantenimiento Preventivo retroexcavadora de barcaza	Un mantenimiento adecuado asegura que funcionen de manera óptima, lo que significa que operan de manera más eficiente y emiten menos contaminantes. La revisión regular de sistemas como el motor, el escape y los filtros contribuye a mantener bajos los

Propuesta Reducción Emisiones de GEI	Medida de Mitigación al Cambio Climático para la reducción de emisiones de GEI	Descripción de la Medida de Mitigación al Cambio Climático Implementada
-Consumo de Aceites y Grasas Lubricantes.		<p>niveles de emisiones. Además, la sustitución o reparación oportuna de componentes desgastados ayuda a prevenir el deterioro del rendimiento y reduce la probabilidad de emisiones nocivas. Adoptar prácticas de mantenimiento preventivo no solo prolonga la vida útil de los vehículos, sino que también representa un compromiso ambiental responsable al contribuir a la reducción de la huella de carbono de la retroexcavadora y la barcaza, promoviendo así la sostenibilidad y la preservación del medio ambiente.</p>
	Uso Consciente de las herramientas y generador	<p>La adopción de un uso consciente por parte de los trabajadores desempeña un papel crucial en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Al utilizar la cantidad justa de combustible necesaria para cubrir los trabajos necesarios, se minimiza el consumo innecesario y, por ende, se disminuyen las emisiones contaminantes asociadas. Prácticas como la conducción eficiente, el mantenimiento de velocidades moderadas y la planificación de las actividades a ejecutar contribuyen a maximizar la eficiencia del combustible. Esta conciencia en el uso de lo mencionado no solo resulta en ahorros económicos para la empresa, sino que también refleja un compromiso ambiental, ayudando a mitigar el impacto ambiental negativo</p>

Propuesta de Reducción de Emisiones de GEI	Medida de Mitigación al Cambio Climático para la reducción de emisiones de GEI	Descripción de la Medida de Mitigación al Cambio Climático Implementada
		asociado con la operación de estas herramientas y promoviendo un enfoque sostenible en la gestión de recursos.
Alcance 2		
Reducción de emisiones de CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O por compra de energía eléctrica de la red del sistema interconectado nacional	<p>El proyecto no utilizará energía del Sistema Nacional. Utilizará generadores para la etapa de construcción y energía solar generada por los paneles fotovoltaicos durante la etapa de operación.</p> <p>Iluminación Inteligente</p>	<p>La implementación de este proyecto consiste en el reemplazo de las luces convencionales del proyecto por iluminación de tipo led. Esta estrategia en diferentes organizaciones ha generado resultados exitosos de hasta el 25% de reducción de emisiones.</p>
Alcance 2	Opcional	
Reducción de emisiones de CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O por compra de energía eléctrica de la red del sistema interconectado nacional	Energía renovable	Implementación de energía renovable. El enfoque del proyecto podría centrarse en la instalación de alguna fuente de energía renovable (paneles solares, energía eólica, geotérmica, entre otros) para diversificar el mix energético de la empresa y mitigar las operaciones que utilicen combustibles fósiles; así reduciendo la huella de carbono de la empresa, fortaleciendo su reputación como una compañía comprometida con la sostenibilidad y la transición hacia un futuro energético más limpio.
Alcance 3		
Reducción de emisiones de CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O indirectas	Cadena de suministro	Incentivar a nuestros proveedores a adoptar prácticas sostenibles mediante auditorías relacionadas con

Propuesta Reducción Emisiones de GEI	de de	Medida de Mitigación al Cambio Climático para la reducción de emisiones de GEI	Descripción de la Medida de Mitigación al Cambio Climático Implementada
			<p>efluentes y reciclaje. Incluirlos en inducciones internas de temas de Cambio Climático y compartirles buenas prácticas para abordar desafíos ambientales que envuelven sus actividades, por ejemplo: el reconocimiento de modelos y procedimientos para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.</p>
		<p>Reporte Voluntario de Sostenibilidad</p>	<p>Informes de Sostenibilidad NIIF S2 sobre la Contabilidad de los Gases de Efecto Invernadero. Adjuntos a Estados Financieros de la Organización.</p> <p>La NIIF S2 exige que las organizaciones revelen información clave relacionada con sus emisiones de GEI, para que los inversionistas puedan evaluar los impactos financieros y operacionales de la huella de carbono de la empresa.</p> <p>La norma enfatiza la necesidad de que las empresas divulguen las emisiones de GEI en estos tres alcances, lo que permite a los inversores entender la exposición de la empresa a riesgos relacionados con las políticas climáticas (por ejemplo, impuestos al carbono o regulaciones sobre GEI).</p>

Plan de Monitoreo

Implementación Medida de Reducción de Emisiones de GEI	Tiempo de Ejecución	Periodicidad de Revisión	Equipo Responsable	Indicador de Porcentaje de Cumplimiento (%)
Alcance 1				
Mantenimiento Preventivo de retroexcavadora, barcaza, generadores y herramientas Para la reducción de emisiones de CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O y HFCs	Primer Mes	Semestral	Encargado de Mantenimiento Gerencia de Ambiente	Informes de revisión preventivas y mantenimientos vehiculares
Uso Consciente de equipo Para la reducción de emisiones de CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O	Segundo Mes	Trimestral	Gerencia de Ambiente Gestión de Calidad y Sistemas de Gestión	Porcentaje de empleados capacitados
Alcance 2				
Iluminación Inteligente	Cuarto mes	Semestral	Gerencia de Ambiente Gestión de Calidad y Sistemas de Gestión	Porcentaje de empleados capacitados. Estadísticas de Facturas de consumo eléctrico.
Alcance 3				

Implementación Medida de Reducción de Emisiones de GEI	Tiempo de Ejecución	Periodicidad de Revisión	Equipo Responsable	Indicador de Porcentaje de Cumplimiento (%)
Reporte Voluntario de Sostenibilidad NIFF S1 y S2	Cada vez que se presenten estados financieros auditados	Anual	Gerencia General	Indicadores de Sostenibilidad en Estados Financieros.
Alocación de Capital para reducción de emisiones de CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O			Gerencia Financiera Gerencia Ambiental	

Pregunta 4:

En la página 24 del EslA, punto 2.4 Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto, con las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control, Tabla 2. Programa de seguimiento, vigilancia y control señala: "...Mantener señalización de prohibiciones y usar tanques sépticos existentes como sanitarios temporales con inspección previa; instalar lavamanos temporales con agua y jabón...". En la página 46 del EslA, punto 4.3.2.2 Operación, detallando las actividades que se darán en esta fase, incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, sistema de tratamiento de aguas residuales, transporte público, otros), indica... "Agua...El agua potable para el consumo de los trabajadores en fase de construcción será suministrada por la empresa contratista en garrafones. Además, se considera la instalación de un tanque cisterna para suministrar agua para las actividades de construcción... Aguas Servidas...Durante la construcción del proyecto los trabajadores generarán desechos líquidos (aguas residuales domésticas) y para su disposición, se usarán baños portátiles... Se propone la instalación de un campamento temporal en la zona del proyecto, el cual contendrá instalaciones como depósitos, comedor, vestidores y una oficina de campo, entre

otros servicios necesarios". Sin embargo, existe incongruencia referente al manejo de las aguas, así como la ubicación de los diferentes componentes del proyecto. Por lo que se solicita:

- a) *Presentar coordenadas de ubicación UTM y área, del campamento de los trabajadores en la etapa de construcción.*
- b) *Aclarar si el suministro de agua potable durante la etapa de construcción y operación será únicamente mediante garrafones. En caso de utilizar otras opciones establecer la fuente de abastecimiento, presentar análisis de calidad de agua por laboratorio acreditado por el CNA y tratamiento para su potabilización.*
- c) *Presentar descripción del manejo de las aguas residuales durante la etapa de construcción donde se incluyen las generadas por las necesidades fisiológicas de los trabajadores, duchas, lavamanos, así como la generada por el proceso de construcción y limpieza.*
 - c.1 *En atención a que el manejo de las aguas generadas por las necesidades fisiológicas mediante letrina portátiles, aclarar el proceso de mantenimiento, su frecuencia y distancia a mantener de cuerpos de agua superficial y aguas marinas. Y en caso de que sea mediante tanque séptico existente presentar evidencia del cumplimiento de la normativa DGNTI- COPANIT 35-2019.*
 - c.2 *En atención a las aguas contaminadas con residuos químicos producto de la restauración, se debe ampliar cómo será su tratamiento para evitar posible contaminación de suelo y agua en el área.*

Respuesta 4.a:

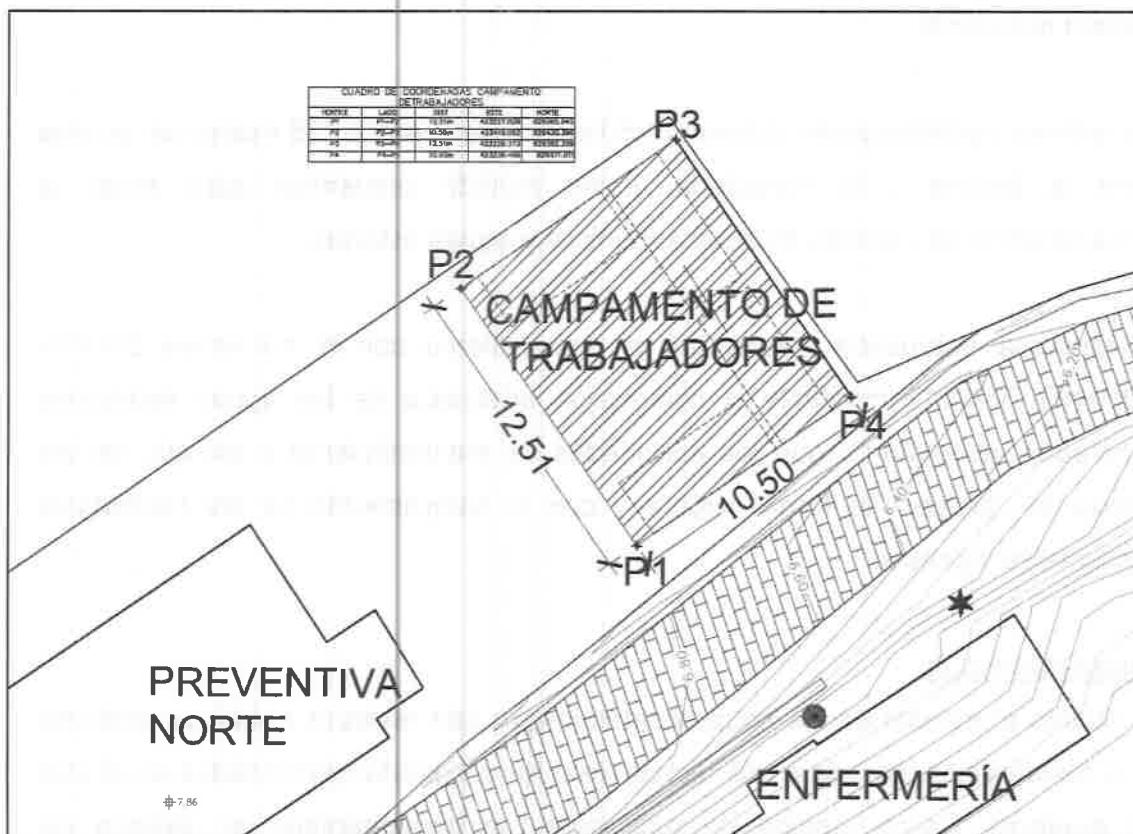
En la siguiente tabla se presentan las coordenadas y área del campamento de los trabajadores a habilitarse en la etapa de construcción. Se prevé pueda estar ubicado a un lateral de la Preventiva Norte y que tenga un área aproximada de 131m².

Tabla 12. Coordenadas

Punto	Norte	Este
P1	829365.943	423227.828

Punto	Norte	Este
P2	829430.396	423419.052
P3	829382.209	423229.373
P4	829371.911	423236.466

Ilustración 14. Ubicación – Campamento de trabajadores



Respuesta 4.b:

Tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación, el agua para consumo de los trabajadores (etapa construcción), personal y visitantes (etapa de operación) será brindado mediante garrafones de agua.

Respuesta 4.c y 4.c.1:

Durante la etapa de construcción, las aguas residuales generadas serán gestionadas de la siguiente manera:

Se instalarán letrinas portátiles conectadas a un tanque séptico cerrado con capacidad de 4,000 galones. Este tanque será vaciado cada mes por una empresa autorizada a través de un camión cabezal, el cual será movilizado mediante barcaza para transportar el material hacia un sitio de disposición autorizado. Además, el mantenimiento de las letrinas (recarga de productos químicos) se realizará de manera quincenal.

Las letrinas portátiles serán ubicadas a 50 metros del mar y a 125 metros del puente entre la Berlina y la Panadería, como medida preventiva para evitar la contaminación de cuerpos de agua superficial y aguas marinas.

La empresa autorizada garantizará el cumplimiento con la normativa DGNTI-COPANIT 35-2019 mediante la disposición adecuada de las aguas residuales generadas, asegurando que las actividades de mantenimiento y vaciado de las letrinas se realicen de forma segura y con el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes.

Respuesta 4.c.2:

En cuanto al manejo de las aguas contaminadas con residuos químicos producto de la restauración, se aclara que dichos residuos no pueden ser tratados en el sitio del proyecto. Como medida de mitigación, se implementará un sistema de recolección en tanques de contención de 50 galones, los cuales serán segregados en base a los productos utilizados. Estos se colocarán en una zona techada con tina de contención. Serán revisados semanalmente para evitar fugas. Como pretratamiento se aplicarán productos neutralizantes para disminuir la toxicidad de los residuos. Una vez se alcance un volumen considerable, los tanques serán transportados para su tratamiento adecuado por una empresa autorizada en el manejo de este tipo de aguas. Se mantendrán registros de los volúmenes enviados y se solicitará a la empresa autorizada para el tratamiento constancia de esto.

Para el desarrollo del proyecto se deberá cumplir con lo establecido en la especificación técnica “01 57 19 - Protección Ambiental” la cual establece la protección contra la contaminación, en la especificación con nombre “02 01 00.91 - Restauración de condiciones existentes.”

Respuesta 4.d:

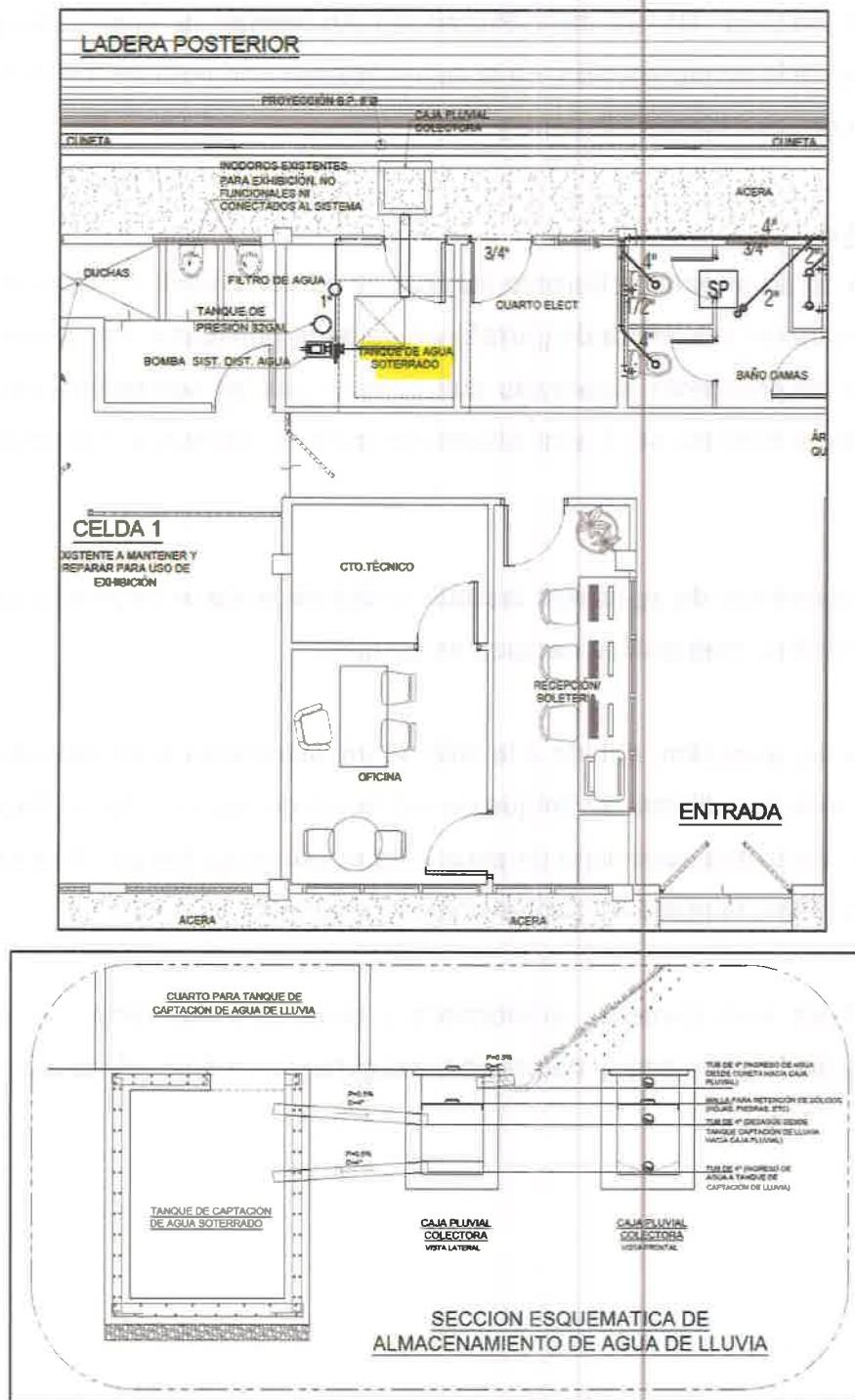
El suministro de agua potable durante las etapas de construcción y operación se garantizará mediante la compra de garrafones de agua purificada, los cuales serán adquiridos de un proveedor autorizado que cumpla con las normativas sanitarias vigentes. Este suministro será exclusivamente para el consumo del personal y visitantes.

En cuanto al suministro de agua para las actividades de la etapa de construcción se traerá de tierra firme mediante la barcaza en tanques.

Para la etapa de operación, debido a la falta de un sistema de suministro de agua potable en el área, se utilizará un tanque de captación de agua de lluvia ubicado en la Preventiva Norte para suministro de agua para el uso de los baños. Este sistema no es para consumo humano no para el consumo humano.

El agua de lluvia será captada, almacenada y distribuida mediante una bomba centrífuga acoplada a un tanque de presión, asegurando un flujo adecuado para el uso sanitario.

Ilustración 15. Tanque de captación de agua de lluvia



PREGUNTA 5

En página 74, punto 5.6.1 *Calidad de aguas superficiales*, se indica que “Según el informe, el 04 de febrero de 2024 se llevó a cabo el muestreo y análisis de una muestra de agua superficial en la fuente natural ubicada dentro del polígono del proyecto, conocida como la Quebrada Bajo Puente Existente, el con coordenadas 17P 423427 UTM 829437, identificada como “0956-24”; en la página 75, punto 5.6.2 *Estudio Hidrológico*, EsIA indica que “El promotor del proyecto no afectará el cauce de las fuentes hídricas existentes. Las actividades que ejecutará se enfocan en la rehabilitación de puentes de paso existentes sobre la Quebrada hacia la Preventiva Norte y entre la Berlina y la Panadería. No se está considerando la propuesta de una nueva ubicación para estos puentes, sino simplemente la rehabilitación de los existentes”; y en la página 261 punto 9.1.2 *Programa de Monitoreo Ambiental*, en la Tabla 46 *Monitoreo Ambiental* se indica que ante el “Possible impacto en el entorno acuático durante la rehabilitación de puentes existentes sobre a) la Quebrada hacia la Preventiva Norte y entre la Berlina y la Panadería”, se prevé la “Obtención del permiso de Autorización para trabajos en cauces naturales antes del inicio de las actividades”. Por lo que se solicita:

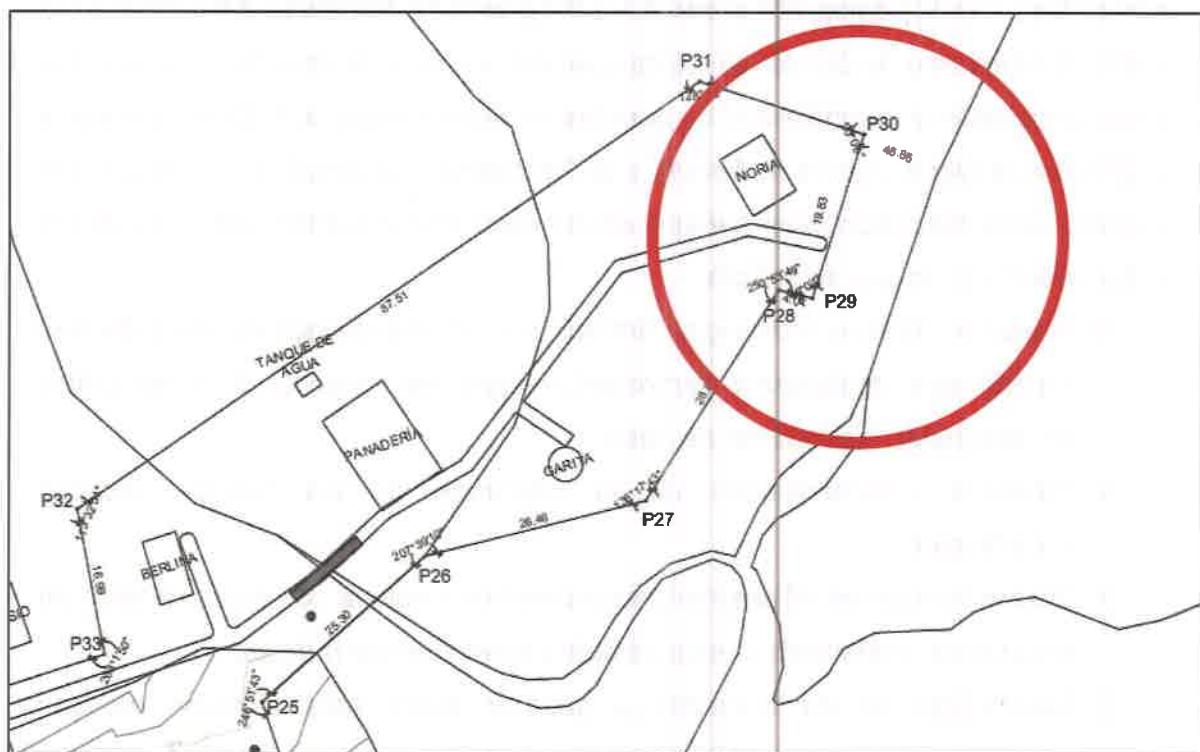
- a) Presentar *Estudio Hidrológico* firmado por un especialista de las 3 fuentes superficiales identificadas dentro del polígono del proyecto, 2 de las cuales se construirán estructuras de paso.
- b) Presentar caracterización de la ictiofauna de las fuentes hídricas superficiales.
- c) Descripción de las infraestructuras a construir y aclarar cómo será el paso de maquinaria, materiales y equipos sobre estas fuentes hídricas.
- d) Descripción de los impactos a generar sobre estas fuentes hídricas superficiales producto de los trabajos a implementar por el proyecto tanto sobre las fuentes hídricas superficial, así como las actividades de construcción en áreas cercanas, valoración de estos impactos ambientales y las medidas de mitigación que se aplicarán.

Respuesta 5.a:

En relación con la solicitud de presentar un Estudio Hidrológico firmado por un especialista de las tres fuentes superficiales identificadas dentro del polígono del proyecto, se desea aclarar lo siguiente:

Dentro del polígono del proyecto se han identificado un total de dos fuentes hídricas (puente hacia Preventiva Norte y puente entre Berlinia y Panadería), no tres como se menciona. Como se puede observar en el anexo 2 del presente documento e ilustración 16, la tercera fuente hídrica de la que se hace mención está fuera del polígono (círculo rojo), por ende, no aplica el desarrollo de un estudio hidrológico.

Ilustración 16. Fuente hídrica fuera del polígono del proyecto



El puente hacia la Preventiva Norte es donde se puede observar la primera fuente hídrica al llegar al proyecto. En realidad, esta fuente es un drenaje pluvial, el cual no representa una fuente hídrica natural. Por lo tanto, no es necesario ni aplicable desarrollar un estudio hidrológico para este punto.

Ilustración 17: Puente hacia Preventiva Norte



Tabla 13. Coordenadas del puente hacia Preventiva Norte

Punto	Este	Norte
P1	423169.685	829305.250
P2	423175.916	829313.072
P3	423176.854	829312.324
P4	423170.624	829304.502
P1	423169.685	829305.250

La segunda fuente hídrica ubicada dentro del polígono del proyecto es la que se encuentra en el puente peatonal entre Berlina y Panadería.

Ilustración 18: Puente entre Berlina y Panadería

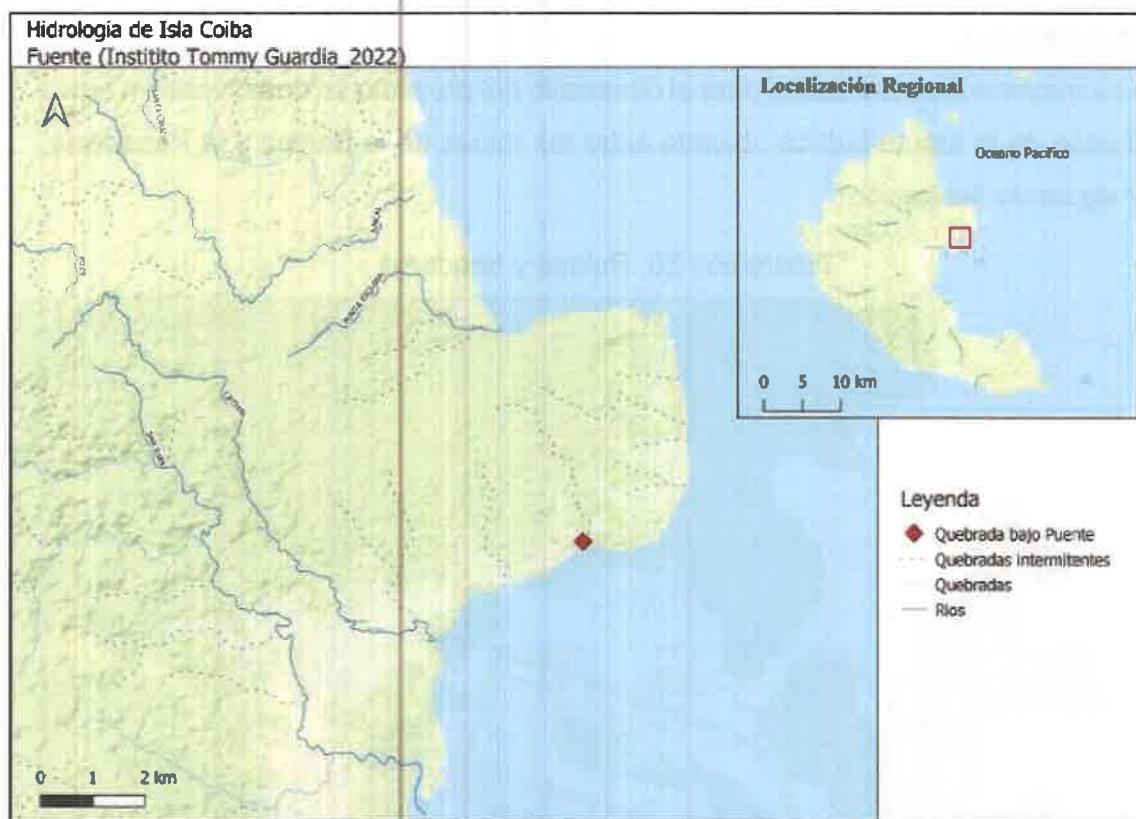


Tabla 14. Coordenadas del puente entre Berlina y Panadería

Punto	Este	Norte
P1	423426.654	829436.893
P2	423427.434	829435.98
P3	423419.832	829429.484
P4	423419.052	829430.396
P1	423426.654	829436.893

Según el mapa de hidrología del Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”, la fuente hídrica es una quebrada intermitente (ver ilustración 19). Debido a las condiciones actuales de la quebrada (poco caudal, ver ilustración 18), no es posible realizar la recolecta de datos de campo para levantar el estudio hidrológico.

Ilustración 19. Hidrología - Puente entre Berlina y Panadería



El especialista ha trabajado en la data bibliográfica de la fuente. Tan pronto se tenga la disponibilidad para recolectar la data de campo, se entregará el estudio hidrológico.

Respuesta 5.b:

Tal como se explicó en la respuesta 5.a, dentro del polígono del proyecto solamente se ubica un cuerpo de agua (puente entre Berlina y Panadería). El otro es un drenaje pluvial (puente hacia Preventiva Norte), por ende, no aplica el desarrollo del estudio de ictiofauna. La otra fuente hídrica, a la cual se hace referencia en la pregunta, se encuentra fuera del polígono (ver anexo 2 y en el CD excel de coordenadas del polígono), por lo tanto, para este no aplica el desarrollo de un estudio de ictiofauna.

Para la quebrada intermitente en el puente entre Berlina y Panadería, ver anexo 4 – respuesta a pregunta 5.b – Ictiofauna.

Respuesta 5.c:

En su mayoría las actividades para el desarrollo del proyecto se desenvuelven antes del paso de la fuente hídrica ubicada entre las ruinas de la Berlinia y la Panadería, ver siguiente ilustración.

Ilustración 20. Ruinas y senderos



Las únicas ruinas de las cuales se requiere el paso de materiales sobre el puente existente son la Garita (número 7) y Panadería (número 8). Las actividades destinadas para estas ruinas son de consolidación y mantenimiento, por lo que el paso de materiales es selectivo según el tratamiento de limpieza o de las grietas que requiere la ruina. Al contar ya con un puente peatonal que hace la conexión desde el resto de proyecto hacia la panadería y la garita, se utilizará este para el traslado de materiales necesarios para completar las actividades de la obra. Se preverá colocar una barrera temporal como mallas a los laterales del puente para evitar cualquier desplazamiento de material hacia la quebrada.

Ilustración 21. Ruinas que requieren mantenimiento y consolidación después del puente entre la Berlina y Panadería



Es importante resaltar también que el flujo del agua en esta quebrada es muy escaso. A continuación, se adjunta foto de la zona mencionada:

Ilustración 22. Fuente hídrica - Puente entre Berlina y Panadería



Respuesta 5.d:

En el marco del proyecto, se han identificado dos fuentes hídricas superficiales dentro del polígono del proyecto. En el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), específicamente en la Tabla 44 del Plan de Manejo Ambiental, se ha evaluado el

possible impacto ambiental sobre el entorno acuático, tanto en las fuentes hídricas superficiales como en las actividades de construcción en áreas cercanas, durante la rehabilitación de los puentes existentes ubicados sobre la quebrada hacia la Preventiva Norte y entre la Berlinia y la Panadería. A continuación, se detallan las fuentes hídricas y los impactos relacionados:

- **Drenaje Pluvial (Puente Peatonal hacia Preventiva Norte):** No representa una fuente hídrica natural. Es posible que se generen cambios en la dirección del drenaje pluvial y se afecte temporalmente la capacidad de conducción de las aguas lluvias. Sin embargo, dado que se trata de un drenaje pluvial y no un cuerpo de agua natural, el impacto será de baja magnitud y de corta duración, con efectos limitados a la fase de construcción.
- **Fuente Hídrica Natural (Puente Peatonal entre Berlinia y Panadería):** Esta fuente hídrica sí requiere atención específica, ya que es un cuerpo de agua natural que podría verse afectado por las actividades del proyecto. Las intervenciones podrían alterar la calidad del agua debido a la sedimentación, el arrastre de materiales y la posible contaminación por sustancias provenientes de las maquinarias. Este impacto podría tener una magnitud moderada a alta, dependiendo de la ejecución de las actividades constructivas y de las medidas de mitigación implementadas. Se considera un impacto de duración temporal.

Valoración de los Impactos Ambientales:

- **Magnitud:** Los impactos sobre el drenaje pluvial (Puente Peatonal hacia Preventiva Norte) se consideran de baja magnitud debido a que no se trata de una fuente hídrica natural, y las modificaciones esperadas en el flujo pluvial son temporales. En cambio, el impacto sobre la fuente hídrica natural (Puente Peatonal entre Berlinia y Panadería) es de magnitud moderada a alta, ya que la calidad del agua podría verse comprometida debido a sedimentación y riesgo de contaminación por hidrocarburos.
- **Duración:** Los impactos sobre el drenaje pluvial serán de corta duración, limitados a la fase de construcción. Los impactos sobre la fuente hídrica

natural podrían tener una duración temporal si se implementan medidas de mitigación efectivas establecidas en la tabla 44 del PMA.

- **Relevancia:** Los impactos sobre la fuente hídrica natural tienen una moderada relevancia, ya que afecta un cuerpo de agua natural.

Medidas de mitigación propuestas: De acuerdo con la Tabla 44 del EsIA Categoría II.

- Se retirará cualquier equipo o maquinaria que presente fugas de lubricantes o aceites, y se realizará su reparación inmediatamente para evitar la contaminación del agua y del suelo.
- Se implementarán estrategias para reducir la sedimentación hacia las fuentes hídricas naturales. Esto incluye la instalación de barreras físicas, como mantos de geotextil o barreras de madera o piedra, en los puntos críticos donde pueda ocurrir el arrastre de sedimentos hacia la quebrada.
- Se instalarán señalizaciones en lugares estratégicos para prohibir el lavado de equipos o maquinaria cerca de las fuentes hídricas, evitando la contaminación del agua.
- Se realizarán monitoreos regulares de la calidad del agua superficial cada seis meses durante las actividades constructivas. Los resultados se compararán con la línea base establecida para evaluar cualquier posible alteración en la calidad del agua.
- Se instalarán barreras naturales (árboles y arbustos) y artificiales (troncos, ramas o sacos de piedras) en zonas propensas a erosión y escorrentía, para retener sedimentos, tanto en áreas cercanas a la playa como durante los trabajos en el puente.

PREGUNTA 6

Mediante Nota SAM-587-2024, recibida el 15 de noviembre de 2024, el Ministerio de Obras Públicas remite sus comentarios técnicos al EsIA, indicando que:

- a) *"El Estudio no deja muy claro las implicaciones a la exposición prolongada a altos niveles de ruido, partículas en suspensión y polvo. Estas pueden tener*

efectos adversos en la salud respiratoria y auditiva, de la población, "; así como también a la fauna del área.

- b) "El Estudio no menciona las vías que serán utilizadas en el transporte de materiales y equipos, de darse alguna afectación en las vías que utilicen, la empresa debe dejarlas tal y como estaba o en mejor estado (regirse por las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del MOP)."

Respuesta 6.a:

El Estudio de Impacto Ambiental ha identificado que, durante la fase de construcción del proyecto, se generarán niveles elevados de ruido debido al uso de martillos, así como partículas en suspensión por la operación de equipos pesados, como retroexcavadoras, apisonadores mecánicos y neumáticos. Estos factores pueden afectar la salud de los trabajadores y, en menor medida, el entorno natural. No obstante, se aclara que la población más cercana al área del proyecto es el personal del Servicio Nacional Aeronaval (SENAN).

Efectos sobre los trabajadores:

- La exposición prolongada al ruido generado por el equipo pesado puede causar daño auditivo. Para mitigar este riesgo, se proporcionará equipo de protección auditiva adecuado (Orejeras) a los trabajadores expuestos, conforme a la normativa de seguridad e higiene industrial. Además, se realizarán dosimetrías y ruido ambiental semestrales para asegurar que los niveles de ruido no superen los límites establecidos.
- Riesgos respiratorios: La exposición a partículas en suspensión generados durante las actividades de demolición o movimiento de tierra en la fase de construcción puede afectar la salud respiratoria. Se implementarán medidas de control, como el riego de agua para reducir la dispersión de partículas y la aplicación de protocolos de manejo de materiales que generan partículas. Además, se fomentará el uso de mascarillas o respiradores para los trabajadores que se encuentren en zonas de exposición.

Medidas adicionales para reducir los impactos:

Según lo detallado en la tabla 44 del Plan de Manejo Ambiental (PMA), se implementarán las siguientes acciones específicas de mitigación:

- Apagar la maquinaria y equipos, como generadores eléctricos y apisonadores cuando no estén en uso, para reducir el consumo innecesario de energía y disminuir la contaminación acústica.
- Aplicar aspersión en los sitios donde se realicen trabajos de movimiento de tierra o demolición de estructuras para evitar la dispersión de partículas y minimizar el impacto en la calidad del aire y la salud de los trabajadores.
- Cubrir la arena y la tierra con cobertores plásticos para evitar que las partículas se dispersen o sean arrastradas por el agua de lluvia.
- Programar las actividades ruidosas durante las horas del día en las que la actividad de la fauna sea mínima, de acuerdo con los resultados del monitoreo de biodiversidad realizado en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Realizar monitoreos ocupacionales semestrales, que incluirán:
 - Dosimetría de ruido ocupacional.
 - Vibración de cuerpo entero.
 - Dosimetría de materiales particulados respirables.
- Utilizar el equipo que produce vibraciones, como los apisonadores mecánicos y martillos neumáticos, de acuerdo con los intervalos establecidos en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.
- Realizar los trabajos durante el horario diurno para minimizar la perturbación de la fauna nocturna.
- Proporcionar y asegurar el uso de equipo de protección auditiva especial para todos los trabajadores involucrados en estas actividades.

Respuesta 6.b:

Tal como se describe en el punto 4.3.2.1 del EsIA, durante la fase de construcción el acceso a la Isla Coiba se realizará principalmente por vía marítima, utilizando lanchas y barcazas con salida desde la comunidad de Santa Catalina. Dado que la

isla no cuenta con carreteras asfaltadas ni accesos terrestres convencionales, no se prevé la afectación de vías terrestres.

En la fase de operación (ver punto 4.3.2.2 del EsIA), el acceso a la Isla Coiba puede realizarse de diversas maneras:

- Vía aérea: a través de la pista de aterrizaje ubicada en la isla, lo que permite un acceso rápido y eficiente. Un vuelo chárter desde la ciudad de Panamá hasta la Isla Coiba tiene una duración aproximada de 50 minutos.
- Vía terrestre y marítima: desde la ciudad de Panamá, se puede viajar por carretera hasta Puerto Mutis (Veraguas - Montijo) en aproximadamente 4 horas, desde donde el traslado en lancha hasta la isla puede tomar entre 2 y 6 horas. Otras opciones incluyen:
 - Desde Playa Banco (Soná, Veraguas) en 40 minutos.
 - Desde Puerto Pedregal (Chiriquí) en 2 horas.
 - Desde Puerto Remedios (Chiriquí) en 1 hora y media.

Dado que el acceso a la isla no implica el uso intensivo de vías terrestres, en el contexto de este proyecto no es aplicable la obligación de restaurar las condiciones de las carreteras, como lo establecieron las Especificaciones Técnicas Generales del MOP, ya que no se prevé su afectación.

PREGUNTA 7

La Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad del Ministerio de Ambiente Mediante Informe Técnico No. 0621-2025, señala “... *Para el desarrollo del proyecto, se debe contar con la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) aprobada y la actualización del Plan de Manejo del PNC, además que deberá contar con el aval del Consejo Directivo y de la UNESCO...*”, por lo cual se solicita aclarar:

- a) *El estatus de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) y la actualización del Plan de Manejo del Parque Nacional Coiba para el desarrollo del proyecto.*
- b) *Si se cuenta con el aval de la UNESCO para el desarrollo del proyecto.*

Respuesta 7.a

En relación con el estatus de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) y la actualización del Plan de Manejo del Parque Nacional Coiba, informamos lo siguiente:

1. La evaluación (EAE), ya ha sido completada y está actualmente en proceso de coordinación para obtener el aval del Consejo Directivo del Parque Nacional Coiba. Una vez aprobado, el proceso continuará de acuerdo con la normativa vigente.
2. El Plan de Manejo del Parque Nacional Coiba ha sido actualizado y se encuentra en proceso de coordinación con el Consejo Directivo para obtener su aval. La vigencia del Plan de Manejo actual se extendió hasta el 16 de octubre de 2026, a través de la resolución DM 0391-2024 publicada en la Gaceta Oficial el 16 de octubre de 2024.

Es importante resaltar que tanto la EAE como el Plan de Manejo actualizado se han publicado en la página web del Ministerio de Ambiente, permitiendo la participación pública antes de su promulgación oficial en la Gaceta.

De igual forma, el proyecto no comenzará su etapa de construcción hasta contar con la EAE aprobada formalmente por el Consejo Directivo del Parque y el Plan de Manejo actualizado.

Ver Anexo 3, la carta DAPB-N-0096-2025 emitida por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad del Ministerio de Ambiente, la cual detalla el estado actual de ambos documentos y las acciones que se están llevando a cabo para su aprobación.

Respuesta 7.b:

En relación con el aval de la UNESCO, tal como se estableció en la viabilidad y en la resolución de la viabilidad, el proyecto no iniciará su etapa de construcción hasta contar con la Evaluación Ambiental Estratégica aprobada y el Plan de Manejo del Parque Nacional Coiba (PNC) actualizado. De igual manera, se dará cumplimiento

a los requerimientos y acuerdos establecidos por las autoridades competentes, incluidos los organismos internacionales como la UNESCO, en caso de ser necesario para el desarrollo del proyecto.

PREGUNTA 8

La Dirección de Costas y Mares del Ministerio de Ambiente Mediante Informe Técnico DICOMAR N° 129-2024 No. 0621-2025, solicita:

a) Presentar un plan de gestión de residuos que evite la contaminación difusa y que incluya la logística del transporte teniendo en consideración que el proyecto se ubica en un área insular.

Adicional a los comentarios de la Dirección de Costas y Mares, en atención al manejo de los residuos se solicita

b) Presentar información más detallada sobre el manejo de los desechos sólidos domésticos, como, por ejemplo, las tinaqueras para evitar que se conviertan en un foco de atracción para la fauna, específicamente aves carroñeras las cuales representen un riesgo para la aviación.

Respuesta 8.a:

En cumplimiento de lo solicitado por la Dirección de Costas y Mares del Ministerio de Ambiente en el Informe Técnico DICOMAR N° 129-2024 No. 0621-2025, se detallan a continuación las medidas establecidas para la gestión de residuos en el proyecto, considerando su ubicación en un área insular.

Para evitar la contaminación difusa generada por los residuos y garantizar su adecuado manejo, se implementarán las siguientes medidas:

- Se establecerá un área de acopio de residuos con tinaqueras de tapa hermética y bolsas plásticas en su interior, aseguradas para evitar que el viento o la lluvia dispersen los desechos. Esta área de acopio estará en una zona techada con piso de concreto.

- Se empleará un sistema de colores y etiquetas para diferenciar los tipos de residuos, tales como: plásticos, papel, cartón, latas entre otros que se lleguen a generar.
- Siempre que sea posible, los residuos de obra serán reutilizados dentro del proyecto para optimizar recursos y minimizar la generación de desechos. Por ejemplo:
 - Restos de caliche y tierra se utilizarán para relleno y nivelación de áreas dentro del sitio.
 - Fragmentos de mezcla de concreto serán empleados para mejorar los pisos temporales, incluyendo el área de almacenamiento de desechos sólidos, el comedor y las zonas de depósito.
- Los desechos serán transportados (dos veces al mes) a un relleno sanitario autorizado. Dependiendo del volumen y tamaño de los desechos generados se puede utilizar para transportarlos una barcaza o lancha.
- Se llevará un registro documentado de la recolección y disposición final como evidencia del informe de seguimiento ambiental.

Respuesta 8.b:

Para evitar que los desechos domésticos generen atracción de fauna y representen un riesgo para la aviación, se implementarán las siguientes estrategias:

- Se utilizarán tinaqueras de tapa hermética, evitando el acceso de animales y la dispersión de residuos por el viento.
- Estas tinaqueras estarán dentro de una caseta techada y cerrada, evitando el contacto directo con aves carroñeras.
- Los desechos serán retirados periódicamente (dos veces por mes) para evitar acumulaciones que puedan atraer fauna.
- Se implementará un sistema de limpieza, organización y desinfección regular de las tinaqueras y del área de acopio.
- Se evitará la acumulación de residuos orgánicos sin protección para minimizar la atracción de aves carroñeras.

- Se capacitará al personal en buenas prácticas de manejo de residuos, asegurando que los desechos sean dispuestos correctamente.
- Se establecerá un programa de monitoreo para evaluar la efectividad de las medidas implementadas y realizar ajustes si es necesario.

Anexo 1 – Solicitud de certificación de Línea de Alta Marea Ordinaria

Panamá, 23 de enero de 2025.

Ingeniero

Lenin Guizado

Director

Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia"

E. S. D.

AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL "TOMMY GUARDIA"		
Recibido:	<i>Adolis</i>	
Fecha:	23/01/25	
Hora: 9:08 am		
Revisado por:		
Director Ejecutivo		

Asunto: Solicitud de certificación de la Línea de Alta Marea Ordinaria

Estimado ing. Guizado:

Por este medio me dirijo a usted respetuosamente para obtener la certificación de la Línea de Alta Marea Ordinaria (LAMO) de la siguiente zona, ver coordenadas enlistadas:

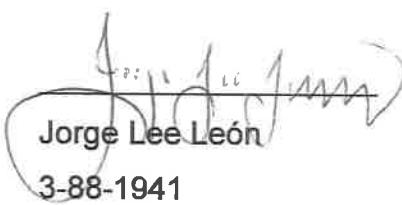
Punto	Norte (m)	Este (m)
P1	829599.53	423057.18
P2	829590.40	423037.25
P3	829448.60	423157.36
P4	829435.14	423171.97
P5	829422.70	423164.94
P6	829401.41	423197.19
P7	829437.25	423303.18
P8	829395.91	423313.47
P9	829376.18	423245.22
P10	829372.50	423236.71
P11	829383.12	423229.10
P12	829349.71	423180.59
P13	829329.55	423179.35
P14	829313.26	423173.40
P15	829305.71	423167.09
P16	829287.55	423157.06
P17	829273.22	423164.27
P18	829277.21	423169.45
P19	829288.11	423163.95
P20	829305.00	423173.76
P21	829311.32	423179.20
P22	829334.83	423223.47
P23	829327.97	423237.39
P24	829398.88	423422.17
P25	829417.83	423415.83
P26	829434.64	423434.74
P27	829441.04	423460.41
P28	829465.38	423475.81
P29	829457.56	423509.12
P30	829474.71	423513.15
P31	829489.40	423466.55
P32	829439.95	423394.35

Punto	Norte (m)	Este (m)
P33	829423.26	423397.55
P34	829398.24	423319.78
P35	829450.69	423307.18
P36	829426.36	423236.55
P37	829440.39	423232.38
P38	829438.89	423227.05
P39	829424.44	423230.60
P40	829436.78	423204.26
P41	829470.01	423168.24
P42	829504.10	423151.20
P43	829551.48	423097.00

Esta solicitud se realiza en atención a lo requerido por la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental (DEIA) del Ministerio de Ambiente, según consta en la primera nota aclaratoria DEIA-DEEIA-AC-0009-1701-2025, emitida durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II titulado "Desarrollo del Plan Director para la Restauración de Infraestructuras Históricas y Creación de Facilidades Turísticas en la Central Penal, Parque Nacional Coiba, Provincia de Veraguas", ubicado en la Antigua Central Penal, Isla Coiba, corregimiento de Gobernadora, distrito de Montijo, provincia de Veraguas.

Quedamos atentos a cualquier información que se requiera para obtener dicha certificación. Puede contactar a **Sophia Pitti**, teléfono **6854-7117**, correo electrónico **sophia.pitti@itsconsultantsinc.com** y/o **Margret Malek**, teléfono **6671-8079**, correo electrónico **margret.malek@j3corpholding.com**.

Agradezco de antemano su atención y quedo a la espera de su pronta respuesta.



Jorge Lee León
3-88-1941

Representante Legal
ITS Holding Services, S.A.

Anexo 2 – Polígono del proyecto



**Anexo 3 – Solicitud de información pregunta 7 – Dirección de Áreas
Protegidas**

Panamá, 29 de enero de 2025.

Tomas Fernández Loaiza
Dirección de área Protegidas y Biodiversidad
Ministerio de Ambiente
Ciudad.

Por medio de la presente deseamos elevar a su consulta, la solicitud de aclaración presentada por la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0009-1701-2025**, la cual tiene el tenor siguiente:

“La dirección de “Áreas Protegidas y Biodiversidad del Ministerio de Ambiente, mediante Informe Técnico No. 0621-2025, señala “...Para el desarrollo del proyecto, se debe contar con la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) aprobada y la actualización del Plan de Manejo del PNC, además que deberá contar con el aval del Consejo Directivo y de la UNESCO...” por lo cual se solicita aclarar”

- a) El estatus de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) y la actualización del Plan de Manejo del Parque Nacional Coiba para el desarrollo del proyecto.
- b) Si se cuenta con el aval de la UNESCO para el desarrollo del proyecto

Agradecemos de antemano toda su colaboración para dar poder dar respuesta a esta solicitud. Sin mas que agregar, se despide de usted.

Atentamente,



Nilson Ariel Espino
CIP 8-235-236
Representante Legal
GRUPO SUMA, S.A.



29/1/25
10:53a.m.

Panamá, 29 de enero de 2025

DAPB-N-0096-2025

Ingeniero
NILSON ARIEL ESPINO
Representante Legal
GRUPO SUMA, S.A
En su despacho



Control No. 0144

Asunto: Aclaración de EIA Desarrollo del Plan Director para la Restauración de Infraestructuras Históricas y Creación de Facilidades Turísticas en la Central Penal, Parque Nacional Coiba, Provincia de Veraguas.

Ingeniero Espino:

En respuesta a la Nota SN/ con fecha 29 de enero de 2025, en donde solicitan aclaración presentada por la Dirección de Evaluación Ambiental, mediante Nota DEIA-DEEIA-AC-0009-1701-2025.

En ese sentido, le informamos lo siguiente:

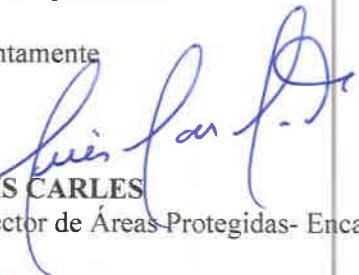
- El No. del Informe Técnico dice No. 0621-2025 debe decir DAPB-0021-2025
- a) Actualmente se culminó la Evaluación Ambiental Estratégica y se está en proceso de coordinación de aval por parte de Consejo Directivo del parque respecto al documento de Actualización del Plan de Manejo del Parque Nacional Coiba. Posteriormente, ambos documentos se publicarán en la página web del Ministerio de Ambiente cumpliendo con la normativa para que todos los interesados puedan realizar aportes antes de promulgación en la Gaceta Oficial.

El Plan de Manejo actual se le extendió la vigencia hasta el 16 de octubre de 2026, a través de la Resolución DM-0391-2024 de 2 de octubre de 2024, publicada en Gaceta Oficial No. 30141-A de 16 de octubre de 2024.

- b) Si bien, el EsIA corresponde al desarrollo del Plan Director, debe observarse que para la etapa de ejecución de las obras programadas, se deberá contar con la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) aprobada formalmente por el Consejo Directivo del Parque y el Ministerio de Ambiente.

Sin otro particular,

Atentamente


LUIS CARLES
Director de Áreas Protegidas- Encargado

LC/CLC/lzc

Anexo 4 – Respuesta a pregunta 5.b - Ictiofauna

Panamá, 10 de febrero de 2025

Ingeniero
Jorge Lee
ITS Holding Services
E.S.D

Estimado Jorge, en atención a la consulta respecto la respuesta a la nota aclaratoria DEIA-DEEEIA-AC-0009-1701-2025, mediante la cual la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental del Ministerio de Ambiente solicita entre otras consideraciones, b) Presentar caracterización de la ictiofauna de las fuentes hídricas superficiales. Tengo a bien emitir el siguiente concepto:

El punto al que hace referencia la solicitud, denominado: Quebrada Bajo Puente Existente, con coordenadas 17P 423427 UTM 829437, identificada como "0956-24, corresponde, según el mapa de hidrología del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia", al cauce de una quebrada intermitente, ubicada entre las cuencas del río Punta Esquina localizado a aproximadamente 4km al norte, y río Catival, cuya desembocadura se ubica a 3.5 km de mencionado punto (**Anexo. Figura 1**)

Habiendo dicho esto, es de esperar que la ictiofauna presente en dicho cauce solo se encuentre de manera estacional, con predominancia de especies secundarias, driadomas, vicarias y esporádicas de origen marino.

Por otra parte, y como sustento al párrafo anterior, los estudios de ictiofauna continental de la Isla de Coiba (Castroviejo, 2001) indican que ninguna de las especies de agua dulce encontradas en las islas de Coiba y Ranchería, pertenecen a la clasificación de peces primarios, es decir, peces intolerantes al agua salobre, cuyo origen evolutivo está en cuerpos de agua dulce (Myers, 1949).

Finalmente, tomando como base los estudios de ictiofauna existentes para la Isla Coiba y siendo que, el punto para el cual se solicita caracterización se ubica entre los ríos Punta Esquina y Catival, cuya ictiofauna es conocida, es de esperar que en la quebrada intermitente ocurran algunas de las siguientes especies, al menos de forma temporal durante la estación lluviosa.

Tabla 1. Especies de peces reportadas para los ríos Punta Esquina y Catival. (Fuente: Castroviejo, 2001)

Familia	Nombre común	Nombre científico	Río
Mugilidae	Lisas	<i>Dajaus monticola</i>	Punta Esquina
Anablepidae	Cuatro ojos	<i>Oxyzygonectes dowii</i>	Punta Esquina
Poeciliidae	Parívivos	<i>Poeciliopsis turubarensis</i>	Punta Esquina
Syngnathidae	Peces aguja	<i>Pseudophallus starksii</i>	Punta Esquina
Lutjanidae	Pargos	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Punta Esquina
		<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Catival
Gobiesocidae	Pejesapos	<i>Gobiesox potamius</i>	Punta Esquina
Eleotridae	Guavinas	<i>Gobiomorus maculatus</i>	Punta Esquina, Catival
		<i>Eleotris picta</i>	Punta Esquina, Catival

En conclusión, no es de esperar que en el cauce de la quebrada intermitente existan poblaciones permanentes de peces, esto a causa de la evidente falta de agua, principalmente durante la época seca.

Durante el periodo de lluvias, es probable que la quebrada sea temporalmente ocupada por alguna de las 9 especies reportadas para las cuencas mas cercanas. Todas estas especies representan familias con tolerancia a la salinidad, cuya vía de colonización es marítima y con amplios rangos de distribución que en algunos casos se extiende desde Baja California hasta las costas de Perú. En consecuencia, ninguna de las especies de peces de agua dulce reportadas en la Isla de Coiba, presenta algún grado de protección en listados como la Lista Roja de UICN, Lista de Especies Amenazadas del Ministerio de Ambiente o limitaciones a su comercialización (CITES)

Esperando que esta nota de respuesta clara y efectiva a la consulta realizada,

Atentamente



Samuel Valdés Díaz
IctiosPanama
Director

Referencias

Castroviejo, S. (2001). Fauna y flora de Coiba. *Quercus*, (188), 27-42.

Myers, G. S. (1949). Salt-tolerance of fresh-water fish groups in relation to zoogeographical problems. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 28(1), 315-322.

Hidrología de Isla Coiba

Fuente (Instituto Tommy Guardia 2022)

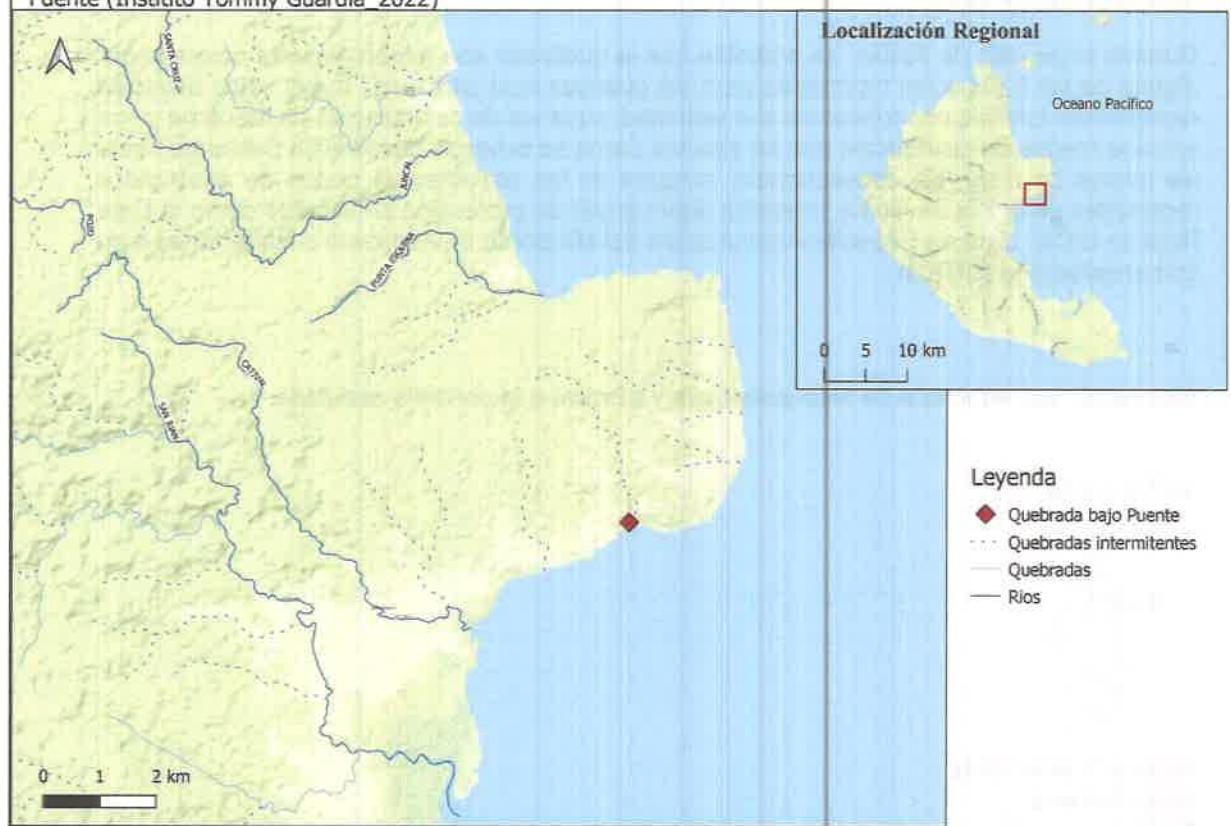


Figura 1. ANEXO 1. Mapa de hidrología y ubicación del sitio de estudio