

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE

RESOLUCIÓN No. DM-0113-2024

De 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)

El suscrito Ministerio de Ambiente, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que el artículo 118 de la Constitución Política de la República de Panamá, establece que es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana;

Que la Constitución Política de la República de Panamá, en su artículo 119 dispone que el Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas;

Que mediante la Ley 8 de 25 de marzo de 2015, se crea el Ministerio de Ambiente, como entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente, con el objetivo de asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la política nacional del ambiente, así como de los compromisos internacionales adquiridos a través de la firma de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), Protocolo de Kioto y Acuerdo de París, entre otros;

Que el acápite 5 del artículo 2, del mismo ordenamiento legal, establece que el Ministro de Ambiente tiene la atribución de emitir las resoluciones y las normas técnicas y administrativas para la ejecución de la política nacional de ambiente y la protección de los recursos naturales, terrestres e hidrobiológicos, en el área de su competencia, vigilando su ejecución, de manera que se prevenga la degradación ambiental;

Que el artículo 1 del Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, señala que la administración del ambiente es una obligación del Estado, por tanto, establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales, ordenando igualmente la gestión ambiental, integrándola a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país;

Que conforme a lo señalado, los numerales 1 y 5 del artículo 4 del mismo ordenamiento legal, establecen como principios y lineamientos de la Política Nacional de Ambiente, el dotar a la población, como deber del Estado, de un ambiente saludable y adecuado para la vida y el desarrollo sostenible; y dar prioridad a los mecanismos e instrumentos para la prevención de la contaminación y la restauración ambiental, en la gestión pública y

Ministerio de Ambiente
Resolución No. DM-0113 - 2024
Fecha 12 de junio de 2024
Página 1 de 3


REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE
AMBIENTE

FIEL COPIA DE SU ORIGINAL

por: Ego A. Sánchez
Secretario General Fecha: 13 JUN 2024

privada del ambiente, divulgando la información oportuna para promover el cambio de actitud;

Que de igual modo, el artículo 7 de la precitada Ley, señala que las actividades, obras o proyectos, públicos o privados, que por su naturaleza, características, efectos, ubicación o recursos pueden generar riesgo ambiental requieren de un estudio de impacto ambiental previo al inicio de su ejecución, de acuerdo con la reglamentación de la presente Ley;

Que el artículo 82 del Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, establece que el Estado reconoce que el cambio climático es una amenaza global importante en materia ambiental que incide en la población, los ecosistemas y todos los sectores productivos de la economía del país;

Que el artículo 91 de la Ley en comento, señala que el Estado panameño reconoce el valor que para la gestión ambiental tiene la iniciativa privada que protege y aprovecha los recursos naturales de manera sostenible. Para este fin, el Ministerio de Ambiente impulsará mejores prácticas en materia de producción más limpia, eficiencia energética, construcción ecoeficiente, comunidades sostenibles, entre otras;

Que mediante el Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023, se reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y se abordan los riesgos por el cambio climático y las medidas de mitigación y adaptación correspondientes; posteriormente fue modificado por el Decreto Ejecutivo No. 2 del 27 de marzo de 2024, el cual señala en su artículo 6 que “Los Estudios de Impacto Ambiental deberán desarrollar los contenidos mínimos que se listan en la tabla contenida en este artículo de acuerdo con su categoría y será obligatorio consignar las razones técnicas y/o legales de aquellos que no apliquen”;

Que en tal sentido, en la tabla antes mencionada se incluyó dentro de los contenidos mínimos de los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), según su categoría, aspectos relacionados al cambio climático, como lo son los dispuestos en los puntos 4.4 (Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)), 5.8.2 (Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia), 5.8.2.1 (Análisis de Exposición), 5.8.2.2 (Análisis de Capacidad Adaptativa), 5.8.2.3 (Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas), 5.8.3. (Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia), 9.8 (Plan para reducción de los efectos del cambio climático), 9.8.1 (Plan de adaptación al cambio climático), 9.8.2 (Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI));

Que es de suma importancia que el Ministerio de Ambiente incorpore la variable de cambio climático en los Procesos de Evaluación de Impacto Ambiental, a fin de abordar la necesidad de que las estructuras sean diseñadas en consonancia con los objetivos económicos, sociales y ambientales incorporados en el Acuerdo de París y en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) por medio del diseño de infraestructuras resilientes y bajas en emisiones;

Por lo anterior, es necesario proporcionar a los promotores y consultores una herramienta con la información necesaria para el desarrollo de los contenidos mínimos, en relación al cambio climático en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA);

Ministerio de Ambiente
Resolución No. DM-0113 - 2024
Fecha 12 de junio de 2024
Página 2 de 3


REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL
MINISTERIO DE
AMBIENTE
FIEL COPIA DE SU ORIGINAL

Secretario General Fecha: 13 JUN 2024

RESUELVE:

Artículo 1. ADOPTAR la Guía Metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), cuyo objetivo es brindar a los consultores y promotores, una herramienta con la información necesaria para el desarrollo de los contenidos mínimos relacionados con el cambio climático en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 2 del 27 de marzo de 2024, la cual formará parte integral de la presente Resolución como Anexo.

Artículo 2. ORDENAR la publicación de la Guía Metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), en el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), en la Plataforma Nacional de Transparencia Climática (PNTC) y en el sitio web del Ministerio de Ambiente.

Artículo 3. DESIGNAR a la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente, como responsable de la actualización de la Guía Metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), adoptada por esta resolución.

Artículo 4. ADVERTIR que no se solicitarán insumos que no estén estipulados en la Guía Metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA).

Artículo 5. La presente Resolución comenzará a regir al día siguiente de su publicación en la Gaceta Oficial.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Constitución Política de la República de Panamá; Texto Único de la Ley 41 de 1 julio de 1998; Ley 8 de 25 de marzo de 2015; Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023 y Decreto Ejecutivo No. 2 del 27 de marzo de 2024.

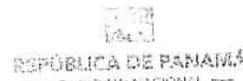
Dada la ciudad de Panamá, a los doce (12) del mes de junio de dos mil veinticuatro (2024).

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE,


MILCIADES CONCEPCIÓN
 Ministro de Ambiente



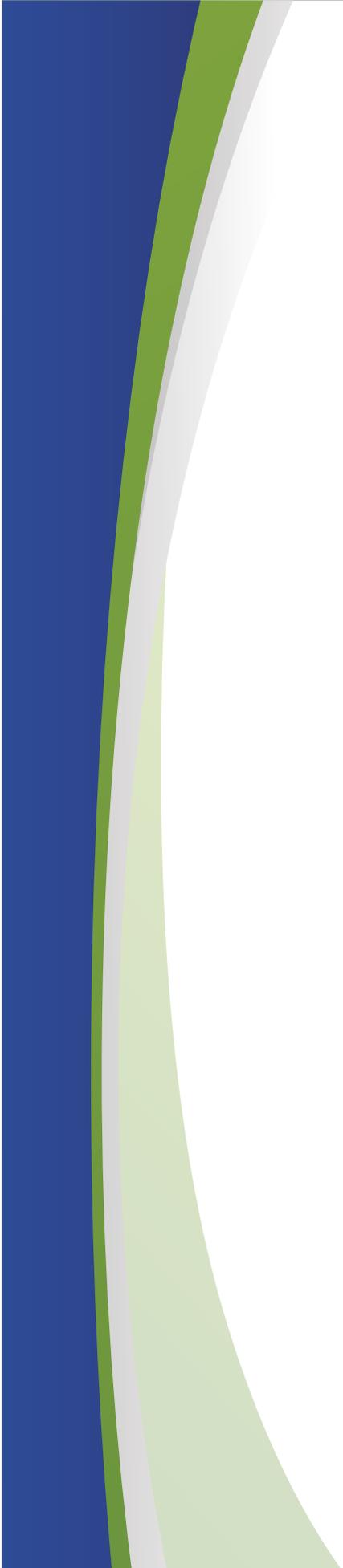
Ministerio de Ambiente
 Resolución No. DM-0113 - 2024
 Fecha 12 de junio de 2024
 Página 3 de 3

 | **MINISTERIO DE AMBIENTE**
 REPÚBLICA DE PANAMÁ
 GOBIERNO NACIONAL
PIEL. COPIA DE SU ORIGINAL.
 Por: Ejn A. Lando
 Secretario General Fecha: 13 JUN 2024

Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EslA)

Dirección de Cambio Climático
Departamento de Adaptación y Resiliencia





MINISTERIO DE
AMBIENTE

Agradecimientos

Autoridades

Milcíades Concepción
Ministro de Ambiente

Ligia Castro de Doens
Directora Nacional de Cambio Climático

Domiluis Domínguez
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

Maribel Pinto
Jefa del Departamento de Adaptación y Resiliencia

Colaboradores

Israel Torres
Yahaira Cárdenas
Francisco Popov
Abraham Hernández
Javier Jaén
Jean Méndez
Gabriela Ávila
Raúl Gutiérrez
Priscila Riquelme
Álvaro Cortez
Jorlenis Vargas
Mabel Zuñiga
Kevin Polo

Fecha de publicación: 2024

Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EslA)

Contenido

I. Antecedentes	6
II. Objetivo de la guía	9
III. Contenidos mínimos de adaptación y mitigación	9
4.4. Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).	9
5.8.2. Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia.	12
5.8.2.1. Análisis de exposición.	14
5.8.2.2. Análisis de capacidad adaptativa.	20
5.8.2.3. Análisis de identificación de peligros o amenazas.	21
5.8.3. Análisis e identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.	24
9.8. Plan para reducción de los efectos del cambio climático.	25
9.8.1. Plan de adaptación al cambio climático.	26
9.8.2. Plan de mitigación al cambio climático.	27
IV. Referencias.	29

Tabla de figuras

Figura 1. Concepto de vulnerabilidad y riesgo del AR5.	7
Figura 2. Mapa de sensibilidad nacional.	13
Figura 3. Mapa de exposición nacional.	15
Figura 4. 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%.	16
Figura 5. 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.	17
Figura 6. Ilustración 5. 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%.	18
Figura 7. Escenario de ascenso del nivel del mar al 2050.	19
Figura 8. Mapa de capacidad adaptativa nacional.	20



I. Antecedentes

En los últimos años, la necesidad de incorporar criterios de cambio climático, vulnerabilidad, riesgo climático y mitigación en los estudios de impacto ambiental ha adquirido una importancia creciente a nivel global. Esta tendencia se alinea con los conceptos y metodologías establecidos por el Quinto Informe de Evaluación (AR5) del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), publicado en 2014. El AR5 define la vulnerabilidad como la propensión o predisposición a ser afectado negativamente por el cambio climático y describe el riesgo climático como una combinación de la probabilidad de eventos climáticos adversos y sus posibles consecuencias. Asimismo, destaca la importancia de la mitigación

mediante la identificación y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En el contexto de Panamá, la inclusión de estos criterios en los estudios de impacto ambiental es crucial para promover una planificación y gestión ambiental que sean resilientes y sostenibles. Esto permitirá evaluar no solo los impactos directos del cambio climático y la capacidad adaptativa de los sistemas naturales y humanos, sino también implementar estrategias efectivas para la reducción de emisiones de GEI, facilitando la adopción de medidas de mitigación y adaptación adecuadas para enfrentar los desafíos climáticos presentes y futuros.

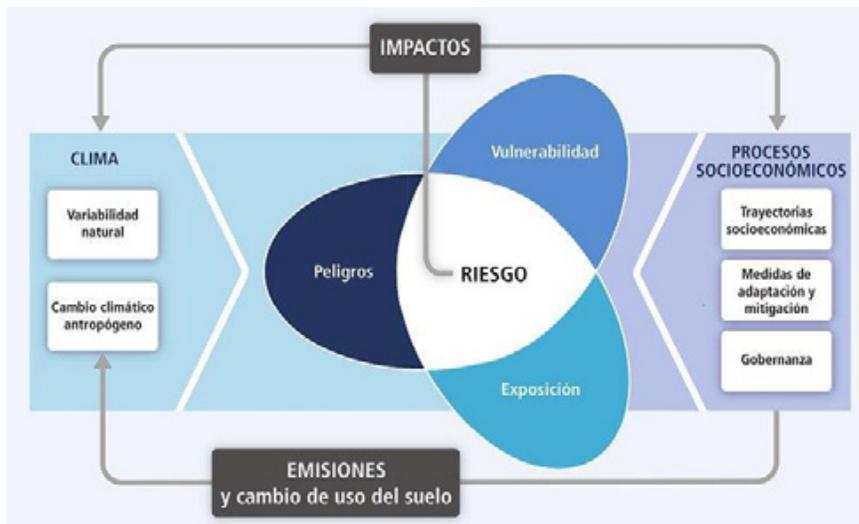


Figura 1. Concepto de vulnerabilidad y riesgo del AR5.
Fuente: IPCC, 2014.

El Ministerio de Ambiente, como entidad rectora del Estado en materia de recursos naturales y del medio ambiente, tiene el objetivo de asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la política nacional del ambiente, así como de los compromisos internacionales adquiridos a través de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París, entre otros. Con este propósito, consideró necesario incluir disposiciones dentro del Decreto Ejecutivo. El 1 de marzo de 2023 se publicó en la Gaceta Oficial N° 29730-C el Decreto Ejecutivo No. 1, que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41

de 1998, y que fue modificado por el Decreto Ejecutivo No. 2 del 27 de marzo de 2024, para abordar la vulnerabilidad, los riesgos, peligros y amenazas del cambio climático, así como las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

El artículo 6 del Decreto Ejecutivo No. 2 del 27 de marzo de 2024 que modifica el artículo 25 del Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023, establece que "Los Estudios de Impacto Ambiental deberán desarrollar los contenidos mínimos que se listan en la tabla contenida en este artículo de acuerdo con su categoría y será obligatorio consignar las razones técnicas y/o legales de aquellos que no apliquen"

Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EslA)

Tabla 1. Contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental según su categoría.

N°	TEMA	INCLUIR EN		
		Categoría I	Categoría II	Categoría III
4.4	Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)		✓	✓
5.8.2	Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia.		✓	✓
5.8.2.1	Análisis de Exposición		✓	✓
5.8.2.2	Análisis de Capacidad Adaptativa		✓	✓
5.8.2.3	Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas		✓	✓
5.8.3	Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia		✓	✓
9.8	Plan para reducción de los efectos del cambio climático			
9.8.1	Plan de adaptación al cambio climático		✓	✓
9.8.2	Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI)		✓	✓

Fuente: Decreto Ejecutivo No. 2 del 27 de marzo del 2024.

El artículo 7 del Decreto Ejecutivo No. 2 del 27 de marzo de 2024 que modifica el artículo 26 del Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023, establece que: "Los contenidos mínimos serán desarrollados con información actual, debidamente sustentada en documentos técnicos confiables y verificables. Cualquiera otra información, podrá utilizarse solamente de referencia, y no como sustento de la línea base, la cual deberá citarse para facilitar su verificación.

Al presentar los Estudios de Impacto Ambiental ante la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental o la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente habilitada para ello, la información de la línea base primaria

incluida en los contenidos mínimos no podrá haber superado los dos años desde que fue levantada."

El artículo 10 del Decreto Ejecutivo No. 2 del 27 de marzo de 2024 que modifica el artículo 34 del Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023, establece que: "en materia de adaptación al cambio climático, todo Estudio de Impacto Ambiental deberá determinar los efectos e impactos del cambio climático considerando las poblaciones más vulnerables y las áreas de riesgo climático, con el fin de plantear medidas de adaptación al cambio climático aplicables a lo largo de la vida útil del proyecto y en su etapa de cierre".

II. Objetivo de la guía

Brindar a los consultores y promotores, una herramienta con la información necesaria para el desarrollo de los contenidos mínimos de cambio climático según del Decreto Ejecutivo No.1 del 1 de marzo del 2023 modificado por el Decreto Ejecutivo No.2 del 27 de marzo del 2024.

III. Contenidos mínimos de adaptación y mitigación

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

Las actividades que ocurren dentro del área de influencia de un proyecto pueden generar emisiones de GEI tanto dentro como fuera del área específica de la fase de construcción. A raíz de esto, es necesario identificar y categorizar las emisiones en función al área donde se producen. El marco de los alcances ayuda a diferenciar las emisiones que se producen dentro o fuera de los límites del proyecto, y de aquellas que se producen por el consumo de electricidad adquirida.

Para los fines de esta metodología, la definición de los alcances para los inventarios de proyectos, actividades con EslA Categorías II o III, se definen a continuación:

- Alcance 1: Emisiones directas provenientes de fuentes que pertenecen al proyecto o que están bajo su control.
 - Fuentes Fijas: Aquellas que están centralizadas en determinados puntos, como los generadores diésel que pertenecen al proyecto o que están bajo su control.
 - Fuentes Móviles: Causadas por el uso de combustibles fósiles en medios de transporte para la ejecución del proyecto, como maquinaria pesada y flota vehicular que pertenecen al proyecto o que están bajo su control.
 - Emisiones fugitivas: Emisiones de aire acondicionado y las fugas de refrigerante de los equipos que son propiedad del proyecto o están bajo su control.
 - Vegetación eliminada: Emisiones causadas por la remoción de la vegetación durante la construcción (Esta vegetación comprende: gramíneas, todo tipo de pasto, cultivos, árboles, palmeras y/o arbustos, plantaciones forestales, manglares, bosques maduros, bosques secundarios, rastrojos y todo tipo de vegetación baja).
 - Remoción de suelos: Emisiones de carbono orgánico de los suelos como resultado del impacto de un proyecto por acciones mecánicas con equipo y maquinaria como: ruptura, remoción, movimiento o desplazamiento de tierra.
- Alcance 2: Emisiones indirectas provenientes del consumo de electricidad adquirida por el proyecto, de la red eléctrica centralizada externa.
- Alcance 3: Emisiones indirectas a consecuencia de las actividades del proyecto, pero que provienen de fuentes que no pertenecen a este o no están bajo su control. Las emisiones de alcance 3 no serán incluidas en la identificación y cálculo de la huella de carbono de manera obligatoria.

El promotor/consultor deberá identificar las categorías, fuentes de emisión, actividades asociadas y gases de efecto invernadero (GEI) que generará el proyecto durante la fase de construcción, siguiendo el formato de la **Tabla 2. Fuente de emisión de alcance 1 y 2 por tipo de actividad presente en la construcción y sus principales GEI**.

Tabla 2. Fuente de emisión de alcance 1 y 2 por tipo de actividad presente en la construcción y sus principales GEI asociados.

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: 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.

Posterior a la aprobación del estudio de impacto ambiental, el promotor/consultor debe cumplir con lo dispuesto en el artículo 35 del Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo del 2023, el cual señala que, “En materia de mitigación al cambio climático, una vez aprobado el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente a las actividades, obras o proyectos Categoría II y III, los promotores deberán presentar, durante la etapa de construcción/ejecución, su huella de carbono, es decir, su inventario de gases de efecto invernadero, así como, un análisis de categorías principales de emisiones del proyecto. Este inventario de gases de efecto invernadero deberá ser presentado al finalizar la etapa de construcción/ejecución de la actividad, obra o proyecto. Para proyectos con duración mayor a un (1) año, deberán presentar un inventario cada doce (12) meses, y al finalizar la etapa de construcción/ejecución de la actividad, obra o proyecto. Esta documentación deberá presentarse a la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente”.

Las metodologías a utilizar para el cálculo de la huella de carbono son las definidas por MiAMBIENTE. Las mismas podrán ser encontradas en el siguiente enlace: Hub de conocimiento - Plataforma Nacional de Transparencia Climática de Panamá | PNTC (miambiente.gob.pa)

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

El objetivo de esta sección es que el promotor/consultor pueda analizar cómo el proyecto es susceptible a ser afectado por posibles riesgos climáticos. Esto incluye considerar la sensibilidad de las infraestructuras y los recursos naturales presente y futura.

El promotor/consultor debe revisar la documentación, definiciones y fórmulas oficiales según lo establecido por el Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá¹, que siguen las directrices del Panel Intergubernamental de Expertos de Cambio Climático (IPCC), en la última versión de su publicación para los siguientes términos: riesgo climático y vulnerabilidad.

- Una vez revisada la documentación dispuesta en el párrafo anterior, se deberá identificar los posibles riesgos climáticos que puedan afectar directamente al proyecto, utilizando como referencia la siguiente tabla:

¹Fuente de la información: Plataforma Nacional de Transparencia Climática del Ministerio de Ambiente. <https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/biblioteca/>

Tabla 3. Posibles riesgos climáticos que puedan afectar al proyecto.

Grupo de Amenaza/peligro	Tipo principal	Riesgo Climático	Amenaza en Proyecto (Si o No)
Hidrometeorología	Precipitación Máx.	Inundación	
		Desplazamiento	
	Precipitación Min.	Sequía	
	Viento	Máx. ráfaga de vientos	
	Tormenta eléctrica	Relámpagos	
	Temperatura Máx.	Incendio forestal	
Oceanográfica	Dinámica Marina	Inundaciones por subida del mar	
Geofísica	Movimiento de masas	Deslizamiento de tierras y/o rocas	
		Hundimiento	

Fuente: Dirección de Cambio Climático, MiAMBIENTE.

- Análisis de la Sensibilidad

El promotor/consultor deberá localizar el área del proyecto en el mapa de sensibilidad a nivel nacional e identificar el nivel de sensibilidad según el rango establecido en la Figura 2.

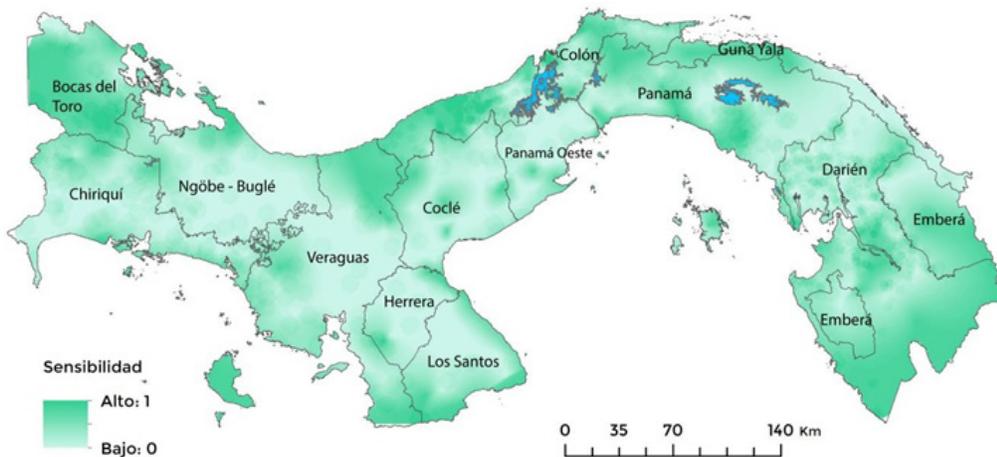


Figura 2. Mapa de sensibilidad nacional. Fuente: Ministerio de ambiente, 2021.

Luego de la ubicación del proyecto en el mapa de sensibilidad, el promotor/consultor deberá desarrollar la matriz de sensibilidad tomando como referencia: La guía técnica de cambio climático para proyectos de inversión pública. Disponible en: <https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2022/10/Guia-tecnica-de-Cambio-Climatico-para-proyectos-de-infraestructura-de-Inversion-publica-2022.pdf>.

Tabla 4. Matriz de sensibilidad.

	Productos / Servicios	Suministro de (agua, energía, otros)	Bienes de Infraestructura	Elementos de Sensibilidad
Sensibilidad	Alta	Alta	Alta	Incremento en las temperaturas promedio
	Alta	Alta	Alta	Incremento de temperaturas extremas
	Alta	Alta	Alta	Cambios en los patrones de lluvia
	Alta	Alta	Alta	Cambios extremos de lluvia
	Alta	Alta	Alta	Velocidad promedio del viento
	Alta	Alta	Alta	Velocidad máxima del viento
	Alta	Alta	Alta	Humedad
	Alta	Alta	Alta	Radiación Solar
	Alta	Alta	Alta	Aumento relativo del nivel del mar
	Alta	Alta	Alta	Temperaturas oceánicas
	Alta	Alta	Alta	Disponibilidad de agua
	Alta	Alta	Alta	Tormentas
	Alta	Alta	Alta	Inundaciones (costeras y fluviales)
	Alta	Alta	Alta	Erosión costera
	Alta	Alta	Alta	Erosión del suelo
	Alta	Alta	Alta	Incendios forestales
	Alta	Alta	Alta	Calidad del aire

Sensibilidad climática
 ● Baja ● Media ● Alta

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

Una vez completado los puntos anteriores (ubicación del proyecto en el mapa de sensibilidad y construcción de la matriz) se 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 objetivo de esta sección es que el promotor/consultor pueda evaluar la exposición del proyecto a los posibles peligros identificados en la tabla 3. Esto implica determinar la probabilidad de que el proyecto sea afectado por cada amenaza climática identificadas.

El promotor/consultor deberá localizar el área del proyecto en el mapa de exposición nacional e identificar el nivel de exposición según el rango establecido en la Figura 3.

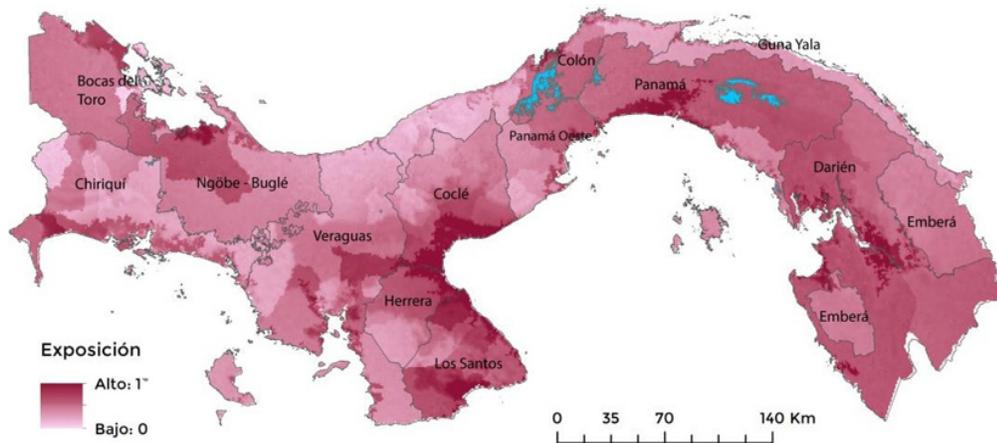


Figura 3. Mapa de exposición nacional.
Fuente: Ministerio de Ambiente, 2021.

- Escenarios de Cambio climático para precipitación, temperatura (máxima y mínima) y ascenso del nivel del mar.

El Ministerio de Ambiente, como punto focal ante la convención Marco de las Naciones Unidas, tiene la responsabilidad de generar los escenarios de cambio climático a través de la Dirección de Cambio Climático; donde a través de la Resolución N° DM-0151-2023, se aprueba el "Manual de Procedimientos para la Generación de Escenarios de Cambio Climático" y su actualización cada dos años.

Para efecto de la presente guía, se define que los escenarios de cambio climático son representaciones sistemáticas de posibles futuros climáticos basados en diferentes combinaciones de factores como emisiones de gases de efecto invernadero, cambios en el uso del suelo y crecimiento económicos, etc.

- Variables de precipitación y temperaturas (máximas y mínimas):
Es importante mencionar que los resultados de escenarios de cambio climático para las variables incluidas en esta guía se presentan en anomalías, estas representan las diferencias entre las proyecciones climáticas futuras y los datos históricos del clima en una región específica. Estas anomalías se calculan comparando las condiciones climáticas previstas en un escenario con las condiciones típicas observadas durante un período de referencia, que generalmente es un período histórico de varias décadas.

Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA)

El promotor/consultor deberá localizar el área del proyecto en los mapas de anomalías generados (Figura 4, Figura 5 y Figura 6) para los diferentes escenarios a lo largo del tiempo, para luego determinar si se proyectan aumentos o disminuciones en precipitaciones, así como en temperaturas máximas y mínimas en esa área específica. En este contexto, las anomalías negativas indicarían disminuciones respecto a las condiciones históricas, mientras que las anomalías positivas señalarían aumentos en dichos parámetros.

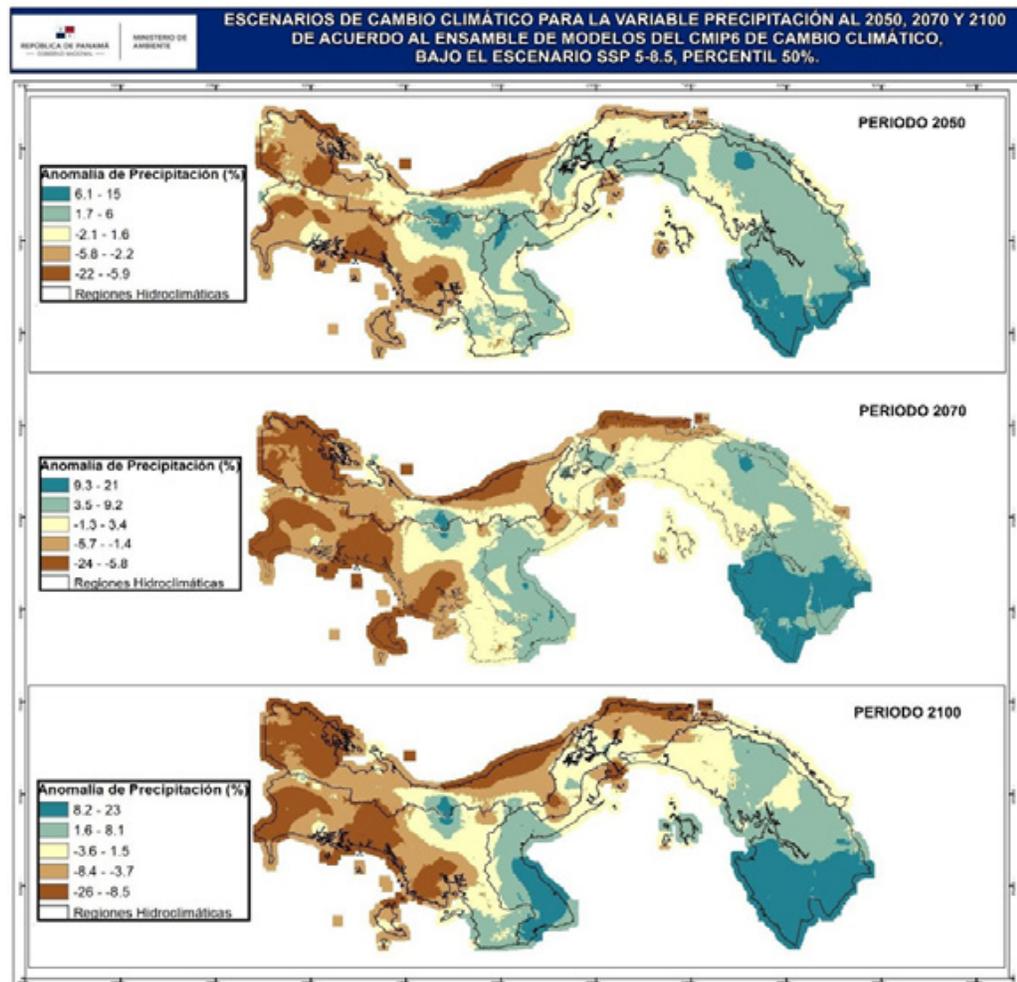


Figura 4. Escenarios de cambio climático para la variable de precipitación al 2050, 2070 y 2100 de acuerdo al ensamble de modelos del CMIP6 de cambio climático bajo el escenario SSP5-8.5, percentil 50%.
Fuente: Dirección de Cambio Climático, Ministerio de Ambiente, 2024.

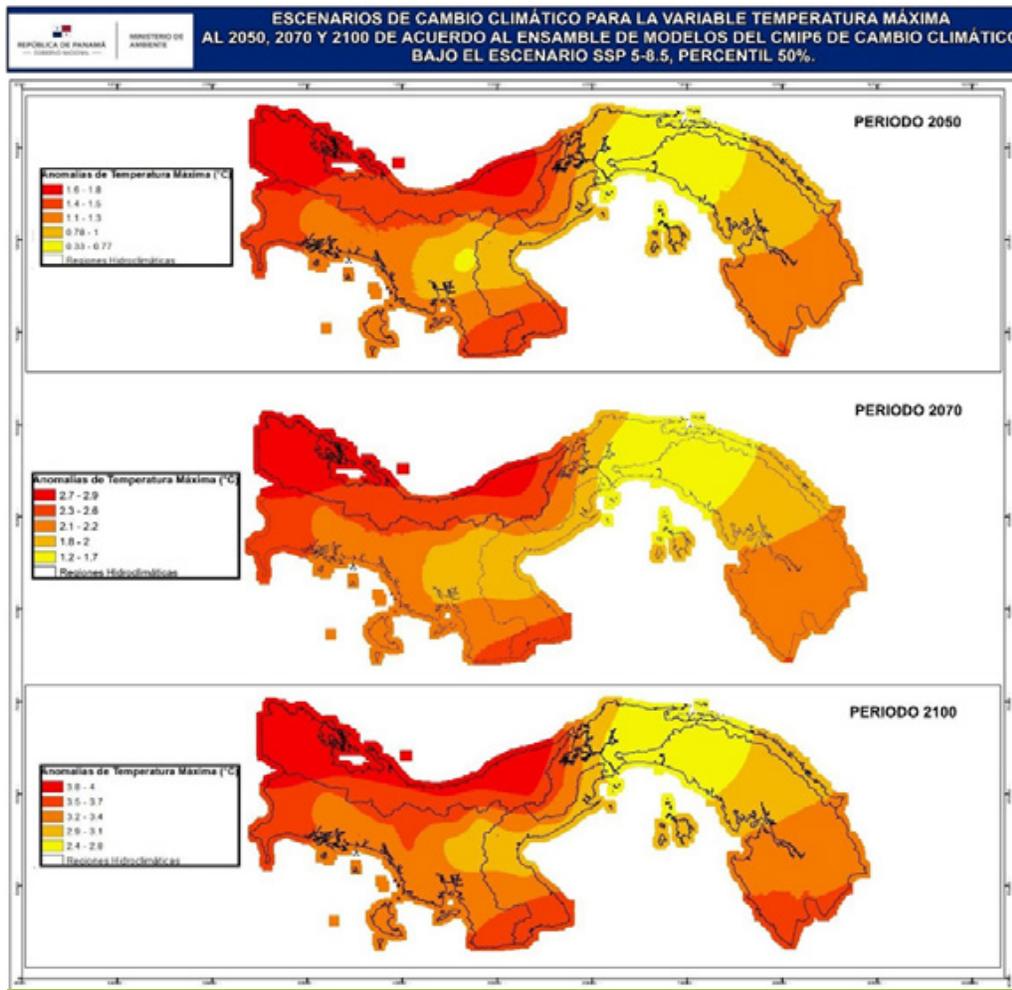


Figura 5. Escenarios de cambio climático para la variable de temperatura máx. al 2050, 2070 y 2100 de acuerdo el ensamble de modelos del CMIP6 de cambio climático bajo el escenario SSP5-8.5, percentil 50. Fuente: Ministerio de Ambiente, 2024.

Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA)

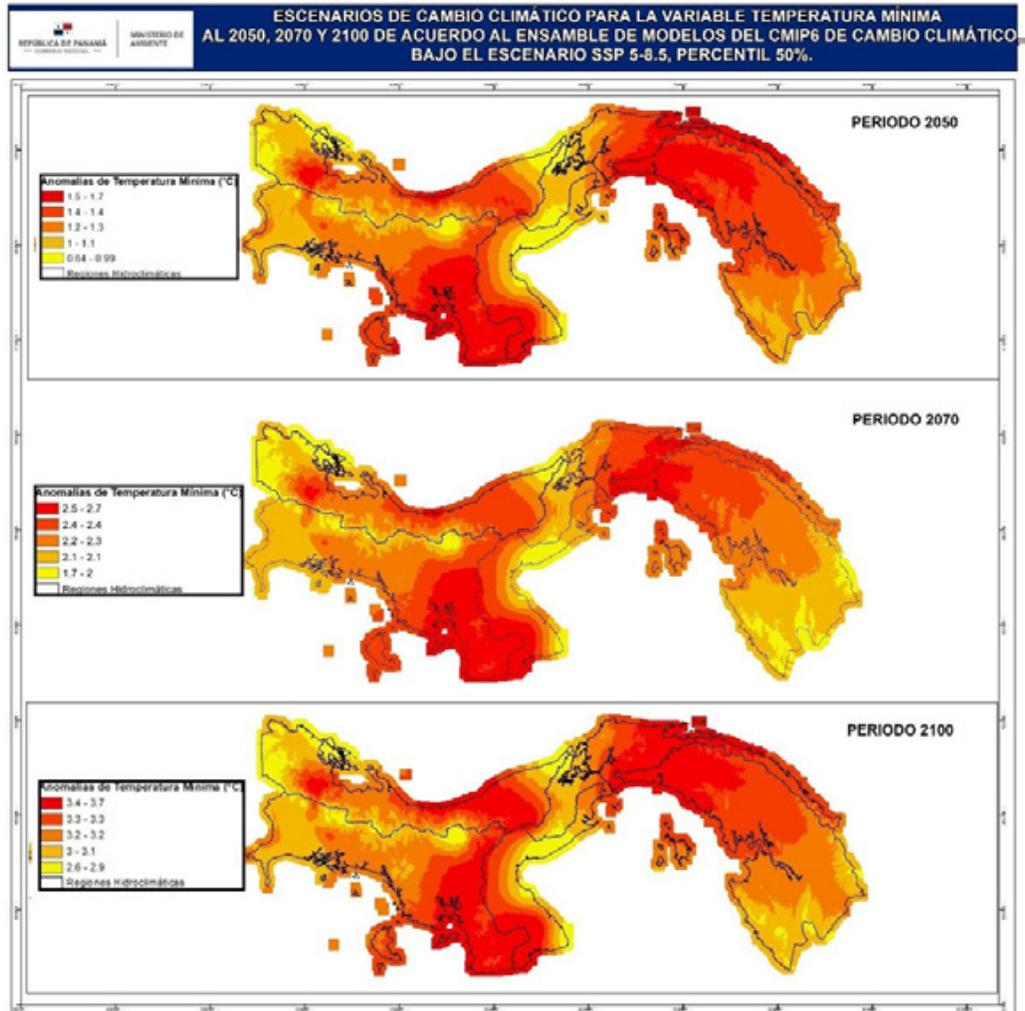


Figura 6. Ilustración 5. Escenarios de cambio climático para la variable de temperatura mín. al 2050, 2070 y 2100 de acuerdo al ensamble de modelos del CMIP6 de cambio climático bajo el escenario SSP5-8.5, percentil 50%.

Fuente: Ministerio de Ambiente, 2024.

Una vez se localice el proyecto en los mapas de anomalías, visualizados anteriormente, se deberá generar un análisis de cómo estos resultados podrían afectar a futuro su proyecto durante sus diferentes fases (máx. 3 párrafos).

- Variable de ascenso del nivel del mar

Los escenarios de cambio climático para esta variable, incluidos en esta guía se presentan en manchas de inundación (lámina de agua), estas representan los lugares que se proyectan posiblemente van a sufrir de inundación costera con un horizonte al 2050.

El promotor/consultor deberá localizar el área del proyecto en el mapa de proyección de inundación costera generado (Figura 7) e identificar si este se encuentra dentro del área afectada.



Figura 7. Escenario de ascenso del nivel del mar al 2050. Fuente: Ministerio de Ambiente, 2022.

El promotor/consultor deberá sintetizar la exposición potencial del proyecto ante las amenazas identificadas, condensando la información previamente plasmada en un máximo de dos párrafos explicativos.

5.8.2.2. Análisis de capacidad adaptativa

El objetivo de esta sección es que el promotor/consultor pueda evaluar la capacidad del proyecto y de las comunidades locales para adaptarse y responder a los riesgos climáticos identificados previamente.

El promotor/consultor deberá localizar el área del proyecto en el mapa de capacidad adaptativa a nivel nacional e identificar el nivel de capacidad Adaptativa según el rango establecido en Figura 8.

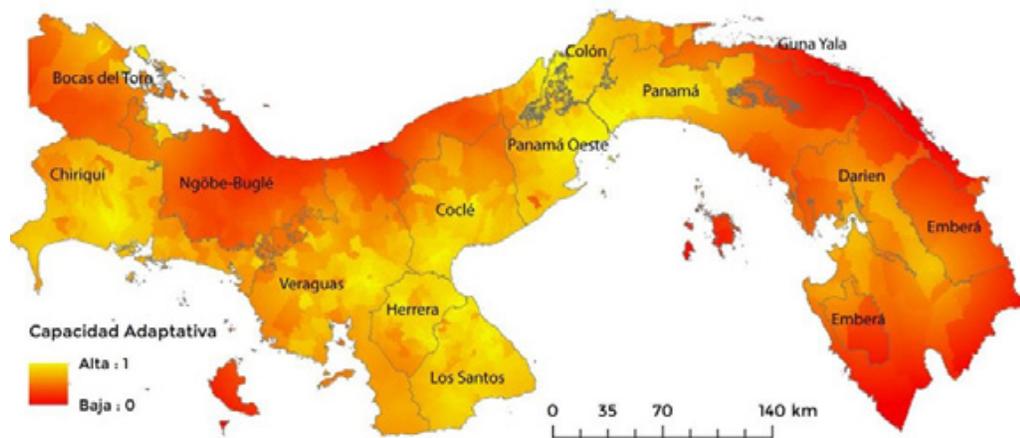


Figura 8. Mapa de capacidad adaptativa nacional. Fuente: Ministerio de Ambiente, 2021.

Para conocer a mayor detalle la capacidad adaptativa a nivel local donde se ubicará el proyecto, se deberá responder a cada una de las siguientes preguntas como mínimo:

1. Con que herramientas cuenta el proyecto para enfrentar los riesgos climáticos (minimizarlos o neutralizarlos).
2. ¿Cuenta con infraestructura resiliente a los peligros del cambio climático identificados?
3. ¿Cuenta con los recursos financieros para revertir, reducir o resistir a los daños?
4. ¿Cuenta con capacidad de respuesta, organización y opciones tecnológicas antes eventos extremos o peligros climáticos?
5. Distancia a carreteras.

6. Distancia a centro de salud.
7. Pobreza general del corregimiento en %.
8. ¿Qué medidas de adaptación se viene realizando en la zona donde se emplazará el proyecto?: consideraciones:
 - Humanas: capacidades técnicas.
 - Físicas: infraestructuras resilientes.
 - Financieras: capital, seguros.
 - Naturales: tierras productivas, fuente de agua segura.
 - Sociales y organizaciones: alianza con la sociedad y el estado.
 - Sistema de alerta (prevención).

De acuerdo a lo desarrollado anteriormente el promotor/consultor deberá elaborar una síntesis de la capacidad adaptativa nacional y local del proyecto

frente a las amenazas identificadas, condensando la información recopilada en un máximo de dos párrafos explicativos.

5.8.2.3. Análisis de identificación de peligros o amenazas

El objetivo de esta sección es identificar y evaluar los peligros y amenazas climáticas y ambientales que podrían ocurrir en el área de influencia del proyecto, como inundaciones, sequías, tormentas, deslizamientos de tierra, entre otros.

Para este punto el promotor/consultor deberá utilizar la información generada, a partir del estudio hidrológico/hidráulico presentado en los contenidos mínimos del estudio de impacto ambiental, donde los elementos a presentar son los siguientes de acuerdo a la ubicación del proyecto:

- **Proyectos con quebradas/ríos dentro o colindantes con el área del proyecto**
 - **Topografía:** Para proyectos que se ubiquen en área terrestre deberán presentar las curvas de nivel con y sin proyecto con su elevación en la tabla de atributos, y en formato digital (vectorial) a 1 metro de elevación entre cada una. Las curvas de nivel deben de estar georeferenciadas en el datum WGS 84.
 - **Modelación hidrológica:** Se deberá realizar una modelación hidrológica bajo el cálculo de caudal para un periodo de retorno $T_r = 100$ años y un tiempo de duración de lluvia de 30 minutos. Se pueden utilizar las IDF (curva de intensidad-duración-frecuencia) que se encuentran en la Gaceta Oficial Resolución 067-12 abril 2021 Manual Requisito revisión de Plano.pdf. La simulación debe realizarse

utilizando el software de modelación de uso libre HEC-RAS (a partir de la sexta (6) generación desarrollada o la versión más actualizada) y que se encuentra de manera gratuita en el sitio oficial del US Army Corps.

La validación de los resultados de la simulación se hace a través de la revisión de los siguientes insumos y productos utilizados y generados por HEC RAS:

- Archivo DEM utilizado para elaborar el "terrain".
- Archivo proyecto generado por la simulación.
- Archivo de geometría generado por la simulación.
- Archivo plan generado por la simulación.
- Archivo de flujo constante o no constante generado por la simulación.
- Archivo ráster final de resultado de simulación con y sin proyecto.

En caso de que la simulación sea de flujo constante, otro producto adicional a revisar son las secciones transversales del afluente.

Una vez el promotor/consultor realice las modelaciones anteriores, deberá entregar un análisis con su respectiva descripción en caso que el proyecto sea afectado tomando en cuenta todas las amenazas/peligros incluidos en la Tabla 3. Posibles riesgos climáticos que puedan afectar al proyecto., donde se desglosa los posibles riesgos climáticos que enfrentaría el proyecto presentes y futuros. Se debe tomar en cuenta los resultados obtenidos en el 5.8.2 y 5.8.2.1.

- **Proyectos colindantes a la costa:**

- **Topografía:**

- Para proyectos que se ubiquen en área terrestre cerca de la línea de costa se deberá entregar las curvas de nivel con y sin proyecto con su elevación en la tabla de atributos, y en formato digital (vectorial) a cada 50 centímetros de elevación entre cada una.
- Para proyectos que se ubiquen cerca de la línea de costa hacia el mar como por ejemplo puertos, embarcaderos, entre otros, se deberá entregar las curvas de nivel con y sin proyecto en formato digital (vectorial) a cada 50 centímetros de elevación entre cada una y establecer el amarre con el terreno y la batimetría.

Para ambos casos se deberán entregar los archivos georreferenciado dentro del datum WGS 84. **Información:** Utilizar el archivo digital de ascenso del nivel del mar al 2050 del Ministerio de Ambiente. Acceso mediante: <https://www.sinia.gob.pa/index.php/extensions/datos-abiertos-y-geoservicios>

- **Para realizar el proceso de análisis de las proyecciones de ascenso del nivel del mar, se deberán seguir los siguientes pasos:**
 1. Acceder al archivo digital de ascenso del nivel del mar 2050 del Ministerio de Ambiente.
 2. 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.
 3. Perfil Longitudinal que establezca el amarre con la topografía del terreno con la batimetría en caso de puertos, embarcaderos.
 4. Desarrollar una hoja de cálculo para establecer las zonas de inundación por ascenso del mar al 2050 y plasmarlo en el mapa topográfico.
 5. Se deberá entregar los archivos en formato digital (vectorial o ráster) con su tabla de atributos completa, datum y sistema de coordenadas.
- **Modelación hidrológica:**

En caso de tener cuerpos de agua colindantes o dentro del área de proyecto que colinden con la costa se deberá realizar una modelación hidrológica bajo el cálculo de caudal para un periodo de retorno $Tr= 100$ años y un tiempo de duración de lluvia de 30 minutos. Se pueden utilizar las IDF (curva de intensidad-duración-frecuencia) que se encuentran en la Gaceta Oficial Resolución 067-12 abril 2021 Manual Requisito revisión de Plano.pdf. La simulación debe realizarse utilizando el software de modelación de uso libre HEC-RAS (a partir de la sexta (6) generación desarrollada o la versión más actualizada) y que se encuentra de manera gratuita en el sitio oficial del US Army Corps.

La validación de los resultados de la simulación se hace a través de la revisión de los siguientes insumos y productos utilizados y generados por HEC RAS:

- Archivo DEM utilizado para elaborar el "terrain".
- Archivo proyecto generado por la simulación.
- Archivo de geometría generado por la simulación.
- Archivo plan generado por la simulación.
- Archivo de flujo constante o no constante generado por la simulación.
- Archivo ráster final de resultado de simulación con y sin proyecto.

En caso de que la simulación sea de flujo constante, otro producto adicional a revisar son las secciones transversales del afluente.

Una vez el promotor/consultor realice las modelaciones anteriores, deberá entregar un análisis con su respectiva descripción, en caso que el proyecto sea afectado, tomando en cuenta todas las amenazas/peligros incluidos en la Tabla 3. Posibles riesgos climáticos que puedan afectar al proyecto., donde se desglosa los posibles riesgos climáticos que enfrentaría el proyecto presentes y futuros. Se debe tomar en cuenta los resultados obtenidos en el 5.8.2 y 5.8.2.1.

- **Para proyectos sin cercanía a cuerpos de agua y/o costa:**

Se deberá entregar un análisis con su respectiva descripción en caso que el proyecto sea afectado tomando en cuenta todas las amenazas/peligros incluidos en la Tabla 3. Posibles riesgos climáticos que puedan afectar al proyecto., donde se desglosa los posibles riesgos climáticos que enfrentaría el proyecto presentes y futuros. Se debe tomar en cuenta los resultados obtenidos en el 5.8.2 y 5.8.2.1.

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

Después de haber realizado la evaluación de sensibilidad, exposición y peligro o amenazas (5.8.2, 5.8.2.1 y 5.8.2.3) podemos establecer el grado de vulnerabilidad en donde, la vulnerabilidad (V) puede ser calculada de la siguiente manera:

$$V = S \times E.$$

Para cada uno de los resultados obtenidos en los puntos 5.8.2, 5.8.2.1 y 5.8.2.3, el promotor/ consultor deberá construir una matriz, como la indicada en la Tabla 5, tomando como referencia: La guía técnica de cambio climático para proyectos de inversión pública. Disponible en: <https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2022/10/Guia-tecnica-de-Cambio-Climatico-para-proyectos-de-infraestructura-de-Inversion-publica-2022.pdf>

Tabla 5. Matriz de identificación de vulnerabilidad.

		Exposición		
		Baja	Media	Alta
Sensibilidad	Baja			
	Media			
	Alta			Inundación

Nivel de Vulnerabilidad	
	Nula / Baja
	Media
	Alta

Fuente: Ministerio de Ambiente, 2022.

El promotor/consultor deberá analizar los resultados del nivel de vulnerabilidad debido a cada riesgo climático, obtenidos de la matriz de identificación de vulnerabilidad, en comparación con la capacidad adaptativa establecida para el área del proyecto en la sección 5.8.2.2. Este análisis le permitirá determinar cuáles medidas de adaptación son las más adecuadas y realistas para cada riesgo identificado, e incluirlas en la sección 9.8.1.

9.8. Plan para reducción de los efectos del cambio climático

En este apartado se debe hacer un resumen ejecutivo, de máximo 2 páginas sobre lo que contiene el Plan de Adaptación y Mitigación, los cuales provienen de los temas desarrollados en los puntos 9.8.1 y 9.8.2.



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 la 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.

Tabla 6. Formato de referencia para la identificación y descripción de las medidas de adaptación.

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

iii. Plan de Monitoreo: Se deberá 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.

9.8.2. Plan de mitigación al cambio climático

En este apartado, desarrollar una matriz con las medidas de mitigación alineadas con la identificación de fuentes de emisión de GEI del punto 4.4, durante la fase de construcción, tomando como referencia la Tabla 7. Formato de referencia para la identificación y descripción de las medidas de mitigación:

Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EslA)

Tabla 7. Formato de referencia para la identificación y descripción de las medidas de mitigación.

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

- Plan de Monitoreo: Desarrollar un cronograma de monitoreo para las medidas de mitigación a implementar en la fase de construcción del proyecto.

IV. Referencias

Gobierno Nacional de la República de Panamá. (01 de Marzo de 2023). Gaceta Oficial Digital N° 29730-C. Recuperado el 2023, de https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29730_C/GacetaNo_29730c_20230301.pdf

IPCC. (2021). Anexo VII: Glosario. Cambridge y Nueva York.

IPCC. (2023). Obtenido de <https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/>

Ministerio de Ambiente. (Diciembre de 2020). Sistema Nacional de Información Ambiental: Centro de documentación. Obtenido de <https://www.sinia.gob.pa/index.php/nodos-tematicos/cambio-climatico>

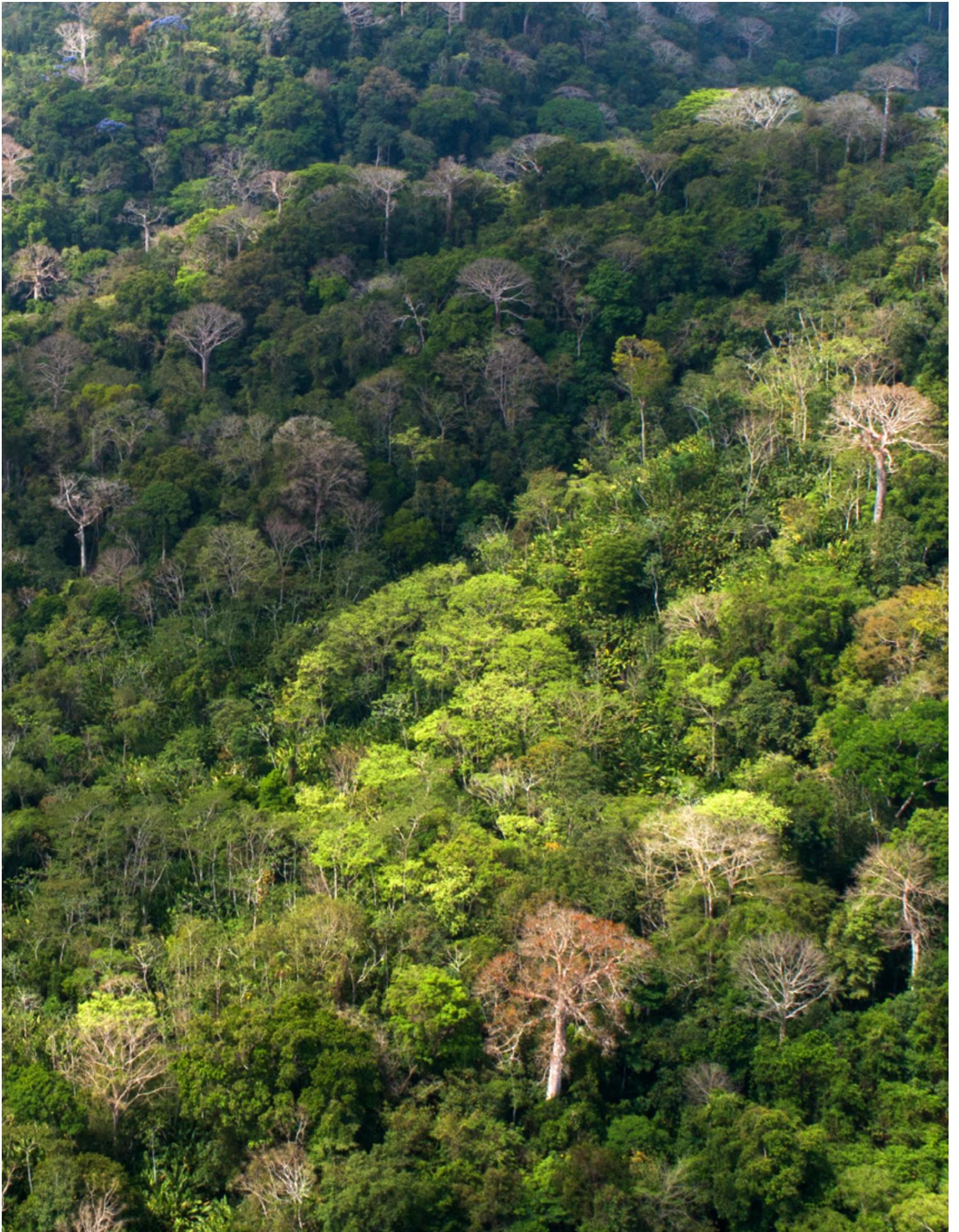
Ministerio de Ambiente. (2021). Índice de vulnerabilidad al cambio climático de la República de Panamá. Panamá. Obtenido de <https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/10/03-Indice-de-Vulnerabilidad-al-Cambio-Climatico.pdf>

Ministerio de Ambiente. (2022). Escenarios de Cambio Climático, 2030- 2050 - 2070, Primera Fase. Panamá.

Ministerio de Ambiente. (Mayo de 2022). Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Inversión Pública. Obtenido de <https://www.sinia.gob.pa/index.php/nodos-tematicos/cambio-climatico>

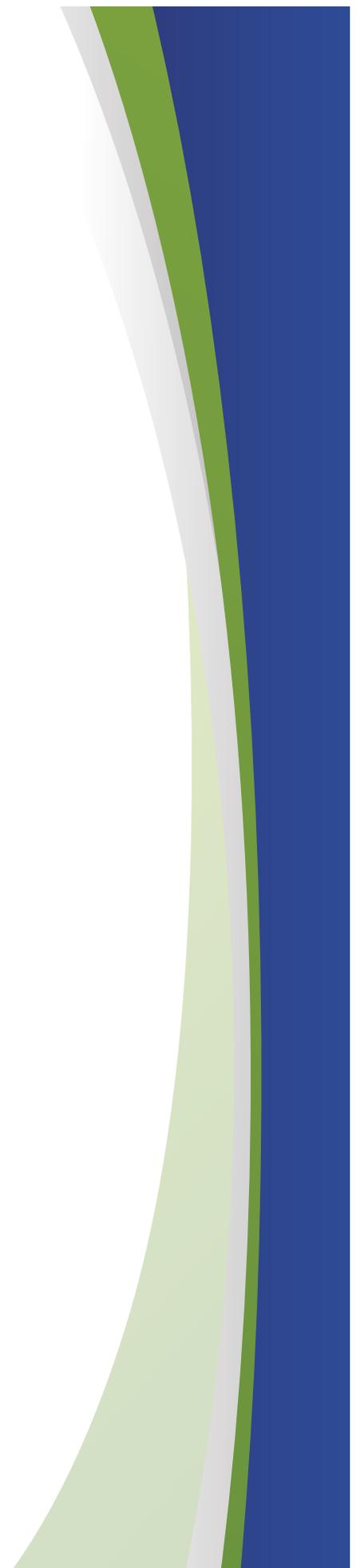
Ministerio de Ambiente. (2023). Dinámicas Marinas- Producto 3.3 Evolución temporal de la línea de costa en Panamá. Panamá. Obtenido de <https://www.sinia.gob.pa/index.php/nodos-tematicos/cambio-climatico>

Ministerio de Ambiente. (2023). Modificación: Decreto Ejecutivo 1 de 1 de marzo de 2023. Obtenido de <https://www.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2023/08/Modificacion-D.E.-1-de-01-de-marzo-de-2023.pdf>





MINISTERIO DE
AMBIENTE





MINISTERIO DE
AMBIENTE