

# **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL, PROYECTO PUERTO BOLÍVAR – FASE 1 – EVALUACIÓN DE RIESGOS DE CAMBIO CLIMÁTICO –**

**Preparado para:**



YILPORT TERMINAL OPERATIONS, YILPORTECU S.A.

**Elaborado por:**



ECOSAMBITO C.LTDA.

Diciembre del 2020

## Tabla de Contenido

1. Introducción .....	3
2. Metodología.....	4
3. Ecuador en el contexto de cambio climático .....	5
3.1 Sectores prioritarios .....	5
3.1.1 Sectores prioritarios para la adaptación al cambio climático en el Ecuador. ..	6
3.1.2 Sectores prioritarios para la reducción de emisiones de GEI en el Ecuador ..	7
3.2 Línea estratégica: Adaptación al cambio climático.....	7
3.3 Línea estratégica: Mitigación del cambio climático.....	8
3.4 Medidas prioritarias .....	9
4. Proyecto de Expansión de la Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Fase 1 .....	9
4.1 Huella de carbono del Proyecto .....	9
5. Identificación y evaluación de Riesgos .....	11
5.1 Identificación de riesgos climáticos físicos .....	11
5.1.1 Datos históricos y tendencias .....	11
5.1.2 Índice de riesgo climático.....	20
5.1.3 Riesgos físicos agudos.....	21
5.1.4 Riesgos físicos crónicos .....	21
5.2 Identificación de riesgos climáticos de transición .....	22
5.2.1 Riesgos debido a políticas adoptados por el estado ecuatoriano.....	22
5.2.2 Riesgo debido al mercado y la tecnología .....	24
5.2.3 Riesgos legales .....	24
5.2.4 Riesgo de afectación a la reputación .....	24
6. Oportunidades climáticas físicas.....	25
7. Medidas adoptadas .....	25
7.1 Procesos y sistemas.....	26
8. Recomendaciones .....	26
8.1 Etapa de pre-diseño .....	26
8.2 Etapa de diseño.....	26
8.3 Etapa de construcción y montaje .....	27
8.4 Etapa de operación y mantenimiento.....	27
9. Bibliografía.....	27
10. Anexos.....	29

## Índice de Tablas

Tabla 1. Inventario de gases de efecto invernadero del proyecto.....	10
Tabla 2. Producción anual 2009-2012 (miles de toneladas métricas).....	17
Tabla 3. Índice de Riesgo climático (CRI) Ecuador .....	20

## Índice de Figuras

Figura 1. Series de tiempo de temperatura anual de Ecuador (histórico más predicción), bajo escenario RCP-2.6, RCP--4.5, RCP-6.0 y RCP-8.5.....	13
Figura 2. Series de tiempo de Anomalías del nivel del mar en aguas ecuatorianas.....	15
Figura 3. Series de tiempo de temperatura de la superficie del mar en aguas ecuatorianas.....	16

Figura 4. Porcentaje de cambio del rendimiento de cultivos de Maíz del año 2050 con respecto a media histórica para agricultura de altos insumos en la Provincia de El Oro. ....	17
Figura 5. Porcentaje de cambio del rendimiento de cultivos de Maíz del año 2050 con respecto a media histórica para agricultura de altos insumos en la Provincia del Guayas .....	18
Figura 6. Porcentaje de cambio del rendimiento de cultivos de Maíz del año 2050 con respecto a media histórica para agricultura de altos insumos en la Provincia de Azuay. ....	18
Figura 7. Porcentaje de cambio del rendimiento de cultivos de Maíz del año 2050 con respecto a media histórica para agricultura de altos en la Provincia de Loja. ....	19

# ABREVIATURAS

<b>APG</b>	Autoridad Portuaria de Guayaquil
<b>APPB</b>	Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar
<b>EP</b>	Principios Ecuador
<b>MTOP</b>	Ministerio de Transporte y Obra Pública
<b>NDC</b>	Contribuciones Nacionalmente Determinadas
<b>TCFD</b>	<i>Task Force on Climate-Related Financial Disclosures</i>
<b>TPH</b>	Terminales portuarios habilitados (dentro del Sistema Nacional Portuario)

# RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento constituye la Evaluación de Riesgos de Cambio Climático (CCRA) del área del Proyecto Puerto Bolívar - Fase 1, ubicado en la Av. Bolívar Madero Vargas S/N, Terminal Portuaria de Puerto Bolívar, en el cantón Machala de la Provincia de El Oro, a pedido de Yilport Terminal Operations – YILPORTECU S.A., realizada de conformidad con los *Equator Principles* (EP), versión de septiembre del 2020, adaptada a las especificidades del Proyecto. En este documento, de acuerdo a lo establecido en el Principio 2: Evaluación ambiental y social, de EP, la Evaluación de Riesgos del Cambio Climático debe realizarse a todos los Proyectos de Categoría A, e incluirá consideración de los riesgos físicos relevantes definidos por el TCFD (*Task Force on Climate-Related Financial Disclosures*), de igual forma deberá estar alineada con las Categorías de Riesgo Físico Climático y Riesgo de Transición Climática del TCFD.

El Proyecto establece el diseño, financiamiento, equipamiento, ejecución de obras adicionales, operación y mantenimiento de la Terminal Portuaria, propiedad de la Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar (APPB), y está ubicado en la Av. Bolívar Madero Vargas S/N, Terminal Portuaria de Puerto Bolívar, en el cantón Machala de la Provincia de El Oro. El área de implantación consiste en una parcela de tierra de forma trapezoidal invertida irregular con un área de 72 hectáreas; una parcela rectangular de 3,1 hectáreas donde se construirá el Muelle 6; y el área correspondiente al Canal de Acceso y Zona de Maniobra de Puerto Bolívar, así como el cubeto de sedimentos en altamar, aunque no son propiedad de APPB ni de YILPORTECU.

Para el presente estudio, se identificó los riesgos físicos relacionados con el clima (tanto para impactos agudos o impulsados por eventos, como los crónicos o debidos a cambios en el largo plazo en los patrones climáticos. Para esto, se emplearán las herramientas de proyección provistas por el Banco Mundial como “Climate & Disaster Risk Screening Tools” y estudios y/o perfiles de país realizados por otras agencias, como “*German Watch*” y su “*Global Climate Risk Index 2020*”, *Think Hazard!*, y la UNDP.

Otras fuentes de información fueron consultadas, como las series de tiempo disponibles en las bases de datos del Banco Mundial (“*Climate Change Knowledge Portal*”); y una búsqueda bibliográfica de publicaciones relacionadas a los riesgos del cambio climático para las operaciones portuarias a nivel nacional y mundial.

Finalmente, para disminuir la emisión de gases de efecto invernadero y lograr mayor resiliencia a los efectos esperados de este, se establecen recomendaciones desde la etapa de prediseño (análisis de ciclo de vida, medición de huella de carbono, inclusión de criterios de ingeniería ecológica), diseño (uso de energías sostenibles, inclusión de espacios verdes, agricultura urbana, fomento de la biodiversidad), construcción (economía circular, transporte con combustibles alternativos, inclusión de tejido social), y operación y mantenimiento (acciones de restauración y conservación de manglares, zonas de amortiguamiento y fronteras de protección urbana, mecanismos de seguimiento y vigilancia).

# EVALUACIÓN DE RIESGOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

## 1. Introducción

Las instalaciones portuarias son componentes nodales a lo largo de la cadena de suministros, transportación y logística del comercio global, y como tal, con gran exposición y vulnerabilidades a los impactos directos e indirectos del cambio climático. Además de los posibles cambios en los niveles del mar, los riesgos de inundación resultantes de alteraciones de procesos costeros, y la geomorfología costera causados por el desarrollo de infraestructura portuaria, la operación puede estar expuesta en el futuro a tormentas más dañinas o un nivel medio del mar más alto que el histórico, u otras afectaciones que tengan como resultado la pérdida de conectividad entre los componentes tierra adentro y en la costa, sino la ralentización y/o la paralización de actividades de manejo de carga. Esto es, los impactos del cambio climático pueden afectar la viabilidad de las operaciones portuarias.

Actividades críticas relacionadas con puertos y buques (en particular, movimiento y amarre de buques, carga y descarga, y actividades de dragado) y la infraestructura de la cadena de suministro del puerto (en nuestro caso, movimiento por carretera), pueden ser vulnerables a los riesgos relacionados con la variabilidad climática, como el aumento de la intensidad de las lluvias, las inundaciones repentinas, olas de calor, tormentas y fuertes vientos.

Con esto en mente, los impactos futuros proyectados relacionados con el cambio climático y el desarrollo de medidas de adaptación, deben ser considerados en la fase de diseño de los nuevos proyectos portuarios y/o expansiones portuarias significativas), para permitir la identificación, análisis y evaluación de las vulnerabilidades y riesgos del cambio climático como parte de la consideración de alternativas, diseño y ubicación del proyecto.

Además, las condiciones climáticas deben evaluarse periódicamente durante la fase operativa del puerto.

Aspectos operativos y de diseño para su consideración como parte de la planificación de la adaptación al cambio climático, incluyen:

- Diseñar infraestructura portuaria para aumentar la resiliencia climática en el contexto de cambios en el nivel del mar y fenómenos meteorológicos más extremos;
- Seleccionar o reemplazar el equipo de manipulación, almacenamiento y transporte de carga (por ejemplo, considerando la estabilidad de la grúa, encerrar bahías de almacenamiento de material, ubicación de equipos eléctricos, protección contra la corrosión) y revisar las rutas de transporte de carga (p.e. evitar áreas propensas a inundaciones, mejorar el drenaje en el sitio sistemas y mantenimiento) para

aumentar la resiliencia climática en el contexto condiciones y eventos climáticos cambiantes.

- Evaluar la contribución de la construcción y operación de puertos a los impactos incrementales del cambio climático en hábitats de alta biodiversidad y, a las especies raras, amenazadas o en peligro de extinción, que se encuentran en la vecindad del puerto.

## 2. Metodología

El presente documento constituye la Evaluación de Riesgos de Cambio Climático (CCRA) del área del Proyecto Puerto Bolívar - Fase 1, realizada de conformidad al documento NOTA DE ORIENTACIÓN SOBRE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE CAMBIO CLIMÁTICO, de *Equator Principles*, (EP), versión de septiembre del 2020<sup>1</sup>, adaptada a las especificidades del Proyecto. En este documento, de acuerdo a lo establecido en el Principio 2: Evaluación ambiental y social<sup>2</sup>, de EP, la Evaluación de Riesgos del Cambio Climático debe realizarse a todos los Proyectos de Categoría A<sup>3</sup>, e incluirá consideración de los riesgos físicos relevantes definidos por el TCFD (*Task Force on Climate-Related Financial Disclosures*), de igual forma deberá estar alineada con las Categorías de Riesgo Físico Climático y Riesgo de Transición Climática del TCFD<sup>4</sup>.

Además, TCFD requiere identificar los riesgos físicos relacionados con el clima como uno de los dos tipos principales de riesgos que los Proyectos deben divulgar, incluidos los casos agudos (impulsados por eventos) y crónicos (debidos a cambios en el largo plazo en los patrones climáticos). Para esto, se emplearán las herramientas de proyección provistas por el Banco Mundial como *Climate & Disaster Risk Screening Tools* (ver Anexo I. *Climate and Disaster Risk Screening Tools - Pto Bolivar*) y estudios y/o perfiles de país realizados por otras agencias, como *German Watch* y su *Global Climate Risk Index 2020, Think Hazard!*, y la *UNDP*.

Se analiza también la información disponible (series de tiempo) en las bases de datos del Banco Mundial<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup> Disponible en [https://equator-principles.com/wp-content/uploads/2020/09/CCRA\\_Guidance\\_Note\\_Ext\\_Sept\\_2020.pdf](https://equator-principles.com/wp-content/uploads/2020/09/CCRA_Guidance_Note_Ext_Sept_2020.pdf), consultado el 18 de noviembre del 2020.

<sup>2</sup> Disponible en <https://equator-principles.com/wp-content/uploads/2020/01/The-Equator-Principles-July-2020.pdf>, consultado el 18 de noviembre del 2020.

<sup>3</sup> El Proyecto Puerto Bolívar – Fase 1 pertenece a la Categoría A, según consta en <https://www.idbinvest.org/es/projects/puerto-bolivar>, consultado el 18 de noviembre del 2020.

<sup>4</sup> Disponible en <https://www.tcfhub.org/risk-management/>, consultado el 18 de noviembre del 2020.

<sup>5</sup> Disponible en <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/ecuador>, consultado el 18 de noviembre del 2020.

Se realiza una búsqueda bibliográfica de publicaciones relacionadas a los riesgos del cambio climático para las operaciones portuarias a nivel nacional y mundial.

En este documento, se realiza la identificación, análisis y evaluación de las vulnerabilidades y riesgos del cambio climático asociados a las actividades del proyecto de desarrollo portuario de Puerto Bolívar.

### 3. Ecuador en el contexto de cambio climático

La Constitución Ecuatoriana, a través del Código Orgánico del Ambiente, rige las obligaciones, acciones, y responsabilidades del Ecuador en temas de cambio climático. Además, Ecuador cuenta con reglamentos, acuerdos ministeriales y cuerpos normativos municipales y provinciales, los cuales también rigen acciones de cambio climático.

En 2017, Ecuador participa del CMNUCC<sup>6</sup> y ratificó su participación en el Acuerdo de París por medio del Decreto Ejecutivo #98.

La estrategia determinada en Ecuador para mitigar el cambio climático tiene tres partes:

- 1) El plan de implementación de las acciones acordadas internacionalmente (incluye la elaboración de Contribuciones Nacionalmente Determinadas, NDC);
- 2) el lanzamiento de la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático, y;
- 3) la cuarta comunicación del cambio climático que permite realizar proyectos nacionales y locales.

En el año 2012, se publicó el documento “Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador/ ENCC 2012- 2025” (Ministerio del Ambiente, 2012). Este documento guía y dicta de manera coordinada las acciones y medidas que el Ecuador necesita impulsar para preparar a la Nación a enfrentar los eventos extremos climáticos de mayor intensidad y frecuencia. De igual forma, dicta las acciones que el Ecuador proactivamente implementará para reducir el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores estratégicos productivos y sociales.

#### 3.1 Sectores prioritarios

Los sectores prioritarios fueron definidos con base en la información relacionada al cambio climático generada por el Gobierno del Ecuador y otros actores a nivel nacional y la cooperación internacional; y, la producida por diversos estudios científicos consolidados a nivel internacional por el IPCC. Los sectores prioritarios son aquellos en los que la Estrategia debe enfocarse debido a que son los más vulnerables frente al cambio climático y, su afectación podría causar las mayores pérdidas económicas, sociales y ambientales al país. Estos son:

---

<sup>6</sup> Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

## **Energía**

- Actividades de quema de combustibles
- Fuga de emisiones de combustibles
- Transporte y almacenamiento de dióxido de carbono

## **Procesos Industriales y uso de productos**

- Industria minera
- Industria metalúrgica
- Productos no-energéticos de uso combustible y solvente
- Industria electrónica
- Uso de productos sustitutos de sustancias destructores del ozono
- Manufactura y uso de otros productos
- Otros

## **Agricultura. Silvicultura y otros usos de la tierra**

- Ganadería
- Suelos
- Fuentes acumuladas y fuentes de emisiones no relacionadas al co2, en el suelo.
- Otros

## **Residuos**

- Manejo de desechos sólidos
- Tratamiento biológico de desechos sólidos
- Incineración y quema a campo abierto de residuos
- Tratamiento y descarga de aguas residuales
- Otros

## **Otros**

- Emisiones indirectas de N<sub>2</sub>O por deposición atmosférica de nitrógeno en el NO<sub>x</sub> y NH<sub>3</sub>
- Otros

### **3.1.1 Sectores prioritarios para la adaptación al cambio climático en el Ecuador.**

En el Ecuador se han considerado dos criterios para la definición de sectores prioritarios (o “áreas de trabajo” prioritarias) para la adaptación al cambio climático. El primer criterio responde a los sectores priorizados en el Plan Nacional para el Buen Vivir y en las Políticas

Públicas del país; el segundo criterio considera los sectores definidos como más vulnerables en el Cuarto Reporte del IPCC (IPCC, 2007).

Los sectores prioritarios para la adaptación al cambio climático en Ecuador son:

- Soberanía alimentaria, agricultura, ganadería, acuicultura y pesca
- Sectores Productivos y Estratégicos
- Salud
- Patrimonio Hídrico
- Patrimonio Natural
- Grupos de atención prioritaria
- Asentamientos humanos
- Gestión de riesgos

### 3.1.2 Sectores prioritarios para la reducción de emisiones de GEI en el Ecuador

Para la definición de sectores prioritarios para la reducción de emisiones de GEI en Ecuador se consideraron tres criterios: se consideran prioritarios aquellos sectores que generan las mayores emisiones en el país (según el inventario nacional de GEI de la Segunda Comunicación Nacional) y que presentan una tendencia al incremento; la importancia relativa del sector en la economía del país; y, los futuros compromisos que puede tener el país para el reporte de emisiones de GEI ante la CMNUCC. Estos son:

- Agricultura
- Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura
- Energía
- Manejo de desechos sólidos y líquidos
- Procesos industriales

### 3.2 Línea estratégica: Adaptación al cambio climático

Tiene como objetivo general crear y fortalecer la capacidad de los sistemas social, económico y ambiental para afrontar los impactos del cambio climático.

Sus objetivos específicos son:

- Implementar medidas que garanticen la soberanía alimentaria frente a los impactos del cambio climático.
- Iniciar acciones para que los niveles de rendimiento de los sectores productivos y estratégicos, así como la infraestructura del país no se vean afectados por los efectos del cambio climático.

- Implementar medidas de prevención para proteger la salud humana frente a los impactos del cambio climático.
- Manejar el patrimonio hídrico con un enfoque integral e integrado por Unidad Hidrográfica, para asegurar la disponibilidad, uso sostenible y calidad del recurso hídrico para los diversos usos humanos y naturales, frente a los impactos del cambio climático.
- Conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y sus ecosistemas terrestres y marinos, para contribuir con su capacidad de respuesta frente a los impactos del cambio climático.
- Tomar medidas para garantizar el acceso de los grupos de atención prioritaria y de atención prioritaria a recursos que contribuyan a fortalecer su capacidad de respuesta ante los impactos del cambio climático.
- Incluir la gestión integral de riesgos frente a los eventos extremos atribuidos al cambio climático en los ámbitos y actividades a nivel público y privado.
- Implementar medidas para incrementar la capacidad de respuesta de los asentamientos humanos para enfrentar los impactos del cambio climático.

### 3.3 Línea estratégica: Mitigación del cambio climático

Tiene como objetivo general crear condiciones favorables para la adopción de medidas que reduzcan emisiones de GEI y aumentar los sumideros de carbono en los sectores estratégicos.

Sus objetivos específicos son:

- Identificar e incorporar prácticas apropiadas para mitigar el cambio climático en el sector agropecuario, que puedan además fortalecer y mejorar su eficiencia productiva y competitividad.
- Implementar medidas que aporten a la integridad y conectividad de los ecosistemas relevantes para la captura y el almacenamiento de carbono y manejar sustentablemente los ecosistemas intervenidos con capacidad de almacenamiento de carbono.
- Fortalecer la implementación de medidas para fomentar la eficiencia y soberanía energética, así como el cambio gradual de la matriz energética, incrementando la proporción de generación de energías de fuente renovable, contribuyendo así con la mitigación del cambio climático.
- Fomentar la aplicación de prácticas que permitan reducir emisiones de GEI en los procesos relacionados con la provisión de servicios y la generación de bienes, desde su fabricación, distribución, consumo, hasta su disposición final.
- Promover la transformación de la matriz productiva, incorporando medidas que contribuyan a reducir las emisiones de GEI y la huella de carbono, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y el uso responsable de los recursos naturales no renovables.

### 3.4 Medidas prioritarias

Las medidas prioritarias para el sector, según la Comunicación Nacional, incluyen:

- Establecimiento de un programa biofísico y de vigilancia del cambio climático;
- Reconfiguración de los sistemas de alcantarillado y agua potable de la ciudad de Guayaquil;
- Conservación y reforestación de manglares;
- Reorganización de las actividades camaroneras;
- Establecimiento de líneas de retirada, zonas de amortiguamiento y fronteras de protección urbana;
- Reconfiguración de sistemas de drenaje vial;
- Adopción de programas y políticas de adaptación que incluyan investigación sobre capacidad productiva y
- necesidades ecológicas, evaluaciones del impacto del cambio climático, mecanismos de seguimiento y vigilancia,
- políticas de financiación e incentivos económicos para la conservación marina.

## 4. Proyecto de Expansión de la Terminal Portuaria de Puerto Bolívar – Fase 1

El proyecto de Expansión de la Terminal Portuaria de Puerto Bolívar considera la modernización, operación y mantenimiento de la Terminal Portuaria Puerto Bolívar., En su Fase I se estipula la modernización de la infraestructura y equipamiento para una operación más eficiente, cuyo objetivo al final de esta fase es lograr manejar un volumen de contenerización de 600.000 TEUs. Como parte de esta modernización se contemplan las obras de dragado para aumentar la profundidad de calado del canal de acceso a -14.5m, un muelle nuevo denominado #6 de 450 metros de largo con un calado de -16.5m, expansión de patio de contenedores, nuevos bloques de apilamiento de contenedores mediante grúas RTG, almacén frigorífico, un nuevo sistema de acceso a la terminal, otras edificaciones menores y la adquisición de nuevo equipo de manejo de carga.

Se estima que el costo aproximado del Proyecto es de USD 350 millones.

### 4.1 Huella de carbono del Proyecto

Medir las emisiones de carbono del Proyecto significa calcular la cantidad total de gases de efecto invernadero (GEI) que este emite como parte de sus operaciones. Esto implica identificar las fuentes de las emisiones y recolectar los datos de cada una de ellas para calcular el total. Yilportecu cuenta con un inventario riguroso de GEI, y ha establecido sus metas internas de reducción, así como un sistema para medir y reportar progresos (SimCO<sub>2</sub>).

El inventario de GEI del Proyecto determina una huella de carbono de 9.664,3 ton CO<sub>2</sub>e (tomando el 2019 como Año base), de las cuales el 65,35% proviene del consumo de energía eléctrica, y un 29,56% debido al consumo de combustibles y lubricantes de maquinarias móviles, y un 2,13% proveniente de fuentes de combustión fijas.

En el año 2020 las emisiones de GEI sumaron un total de 10.239,99 ton CO<sub>2</sub>e, de los cuales el 57,44% provienen del consumo de energía eléctrica, y el 28,3% de la combustión en equipos móviles, y un 10,73% de la combustión en equipos fijos.

Al comparar las emisiones de GEI entre su año base (2019) con la huella de carbono de 2020, se puede observar que ésta ha aumentado, tanto por el aumento en el consumo de combustibles de maquinaria fija y móvil, el incremento en la generación los desechos varios y desechos biológicos (asociados a la pandemia de COVID-19), el consumo de lubricantes y de gases refrigerantes, y algunas emisiones ocultas debido a la participación de contratistas con diferentes modalidades de trabajo.

Sin embargo, al analizarlo en términos de la operación global, relacionando la emisión de GEIs con unidades de carga movilizadas (kg CO<sub>2</sub>e/ TEU), tenemos que en el año 2020 se redujo la emisión de GEI en 9% respecto del 2019.

*Tabla 1. Inventario de gases de efecto invernadero del proyecto*

<b>Año</b>	<b>Total de emisiones (TonCO<sub>2</sub>eq)</b>	<b>TEU</b>	<b>Ton de CO<sub>2</sub>eq/TEU</b>	<b>Kg de CO<sub>2</sub>eq/TEU</b>
2019	9.608,90	151.498	0,063	63,43
2020	10.229,90	177.316	0,058	57,69

Elaborado por: Ecosambito, 2020

Si bien hay una mejora en su eficiencia en relación a su huella de carbono entre los años de estudio, aún está muy lejos de los índices de puertos similares del país y de la región, donde se han registrado valores como 39,58 Kg CO<sub>2</sub>e/ TEU o como en el Puerto Arica de Chile, donde se reportan 32,50 Kg CO<sub>2</sub>e/TEU. Esta diferencia se da principalmente porque la matriz energética de Chile se basa en mayor proporción en energías renovables; y, al tratarse de un puerto principalmente bananero, el consumo de energía eléctrica para la refrigeración de los contenedores de banano en Pto. Bolívar, es un rubro constante.

## 5. Identificación y evaluación de Riesgos

Para el desarrollo de este análisis, se ha utilizado la herramienta para detección de riesgos climáticos y de desastres del Banco Mundial <sup>7</sup>, que permite la identificación y valoración de los riesgos físicos asociados al cambio climático en el corto y largo plazo, mediante el análisis de la información histórica de los parámetros asociados a dichos riesgos.

En esta herramienta, los datos históricos y la comprensión del tema y el contexto del país, generan una caracterización de riesgos para ayudar a informar los procesos de diálogo, consulta y planificación a nivel de proyecto y programa.

### 5.1 Identificación de riesgos climáticos físicos

Los riesgos físicos relacionados con el clima, se refiere a los posibles impactos negativos del cambio climático en una organización. Los riesgos físicos que emanan del cambio climático pueden estar impulsados por eventos (agudos) como: mayor severidad de eventos climáticos extremos (por ejemplo, ciclones, sequías, inundaciones e incendios); o relacionados con cambios a largo plazo (crónicos), como: aumento en la precipitación y la temperatura, y el aumento de la variabilidad en los patrones climáticos (por ejemplo, aumento del nivel del mar).

Para la identificación de estos, y su incidencia y tendencias en Ecuador, hemos empleado además otras fuentes de información como: *Reporte de País de Gestión de Cambio Climático*, de la UNDP (Climate Risk Management - Technical Assistance Support Project (CRM-TASP), 2013); *Riesgo Climático y Adaptación, Perfil de País - Ecuador* (World Bank Group, 2011) ver Anexo II; reporte *Think Hazard! - Ecuador* (GFDRR, 2020) ver Anexo III; y el instructivo *GLOBAL CLIMATE RISK INDEX 2020* (Eckstein, Künzel, Schäfer, & Wings, 2019).

#### 5.1.1 Datos históricos y tendencias

Ecuador tiene dos estaciones principales que se diferencian por la distribución de las lluvias (una estación lluviosa y otra seca). La costa tiene un clima tropical y una temporada de lluvias que se extiende desde finales de diciembre hasta mayo. El régimen térmico se caracteriza por una variación de 2 a 3 °C entre los meses más calientes y los más fríos.

El derretimiento de los glaciares, el aumento de las temperaturas y el aumento de las precipitaciones extremas son tendencias que se han observado en regiones de Ecuador. La siguiente lista está basada en información de la Comunicación Nacional de la República de:

- Aumento de las temperaturas, según los datos de 14 estaciones ubicadas en diferentes regiones geográficas del Ecuador (p.e. cambio en la temperatura media de 1,5 °C en la estación Cotopaxi, en el período 1901-2002). La zona rural costera no muestra una clara tendencia positiva en términos de temperatura; sin embargo, la zona costera urbana muestra una tendencia creciente en términos de temperaturas medias y extremas (entre 0,5 y 1 °C en el caso de la temperatura

<sup>7</sup> Disponible en <https://climatescreeningtools.worldbank.org/>

media). También se ha observado una tendencia creciente al aumento de la temperatura en las cuencas hidrográficas.

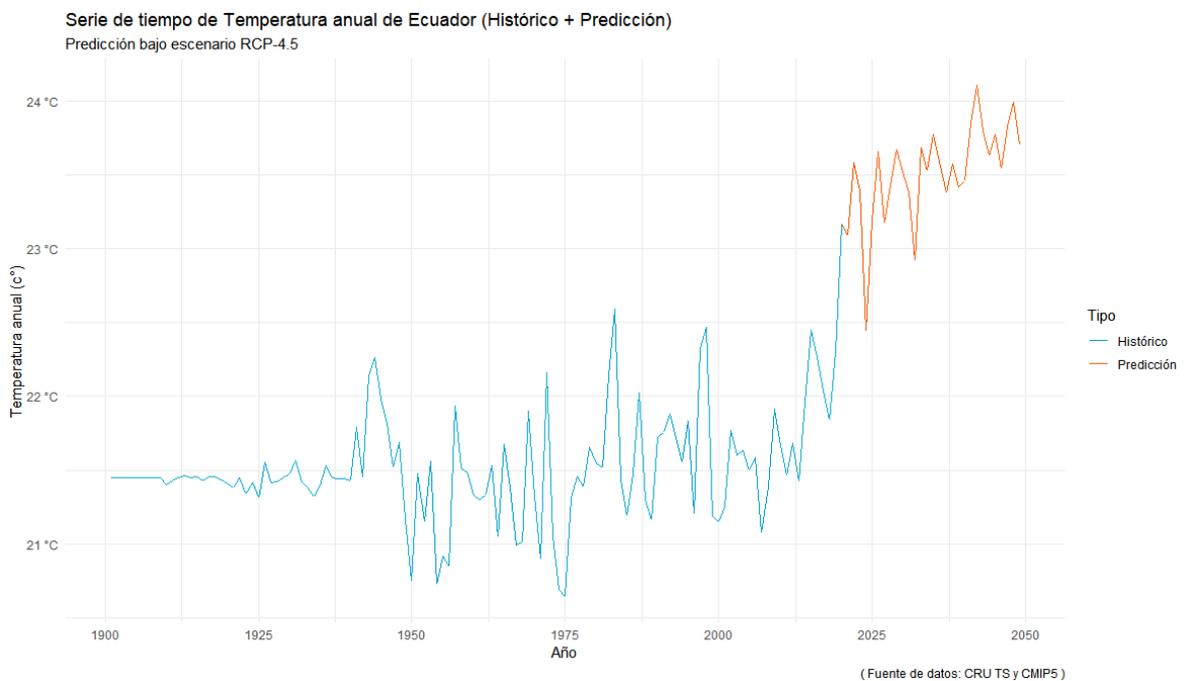
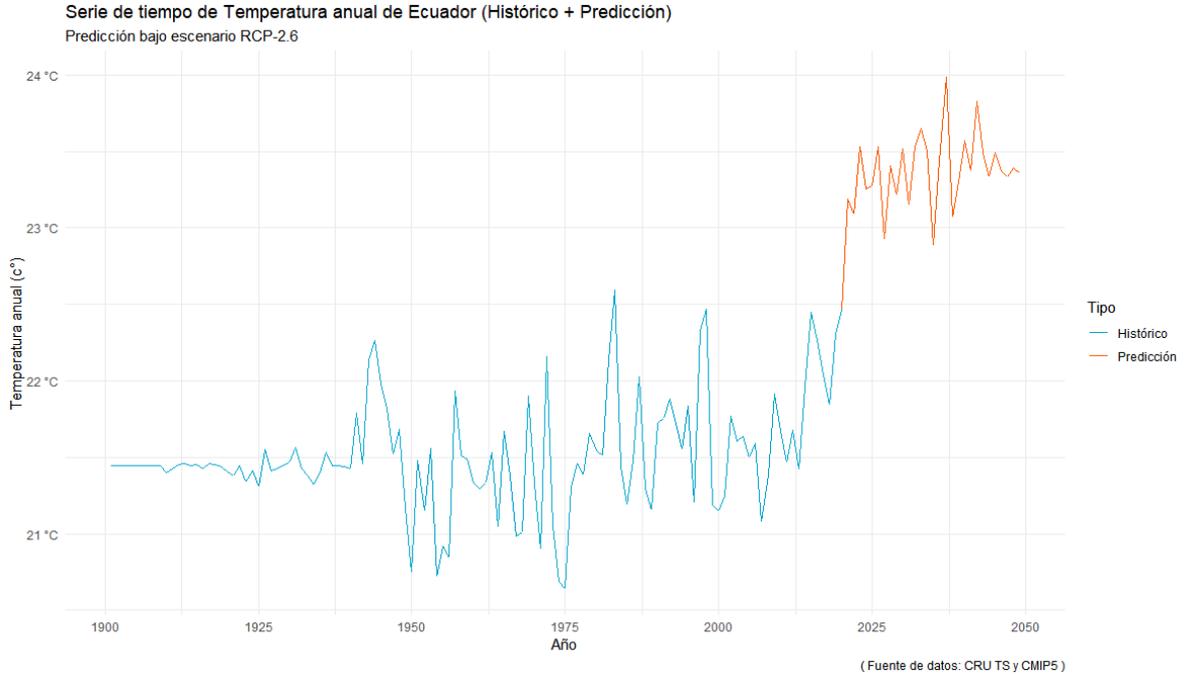
- No hay una tendencia clara en los cambios de precipitación a nivel nacional, pero se ha observado una mayor inclinación hacia la disminución de las precipitaciones, especialmente en la costa. También se observa una tendencia positiva de lluvias extremas en la costa occidental de Perú y Ecuador (1961-1990).
- La longitud del glaciar 15 en el monte Antisana ha disminuido gradualmente desde 1956 hasta 1998. Más de 4.555 metros sobre el nivel del mar, la cobertura de glaciares ha disminuido de 70% a 54% durante ese mismo período. Los eventos ENOS de alta intensidad tienden a disminuir el valor del balance de masa de los glaciares en el Monte Antisana; sin embargo, durante los eventos de La Niña, el valor del balance de masa de los glaciares tiende a estabilizarse, e incluso volverse positivo.
- Hay tendencias crecientes de noches frías en el norte de Perú y Ecuador, posiblemente relacionadas con aumentos en la duración máxima de la racha seca en esta región (1961-1990).

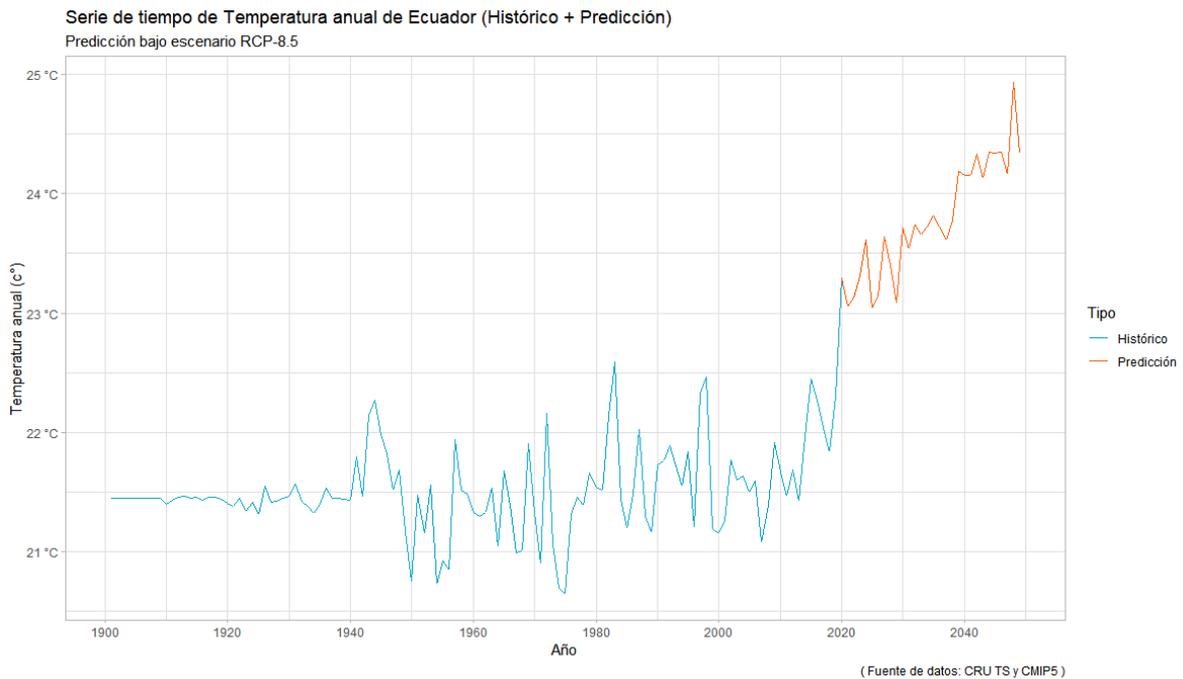
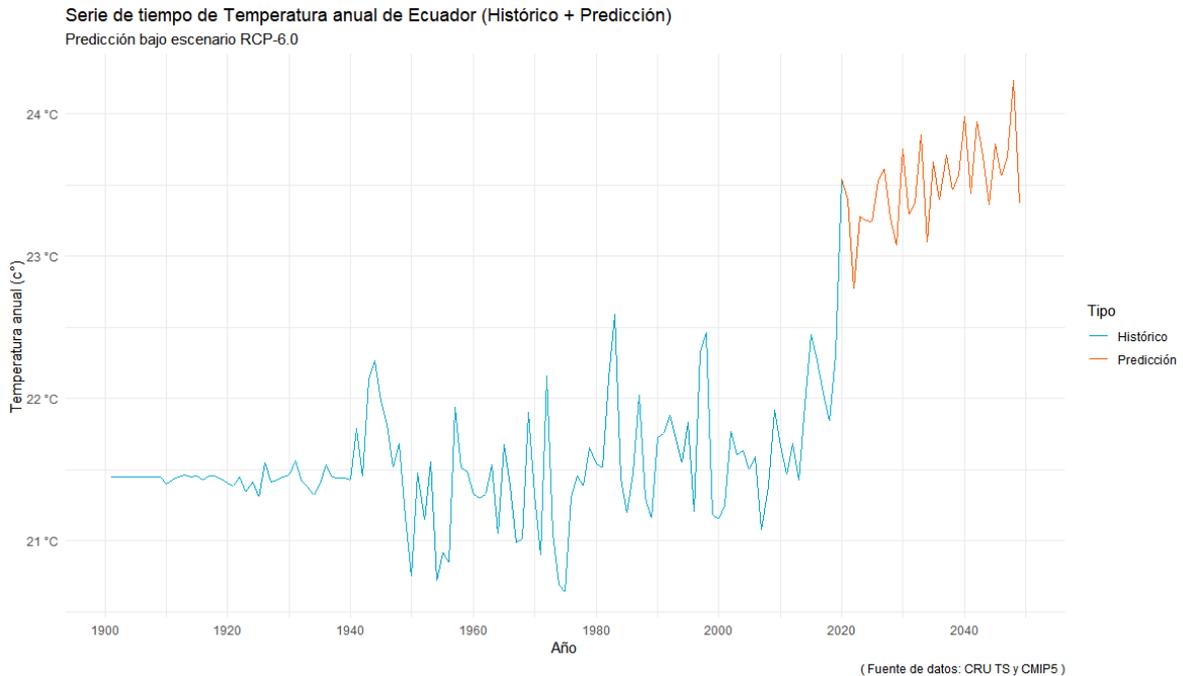
#### 5.1.1.1 Temperatura

Para este análisis se han empleado las temperaturas históricas (en grados °C) provenientes de la Unidad de Investigación del Clima (CRU) de la Universidad de East Anglia, donde los datos son generados a partir de miles de estaciones meteorológicas en todo el mundo que recopilan observaciones de temperatura y precipitaciones en un periodo de registro de 1901-2019.

Los datos de temperaturas proyectadas (en grados °K) utilizados para el análisis provienen del CMIP5 (Proyecto de Intercomparación Acoplada Fase 5). Los escenarios considerados aquí son el RCP-2.6, RCP-4.5, RCP-6.0 y RCP-8.5. Los números adjuntos a los RCP representan el forzamiento radiativo medio global en vatios por metro cuadrado alcanzado en cada uno de los escenarios para el año 2100. Se tomaron los modelos generados por el Instituto Goddard de Estudios Espaciales (GIS) de la NASA para cada escenario considerado. Las proyecciones fueron realizadas para los años 2020-2050.

Figura 1. Series de tiempo de temperatura anual de Ecuador (histórico más predicción), bajo escenario RCP-2.6, RCP-4.5, RCP-6.0 y RCP-8.5.





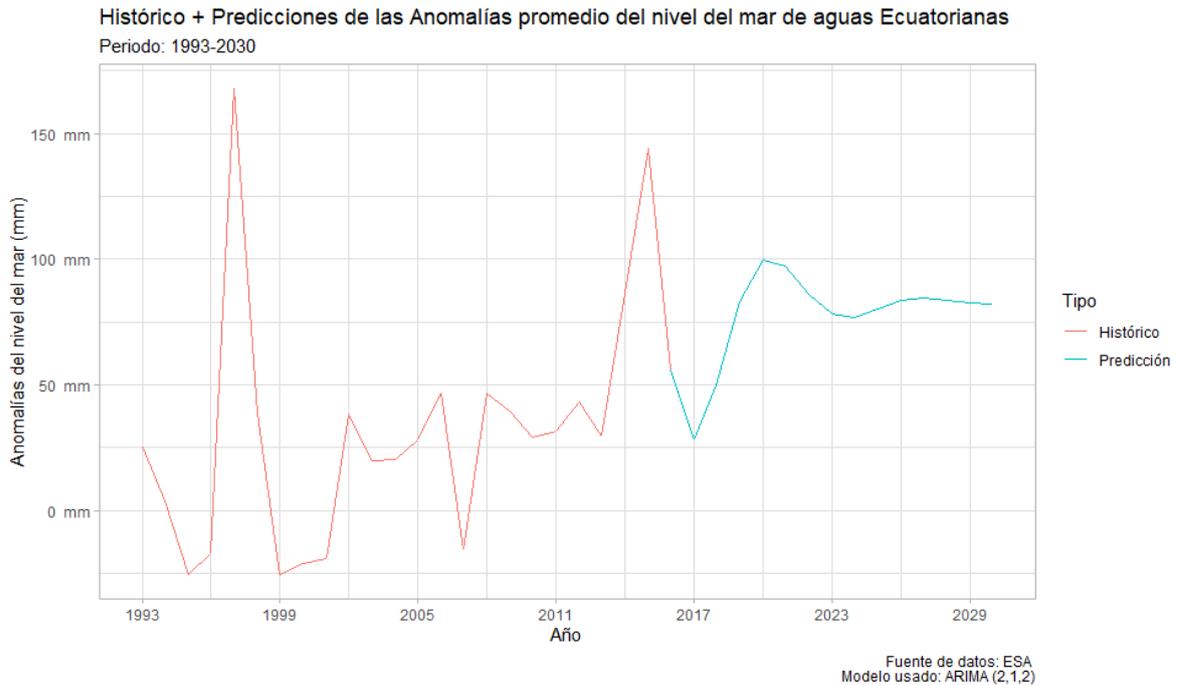
Elaborado por: Ecosambito, 2020

### 5.1.1.2 Anomalías de nivel del mar

Los datos de anomalías del nivel del mar (en milímetros) fueron producidos en el *Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES)* como parte de la *Iniciativa de Cambio Climático del Nivel del Mar* de la *Agencia Espacial Europea (ESA)*. Contiene una serie de tiempo combinada de anomalías mensuales del nivel del mar que se ha producido a partir de la

medición de altímetros satelitales. Para las aguas de las costas ecuatorianas se tienen registros de las anomalías desde 1993 hasta 2015. Las anomalías son comparaciones realizadas entre las observaciones satelitales y una media histórica calculada a partir de los años 1900-1990.

*Figura 2. Series de tiempo de Anomalías del nivel del mar en aguas ecuatorianas*



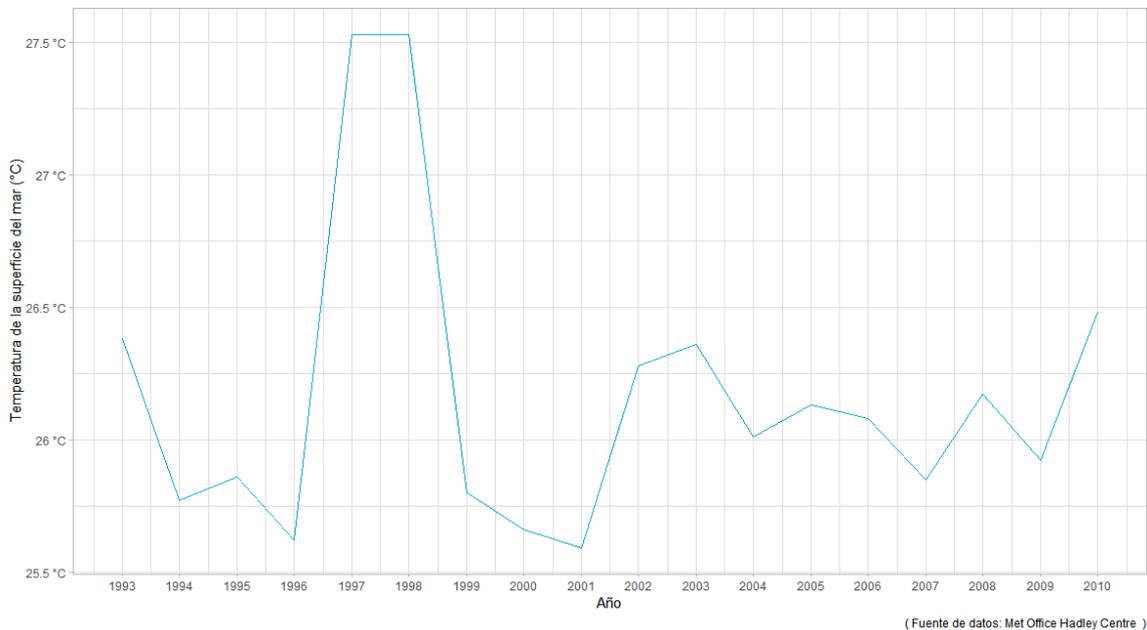
Elaborado por: Ecosambito, 2020

En este caso se observa una tendencia al aumento de anomalías de entre 50 y 100 mmsnm para la década 2020 - 2030.

### 5.1.1.3 Temperatura del mar

Los datos de temperaturas (en grados °C) de la superficie del mar provienen del *Met Office Hadley Centre* que recopila las temperaturas mundiales de la superficie del mar. Para Ecuador existen registros desde 1993 hasta el año 2010.

Figura 3. Series de tiempo de temperatura de la superficie del mar en aguas ecuatorianas



Elaborado por: Ecosambito, 2020

#### 5.1.1.4 Afectaciones a la agricultura

El conjunto de datos para esta sección proviene de la publicación *Global Agro-Ecological Zones 3.0 (GAEZ 3.0)* publicados por *International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)* y *Food and Agriculture Organization (FAO)*. Vienen representados como cambios en el porcentaje de rendimiento potencial (Toneladas/Hectárea) medio de 1961-1990 en comparación con el rendimiento potencial (Toneladas/Hectárea) proyectado en el 2050. Se separan los datos según sean rendimientos basados en agricultura de altos o bajos insumos o riego por lluvia o por irrigación. Para este análisis, el rendimiento potencial no se refiere al rendimiento verdadero o histórico del sector, sino al potencial rendimiento que se podría tener por hectárea si se aplicara agricultura de altos insumos junto con riego por irrigación. El rendimiento potencial se calcula a partir de varias variables geográficas propias del lugar de estudio. El modelo usado para las proyecciones al año 2050 es el del *Canadian Centre for Climate Modelling and Analysis (CCCma) Coupled Global Climate Model (CGCM2)* o por sus siglas *CCCMA CGCM2 A2*.

En esta sección se analizan las proyecciones de afectación – definida como el porcentaje de cambio del rendimiento de cultivos de Maíz del año 2050 con respecto a media histórica para escenario de riego por irrigación y agricultura de altos insumos en la zona de planificación 7 (provincias de El Oro, Azuay, y Loja), y la Zona 4, Guayas. Esto, como indicador de afectación general, que nos permita establecer potenciales afectaciones a la producción de banano, principal producto exportable a través de Puerto Bolívar, y que, en las zonas evaluadas, representa en promedio: Zona 7, < el 34% del total de producción nacional; y la Zona 4, Guayas, con el 22% del total nacional (INEC, 2013).

Tabla 2. Producción anual 2009-2012 (miles de toneladas métricas)

Año/ Provincia	Los Ríos	El Oro	Guayas	Resto del país	Nacional
2009	3.744,6	1.861,7	1.554,7	476,3	7.637,3
2010	3.887,1	1.892,6	1.719,4	432,0	7.931,1
2011	2.670,1	2.443,7	1.692,7	621,3	7.427,8
2012	2.753,7	2.269,9	1.585,1	403,5	7.012,2
<b>Promedio (2009-2012)</b>	<b>3.263,9</b>	<b>2.117,0</b>	<b>1.638,0</b>	<b>483,3</b>	<b>7.502,1</b>
<b>% del Total nacional</b>	<b>44%</b>	<b>28%</b>	<b>22%</b>	<b>6%</b>	<b>100%</b>

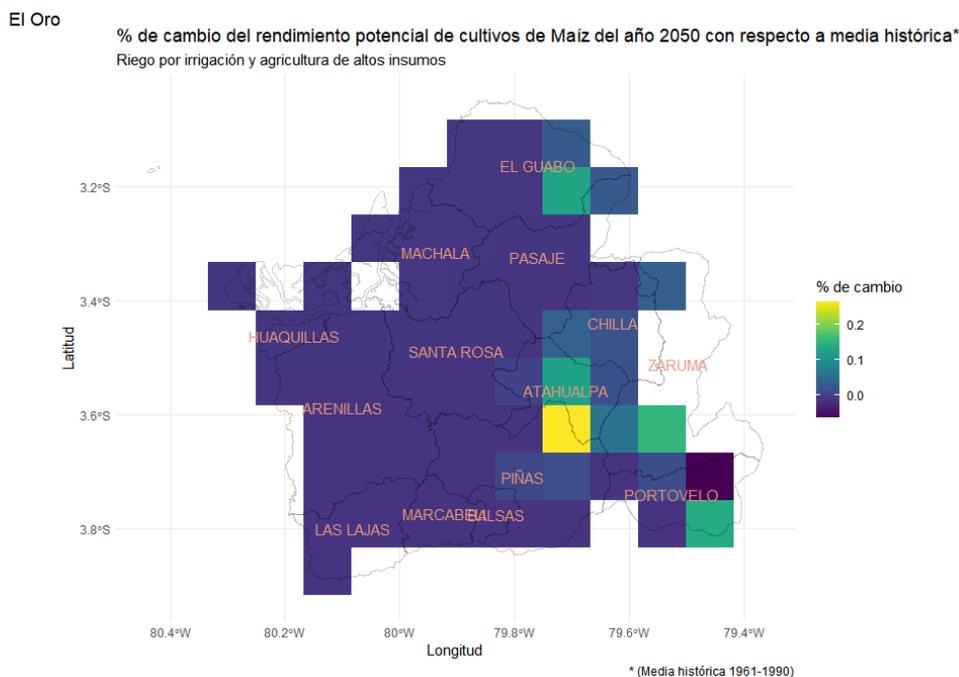
Elaborado por: Ecosambito, 2020

Los términos empleados se definen a continuación:

**Riego por irrigación:** Es un tipo de agricultura donde se aplica cantidades controladas de agua a los cultivos en los intervalos necesarios

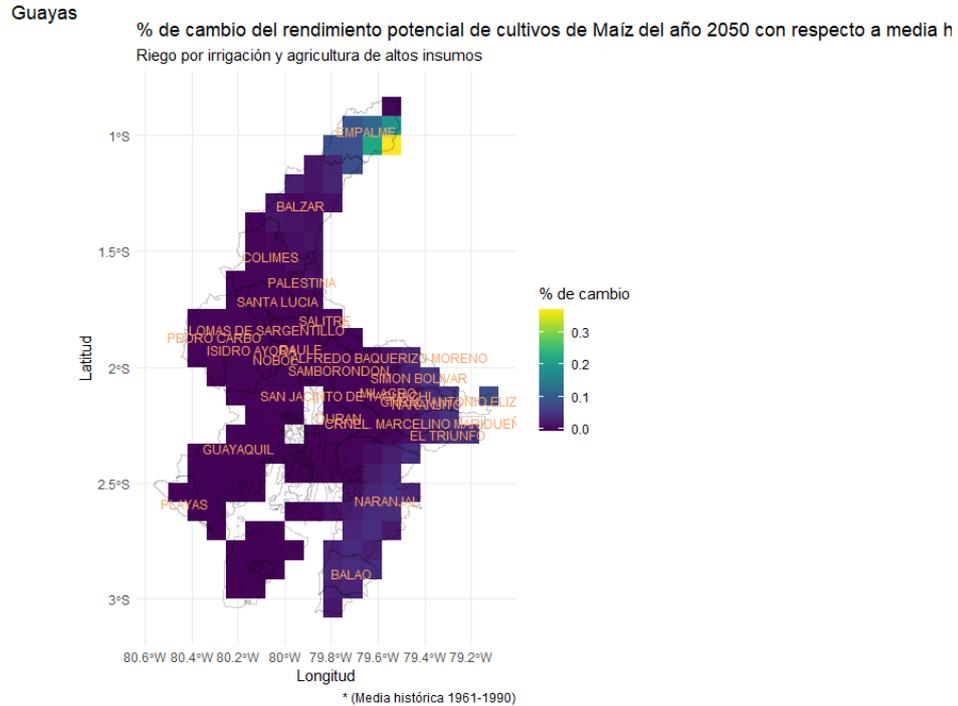
**Agricultura de altos insumos:** Utiliza equipo pesado y grandes cantidades de capital financiero, combustibles fósiles, agua, fertilizantes comerciales y pesticidas para producir cultivos únicos o monocultivos.

Figura 4. Porcentaje de cambio del rendimiento de cultivos de Maíz del año 2050 con respecto a media histórica para agricultura de altos insumos en la Provincia de El Oro.



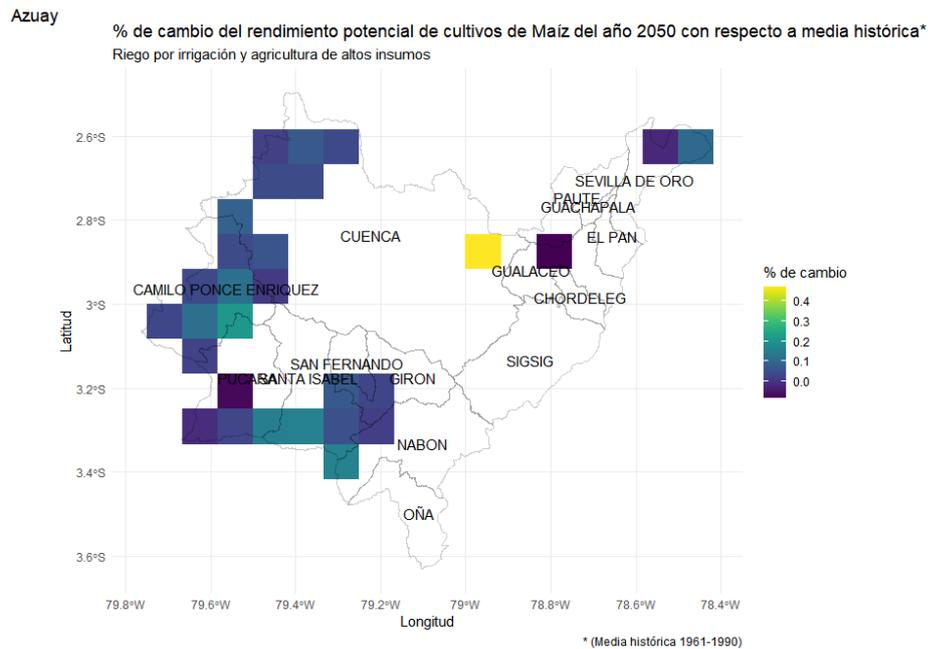
Elaborado por: Ecosambito, 2020

Figura 5. Porcentaje de cambio del rendimiento de cultivos de Maíz del año 2050 con respecto a media histórica para agricultura de altos insumos en la Provincia del Guayas



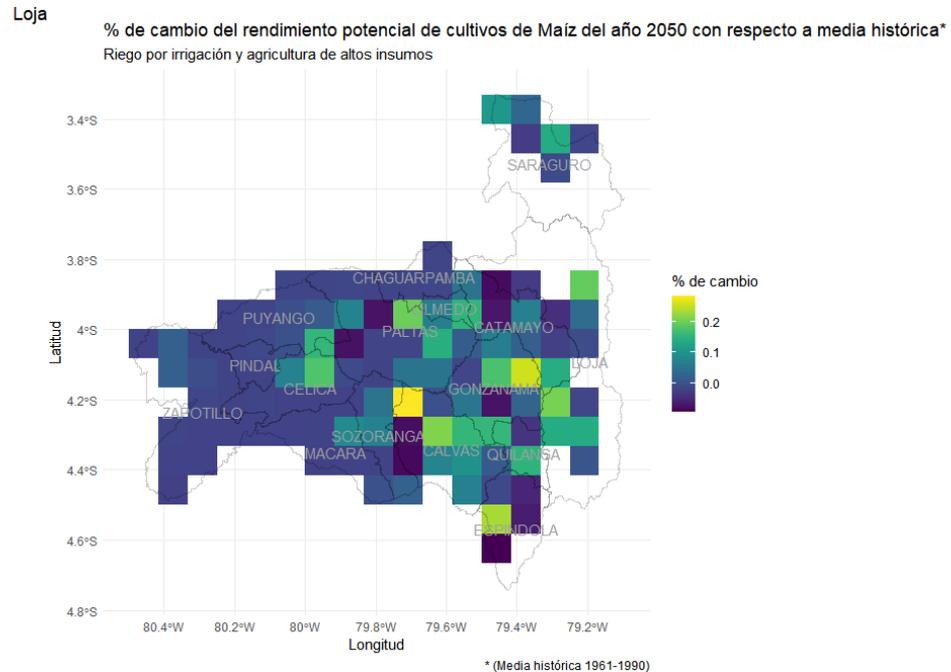
Elaborado por: Ecosambito, 2020

Figura 6. Porcentaje de cambio del rendimiento de cultivos de Maíz del año 2050 con respecto a media histórica para agricultura de altos insumos en la Provincia de Azuay.



Elaborado por: Ecosambito, 2020

Figura 7. Porcentaje de cambio del rendimiento de cultivos de Maíz del año 2050 con respecto a media histórica para agricultura de altos en la Provincia de Loja.



Elaborado por: Ecosambito, 2020

De este análisis, pueden observarse afectaciones de nulas (0,0%) a positivas (+0,1%) de forma general, lo que nos permite concluir que no se prevén afectaciones a la agricultura regional debido a eventos climáticos.

#### 5.1.1.4.1 Afectaciones a la producción nacional de banano

El estudio sectorial de cambio climático y sostenibilidad del banano en el Ecuador (Elbehri, Calberto, Staver, Hospido, & Skully, 2015), concluye que es poco probable que, de aquí a mediados de siglo, el cambio climático represente un problema importante para la capacidad de producción bananera del Ecuador, aunque las condiciones climáticas serán cada vez menos favorables a la producción del banano. Sin embargo, en la segunda mitad del siglo, el aumento de las temperaturas medias comenzará a perjudicar a las plantas de banano y obligará a introducir cambios importantes en la producción. Las mayores precipitaciones y la disminución de las zonas de amortiguación de los glaciares pueden dar lugar a un aumento del riesgo de inundaciones y crear problemas a los sistemas de gestión del agua existentes. En este escenario se plantean dos posibles adaptaciones:

- i. Trasladar la producción de banano a mayores altitudes, alrededor de 500 metros para compensar plenamente el incremento medio de 3,3 °C previsto por el IPCC.
- ii. Desarrollo y adopción de variedades adaptadas a altas temperaturas.

Por otra parte, el cambio de previsión relativo a la frecuencia e intensidad de las tormentas tropicales tiene como impacto neto el aumento del riesgo a largo plazo de que los ciclones tropicales produzcan daños en muchas importantes zonas productoras de banano,

específicamente en América Central, el Caribe, Filipinas y la parte continental de Asia sudoriental. El aumento del riesgo puede reducir o modificar la forma de inversión en la producción de banano en estas zonas; además, probablemente ocasione un aumento de la atracción relativa de la producción de banano en zonas en que el riesgo de que se registren ciclones tropicales sea poco o nulo, como la costa del Pacífico del Ecuador, Perú y Colombia.

A nivel local, se considera que la costa del Ecuador tiene un clima ideal para la producción de banano y la magnitud de los aumentos de temperatura previstos para 2030 y 2050 no afectará seriamente a su idoneidad. Este escenario resulta favorable para la producción bananera en la costa ecuatoriana. Sin embargo, de un análisis histórico de las caídas en producción bananera, cuatro de los seis casos de disminución de las exportaciones de banano del Ecuador analizados (entre 1961 y 2011) están relacionados con eventos climáticos que afectaron a la producción y las exportaciones de banano, principalmente mediante inundaciones o bajas temperaturas asociadas a los fenómenos de El Niño y La Niña. Después de los eventos climáticos, las restricciones comerciales, especialmente de la Unión Europea, y las fluctuaciones de los precios internacionales son la causa directa de las variaciones en las exportaciones de banano.

### 5.1.2 Índice de riesgo climático

Considerando que, las señales de una escalada del cambio climático ya no pueden ser ignoradas a nivel global, al abordar los riesgos e impactos climáticos relacionados, Ecuador no se encuentra entre los países que se estima han recibido y/o recibirán las mayores afectaciones. Según el *Global Climate Risk Index 2020*, para el período entre 1999 y 2018 para Ecuador se calculó un Indicador de Riesgo Climático (CRI por su sigla en inglés) de 92.83 (ubicándolo en la posición 100), mientras que en el año 2018, el CRI de Ecuador es 97.00 (posición 112). Este análisis es realizado considerando el número de pérdidas totales causadas por fenómenos meteorológicos: tormentas, inundaciones y temperaturas extremas, el número de muertes, daños asegurados y daños económicos totales (estos dos últimos indicados en millones de US \$ ajustados por inflación); y movimientos de masas (debidos a ondas de calor y frío, y otros) (Eckstein, Künzel, Schäfer, & Wings, 2019).

Tabla 3. Índice de Riesgo climático (CRI) Ecuador

Período evaluado	Ranking CRI	Puntuación CRI	Ranking por parámetro			
			Fatalidades	Fatalidades por 100.000 habitantes	Pérdidas en Millones de dólares	Pérdidas por unidad de PIB (%)
<b>1999-2018</b>	100	92,83	69	84	86	117
<b>2018</b>	112	97	62	73	122	126

Fuente: Global Climate Risk Index 2020  
Elaborado por: Ecosambito, 2020

### 5.1.3 Riesgos físicos agudos

Los riesgos físicos agudos identificados para el Proyecto son:

#### 5.1.3.1 Inundación fluvial

Existe un peligro de inundación fluvial clasificado como alto (según la información de inundaciones modeladas disponibles). Esto significa que se espera que, en los próximos 10 años, se produzcan al menos una vez inundaciones fluviales potencialmente dañinas y mortales. Esto, asociado al aumento de las precipitaciones diarias y el número de días de precipitaciones intensas. El nivel de peligro actual podría permanecer similar a largo plazo cuando se considera únicamente el cambio climático.

#### 5.1.3.2 Inundación urbana

Existe un peligro de inundación urbana clasificado como alto (según la información de inundaciones modeladas disponibles). Esto significa que se espera que, en los próximos 10 años, se produzcan al menos una vez inundaciones fluviales potencialmente dañinas y mortales. Esto, asociado al aumento de las precipitaciones diarias y el número de días de precipitaciones intensas. Bajo este escenario, una paralización de las vías de acceso de transporte terrestre desde y hacia la terminal portuaria debido a inundaciones, podría poner en riesgo la continuidad de las operaciones.

#### 5.1.3.3 Inundación costera

Existe un peligro de inundación costera clasificado como alto (según la información actualmente disponible). Esto significa que se espera que en los próximos 10 años se produzcan olas potencialmente dañinas que inundarán la costa al menos en una ocasión.

#### 5.1.3.4 Olas de calor

Existe un peligro de olas de calor extremo clasificado como alto de acuerdo con la información disponible, esto significa que, se espera que en los próximos cinco años ocurra al menos una vez una exposición prolongada al calor extremo, causando estrés térmico.

### 5.1.4 Riesgos físicos crónicos

#### 5.1.4.1 Cambios en patrones de precipitación que resultan en sequía o estrés hídrico

De un modelo de alta resolución (20 km) se proyecta una disminución de la precipitación media anual para finales del siglo XXI, siendo también probable que los niveles de precipitación de diciembre-febrero (DJF) y marzo-mayo (MAM) aumenten en un 3% y 5%, mientras que es probable que las temperaturas en diciembre-febrero (DJF) aumenten en 1°C en el período 2030-2049. Para el período junio-agosto (JJA), es probable que los niveles de precipitación disminuyan en un 3% y las temperaturas sufran un aumento de 1°C en el mismo período.

Se proyectan incrementos para la frecuencia e intensidad de eventos de lluvia extrema en la costa norte de Perú y Ecuador en el período 2071-2100 (PRECIS, IPCC SRES A2 y B2)

#### 5.1.4.2 Temperatura media creciente

Según la mayoría de los escenarios de *Global Climate Models* del IPCC, la precipitación y temperatura media anuales se espera que aumenten en un 3% y entre 2 y 3°C respectivamente, en el período comprendido entre 2030 y 2049. Esto en comparación con las medias anuales del período 1980-1999. Esto representa aumentos de temperatura sustancialmente más altos que el promedio mundial.

#### 5.1.4.3 Aumento del nivel del mar

La zona costera de Ecuador, y de la provincia de El Oro en particular, es altamente vulnerable a los peligros naturales y al cambio climático debido a la alta densidad de población e infraestructura, y su exposición a los efectos de El Niño, el aumento del nivel del mar y las inundaciones de origen fluvial en general. Esto se corresponde con lo establecido en el documento CLIMATE RISK MANAGEMENT IN ECUADOR (Arjunapermal Subbiah, 2013), donde se proyecta el aumento del nivel del mar en alrededor de 10 a 20 cm en los siguientes 20 años a lo largo del área continental, con impactos similares a los de los años 1982-83 y 1997-98 de El Niño.

### 5.2 Identificación de riesgos climáticos de transición

Los riesgos relacionados con el clima también pueden estar asociados con la transición a una economía global con bajas emisiones de carbono, las más comunes se relacionan con las políticas y acciones legales, cambios tecnológicos, respuestas del mercado y consideraciones de reputación.

#### 5.2.1 Riesgos debido a políticas adoptados por el estado ecuatoriano

La Constitución de la República del Ecuador dispone, en su artículo 413, que el Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua; en su artículo 414 establece que el Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la **limitación de las emisiones** de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo; y en su artículo 415, dispone que el Estado Central y los gobiernos autónomos descentralizados, deberán adoptar políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso de suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes.

Esto es, existe una base jurídica constitucional que obliga al estado ecuatoriano a regular y tomar acciones en temas claves de sostenibilidad y adaptación al cambio climático, así como la mitigación y adaptación en el contexto urbano.

En el Código Orgánico del Ambiente, CAPÍTULO II INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO, en los artículos 250.- De los instrumentos, y 251.- Mecanismos de coordinación y articulación, establece que la gestión del cambio climático se realizará conforme a la política y la Estrategia Nacional de Cambio Climático, y sus instrumentos que deberán ser dictados y actualizados por la Autoridad Ambiental Nacional, y que será ésta última quien coordinará con las entidades intersectoriales públicas priorizadas para el efecto, y todos los diferentes niveles de gobierno, la formulación e implementación de las políticas y objetivos ante los efectos del cambio climático, además que se velará por su incorporación transversal en los programas y proyectos de dichos sectores mediante mecanismos creados para el efecto.

En el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, en su LIBRO CUARTO. CAMBIO CLIMÁTICO, TÍTULO I. GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO, se establecen como Principios (Art. 671):

- a) Autogestión: Las personas naturales o jurídicas públicas o privadas, desarrollarán acciones propias para contribuir a la gestión del cambio climático alineados al cumplimiento de la política nacional y compromisos ratificados por el Estado.
- b) Corresponsabilidad: Todas las personas naturales o jurídicas, públicas, privadas tienen la responsabilidad de participar en la gestión del cambio climático según lo establecido por la Constitución, Código Orgánico del Ambiente y el presente reglamento.
- c) Beneficio-efectividad: Se priorizará la implementación de acciones para la gestión del cambio climático que obtengan mayores co-beneficios sociales, ambientales, económicos y de cambio climático generado.

La selección de sectores prioritarios tanto para la adaptación como para la mitigación del cambio climático fueron ya revisados en la sección 3.1 de este documento, y las medidas generales a adoptarse se describen en las secciones 3.2, 3.3, y 3.4. Si bien ninguna de estas líneas de acción involucra directamente la actividad portuaria, si lo hace respecto de la reparación y conservación de los ecosistemas marino-costeros, del ordenamiento territorial, y del sector agrícola.

Además existen una serie de compromisos y tratados internacionales tendientes a la conservación del patrimonio natural y la riqueza biológica de los ecosistemas, como se puede ver en el documento “Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030” (MAE, 2016), compromisos que han sido adquiridos desde 1975 (CONVENIO SOBRE COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES, CITES) hasta la actualidad.

Sin embargo, al no existir aún una legislación secundaria y/o reglamentos específicos para la definición de objetivos en el mediano y largo plazo, ni sobre los mecanismos de implementación y control, el potencial impacto de estas acciones sobre la operación y el desempeño de la Terminal Portuaria es aún incierto.

## 5.2.2 Riesgo debido al mercado y la tecnología

Los cambios en la demanda de los clientes (principalmente de mercados de países desarrollados y/o emergentes), como un aumento de la demanda de productos, y la cadena logística asociada, con menor huella de carbono, podrían afectar las operaciones o los ingresos del Proyecto, toda vez que existen ya en el Ecuador iniciativas de descarbonización de la actividad portuaria. Para mediados de diciembre se logró un hito en el mercado de banano, con el envío del primer contenedor de exportación de banano ecuatoriano con certificado carbono neutral de la cadena logística terrestre y portuaria, logrado por Contecon<sup>8</sup>, primera terminal de América en cumplir la norma ISO 14064, y atrayendo para sí a exportadores de banano ecuatoriano, al reconocerlo como una ventaja competitiva para entrar al mercado global. Fueron parte de este hito SIIM / *Groupe Omer-Decugis* (distribuidor de banano para el mercado europeo); *MSC Cargo*, empresa líder en el transporte de carga contenerizada; y *Tropical Fruit Export*, importante grupo exportador bananero del Ecuador.

En este sentido, el riesgo de no adoptar medidas para carbono neutralidad o de adaptación al cambio climático, puede resultar en una situación de pérdida de competitividad del puerto, al ser menos atractivo que otras alternativas de cadena logística existentes. Esto tiene especial relevancia a la hora de diseñar las operaciones y definir la tecnología que se adoptará para un horizonte de tiempo de 5 a 20 años, pues toda nueva adquisición de maquinaria y construcción de infraestructura debería aportar con la reducción de la huella de carbono y la sostenibilidad global de las operaciones de la Terminal Portuaria.

## 5.2.3 Riesgos legales

No se han identificado riesgos actuales de tipo legal para el Proyecto, toda vez que se ha evaluado los riesgos climáticos físicos y de transición de este, y se propone un plan para su mitigación.

## 5.2.4 Riesgo de afectación a la reputación

Desde sus inicios, el contrato de asociación público-privada entre APPB y YILPORTECU ha tenido, por una parte, una fuerte resistencia, de actores y exportadores del sector bananero y de transportistas que hacen comparaciones entre la gestión previa de APPB y la actual, debido a los cambios en los servicios y sus tarifas; así como en las normativas de controles y procedimientos de acceso a la terminal. Adicionalmente, al principio de la operación de YILPORTECU, existió una apreciación negativa, principalmente por parte de los algunos actores sociales, parte de la comunidad camaronera y de pescadores artesanales lo que generó una apreciación sin fundamentos técnicos en relación a las operaciones de dragado. Después de que YILPORTECU realizara varios estudios de monitoreo y de dispersión de

---

<sup>8</sup> Contecon Guayaquil S.A. es el operador de las Terminales de Contenedores y de Multipropósito del Puerto Marítimo de Guayaquil "Libertador Simón Bolívar".

sedimentos, aportando información técnica verificable, la apreciación de estos actores disminuyó considerablemente.

Evitar posibles afectaciones a la reputación del Proyecto implica la necesidad de adoptar medidas que minimicen los riesgos percibidos por los diferentes actores, mediante consulta y socialización pública, acorde a lo estipulado en el Plan de Manejo Ambiental.

## 6. Oportunidades climáticas físicas

El TCFD define "oportunidad relacionada con el clima" como "los posibles impactos positivos relacionados con el cambio climático en una organización", y señala que las oportunidades "variarán según la región, el mercado y la industria en la que una organización opera". Se identifican tres grandes tipos de oportunidades relacionadas con el clima físico.

Para el caso de la Terminal Portuaria de Puerto Bolívar, considerando que su principal competencia en servicios portuarios se encuentra en la ciudad de Guayaquil (MTOP, 2018), que en el 2018 abarcó el 84.2% del total de carga exportada (sumando APG y TPH<sup>9</sup>), mientras que APPB logró el 13.9%; y que, precisamente la ciudad de Guayaquil ha sido identificada como una de las 20 principales ciudades costeras con mayor pérdida en el año 2050, asumiendo el escenario SLR-1, hundimiento y aumento optimista del nivel del mar (Stephane Hallegatte, 2013); se configura una oportunidad para la captación de carga adicional de exportación (principalmente banano) y un nuevo destino de importaciones, si las condiciones actuales previstas para Guayaquil persisten.

En este escenario (SLR-1), los servicios portuarios ofrecidos por Puerto Bolívar, considerando que no es afectado – o al menos no en la misma magnitud que Guayaquil y sus puertos – tiene la oportunidad de contribuir con una solución de tipo vertical (que se adaptan a sectores comerciales específicos) a mediano y largo plazo. Aquí jugará un rol preponderante la adaptación que el sector bananero adopte para asegurar su sostenibilidad, bajo el mismo escenario.

El diseño y/o planificación de esta solución debe radicar en la conversión de la cadena logística a una de fuente sostenible, en la que la Terminal Portuaria sirva de ancla para la transformación del sector logístico regional.

## 7. Medidas adoptadas

En esta sección se describen las medidas y/o acciones adoptadas por YILPORTECU con el objetivo de prevenir los riesgos ya identificados.

---

<sup>9</sup> Autoridad Portuaria de Guayaquil y las Terminales Portuarias Habilitadas

## 7.1 Procesos y sistemas

Los procesos y sistemas tienen implementados para garantizar que esto suceda.

- ¿Cuán realistas son estos planes / procesos / sistemas?
- ¿Qué tan efectivos se prevé que sean estos planes / procesos / sistemas?
  - En el diseño de nuevas facilidades de atraque y patios de almacenamiento de carga, sistemas de drenaje y aguas servidas, se considerará una cota de inundación 0,5 m por encima de las instalaciones existentes.
  - Adquisición de equipamiento portuario de fuente eléctrica, que permite la transición energética a un modelo de fuente limpia para la operación portuaria.

## 8. Recomendaciones

Para reducir la emisión de gases de efecto invernadero que generan el cambio climático, lograr mayor resiliencia a los efectos esperados de este, y en general, ser capaces de adaptarse a los desafíos en el corto y mediano plazo, se recomienda la adopción de las siguientes medidas:

### 8.1 Etapa de pre-diseño

- Medir o estimar huellas de carbono en proyectos e incluir esta valoración en el análisis de alternativas, considerando al menos *Scope 1 + Scope 2*.
- Análisis y selección de materiales e insumos con menor huella de carbono, mediante análisis de ciclo de vida, (ACV), considerando un ciclo de vida “de la cuna a la cuna” (*cradle to cradle*).
- Incluir un equipo y/o criterios de ingeniería ecológica, cuyo papel consiste en preservar y desarrollar la biodiversidad a través de medidas adaptadas (estudios, obras, gestión) a los ecosistemas potencialmente afectados por sus intervenciones.

### 8.2 Etapa de diseño

- Diseño de infraestructuras con fuente de energía renovable, y recolección y reciclaje de aguas lluvias y aguas grises.
- Diseñar infraestructuras que permitan reducir su impacto ambiental a lo largo de su ciclo de vida, mediante el uso de tecnologías fotovoltaicas y/o térmica integradas en edificios, y soluciones en vidrio dinámico, losas de hormigón ventiladas (losa radiante), que permitan generar un saldo energético positivo y funcionar como núcleos energéticos (*hubs*), que contribuyan a la autonomía energética de sectores aislados, infraestructura azul, u otras edificaciones de uso público.
- Incluir la realización de espacios ecológicos y al mantenimiento de la continuidad ecológica dentro del diseño conceptual de los proyectos.
- Incluir alternativas de integración de la biodiversidad y de la agricultura urbana en los proyectos con algún impacto en la ordenación urbana del sitio (medición del potencial de biodiversidad de un proyecto urbano). Las obras de transparencia

ecológica, deberán diseñarse en colaboración con socios naturalistas locales, que también estarán asociados a la supervisión de las medidas de preservación de la biodiversidad.

- Incluir cuando sea posible, la eliminación de superficies impermeables, o el establecimiento de defensas contra inundaciones en el lugar del proyecto.
- Adoptar una estrategia de reemplazo paulatino de maquinaria para movilización de cargas de fuente fósil (grúas, portacontenedores, plataformas de carga, montacargas y otros), hacia maquinarias y equipos con tecnología de fuente eléctrica.
- Implementar facilidades para el aprovisionamiento de energía eléctrica, mediante la inclusión en puntos de carga al interior de la terminal y/o fuera de esta, para maquinaria y vehículos.

### 8.3 Etapa de construcción y montaje

- Fomento de la economía circular mediante la recuperación y reciclaje de desechos de las operaciones (aceites, filtros, embalajes, otros), así como el reciclaje de escombros de demoliciones realizadas en el proyecto.
- Protección de entornos naturales.
- Protección e inclusión del tejido social en las consideraciones del proyecto.
- Evaluar el uso de transportes alternativos al basado en hidrocarburos, para el transporte y evacuación de materiales de construcción y/o escombros.

### 8.4 Etapa de operación y mantenimiento

- Aportar en las campañas de limpieza de manglares;
- Establecimiento de líneas de retirada, zonas de amortiguamiento y fronteras de protección urbana;
- Reconfiguración de sistemas de drenaje de aguas lluvias en la red vial dentro de las facilidades portuarias;
- Adopción de programas y políticas de adaptación que incluyan investigación sobre capacidad productiva y
- Necesidades ecológicas, evaluaciones del impacto del cambio climático, mecanismos de seguimiento y vigilancia,

## 9. Bibliografía

Climate Risk Management - Technical Assistance Support Project (CRM-TASP). (2013). *COUNTRY REPORT CLIMATE RISK MANAGEMENT IN ECUADOR / Regional Integrated Multi-hazard Early Warning System (RIMES)*. (B. f. (BCPR), Ed.) United Nations Development Programme (UNDP).

Eckstein, D., Künzel, V., Schäfer, L., & Wings, M. (2019). *GLOBAL CLIMATE RISK INDEX 2020*. Bonn: Germanwatch e.V. Recuperado el 25 de noviembre de 2020, de [www.germanwatch.org/en/cr](http://www.germanwatch.org/en/cr)

Elbehri, A., Calberto, G., Staver, C., Hospido, A., & Skully, D. (2015). *cambio climático y sostenibilidad del banano en el ecuador: evaluación de impacto y directrices de*

- política*. Roma: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). Recuperado el 04 de diciembre de 2020, de <http://www.fao.org/3/a-i5116s.pdf>
- GFDRR. (2020). *THINK HAZARD! - ECUADOR*. Global Facility for Disaster Reduction and Recovery. Recuperado el 25 de noviembre de 2020, de <https://thinkhazard.org/es/report/73-ecuador>
- INEC. (2013). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua - ESPAC 2012*. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Recuperado el 25 de noviembre de 2020, de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec//documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac\\_2012/PRESENTACION-Espac.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec//documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2012/PRESENTACION-Espac.pdf)
- IPCC. (2007). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra, Suiza.
- Ministerio del Ambiente. (2012). *Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador/ ENCC 2012- 2025. Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador/ ENCC 2012- 2025*. Ecuador: Ministerio del Ambiente. Recuperado el 30 de octubre de 2019, de [https://biblio.flacsoandes.edu.ec/shared/biblio\\_view.php?bibid=140518&tab=opac](https://biblio.flacsoandes.edu.ec/shared/biblio_view.php?bibid=140518&tab=opac)
- MTOP. (2018). *Estadísticas Portuarias y de Transporte Marítimo 2018*. En M. d. Pública. Recuperado el 10 de diciembre de 2020, de [http://www.camae.org/wp-content/uploads/2019/12/Boletin-Estadistico-2018\\_MTOP-1.pdf?x49461](http://www.camae.org/wp-content/uploads/2019/12/Boletin-Estadistico-2018_MTOP-1.pdf?x49461)
- Stephane Hallegatte, C. G.-M. (2013). *Future Flood Losses in Major Coastal Cities*. Nature Climate Change. Recuperado el 25 de noviembre de 2020, de <http://www.oecd.org/newsroom/future-flood-losses-in-major-coastal-cities.htm>
- World Bank Group. (2011). *Ecuador Climate Risk, Country Profile*. Recuperado el 12 de noviembre de 2020, de [https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2018-10/wb\\_gfdr气候\\_change\\_country\\_profile\\_for\\_ECU.pdf](https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2018-10/wb_gfdr气候_change_country_profile_for_ECU.pdf)

## 10. Anexos

**ANEXO 1.** Climate and Disaster Risk Screening Tools - Pto Bolivar

**ANEXO 2.** Climate Risk and Adaptation Country Profile - Ecuador

**ANEXO 3.** Think Hazard! Country Profile – Ecuador