

# REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

## PRIMER INFORME BIENAL DE TRANSPARENCIA

República Bolivariana de Venezuela

# Primer informe bienal de transparencia

**Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático**

**Presidente de la República Bolivariana de Venezuela**
Nicolás Maduro Moros

**Vicepresidenta Ejecutiva de la República Bolivariana de Venezuela,Vicepresidenta del Consejo de Ministros y Ministra de Hidrocarburos**
Delcy Rodríguez

**Vicepresidente Sectorial de Obras Públicas y Servicios**
Jorge Elieser Márquez Monsalve

**Vicepresidente Sectorial de Planificación**
**Ministro del Poder Popular de Planificación**
Ricardo Menéndez

**Ministro del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Josué Alejandro Lorca Vega

## Comisión Presidencial para el Cambio Climático [1]

**Vicepresidente Sectorial de Planificación**
**Ministro del Poder Popular de Planificación**
Ricardo Menéndez

**Vicepresidenta Sectorial de Ciencia, Tecnología, Educación y Salud**
**Ministra del Poder Popular de Ciencia y Tecnología**
Gabriela Jiménez Ramírez

**Ministro del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Josué Alejandro Lorca Vega

**Ministro del Poder Popular para Relaciones Exteriores**
Yván Gil

**Ministro del Poder Popular de Industrias y Producción Nacional**
Alex Saab

## Ministerios vinculados al BTR

### Sector Energía

**Vicepresidenta Ejecutiva de la República Bolivariana de Venezuela, Vicepresidenta del Consejo de Ministros y Ministra de Hidrocarburos**
Delcy Rodríguez

**Ministro del Poder Popular para la Energía Eléctrica**
**Vicepresidente Sectorial de Obras Públicas y Servicios**
Jorge Elieser Márquez Monsalve

**Ministro del Poder Popular para el Transporte**
G/B retirado (AMB) Ramón Celestino Velázquez

**Ministro del Poder Popular de Desarrollo Minero Ecológico**
Héctor Silva

### Sector Procesos Industriales y sus usos (IPPU)

**Ministro del Poder Popular de Industrias y Producción Nacional**
Alex Saab

### Sector Agricultura

**Ministro del Poder Popular para la Agricultura Productiva y Tierras**
Menry Fernández

**Ministro del Poder Popular de Pesca y Acuicultura**
Juan Carlos Loyo

**Ministro del Poder Popular para las Comunas, los Movimientos Sociales y Agricultura Urbana**
Ángel Prado

### Sector Uso y cambio de uso de la tierra, silvicultura

**Ministro del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Josué Alejandro Lorca Vega

**Ministro del Poder Popular para la Agricultura Productiva y Tierras**
Menry Fernández

**Ministro del Poder Popular de Pesca y Acuicultura**
Juan Carlos Loyo

**Ministro del Poder Popular para las Comunas, Movimientos Sociales y Agricultura Urbana**
Ángel Prado

**Ministerio del Poder Popular de Atención de las Aguas**
Carlos Mast Yustiz

### Sector Desechos y residuos

**Ministro del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Josué Alejandro Lorca Vega

## Otros créditos

**Agencia Implementadora**

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

**Representante de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura**
Alexis Bonte

**Representante Asistente (Programas) de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura**
Manuel Claros Oviedo

**Coordinador Regional de CBIT-GSP, Red de Transparencia Climática para América Latina y el Caribe Hispanohablante**
Paulo Cornejo

**Fotografía:** @Harrisón Ruíz, @Rosa Elena Betancourt y @Kicke Gámez
**Diseño y diagramación:** Gabriel Milano/Michelle Márquez/Rosa Elena Betancourt
**Portada:** Miguel Serrano/Rosa Elena Betancourt

[1] Decreto N° 4.612 publicado en la Gaceta Oficial N° 42.247 del 03/11/2021

## Listado de autores y contribuciones del Primer Informe Bienal de Transparencia de la República Bolivariana de Venezuela

**Ministro del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Josué Alejandro Lorca Vega
**Viceministro para la Preservación de la Vida y la Biodiversidad**
**Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Cnel. José Ramón Pereira
**Viceministro de Servicios de Gestión del Ambiente**
**Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Hernán Toro
**Viceministro de integración y Asuntos Internacionales**
**Ministerio del Poder Popular de Hidrocarburos**[2]
Eduardo Ramírez
**Viceministra de Hidrocarburos**
**Ministerio del Poder Popular de Hidrocarburos**
Paula Henao
**Vicepresidente Sectorial de Planificación**
**Ministro del Poder Popular de Planificación**
Ricardo Menéndez
**Viceministro de Transporte Aéreo, Ministerio del Poder Popular para el Transporte**
GB. Freddy Borges Flores
**Viceministro de Transporte Acuático, Ministerio del Poder Popular para el Transporte**
ALM. Edglis Emiro Herrera Balza
**Viceministro de Gestión Integral de la Basura**
**Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Oliver Samier
**Viceministra para Nuevas Fuentes y Uso Racional de la Energía Eléctrica. Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica**
Tania Elizabeth Masea Linares
**Viceministro de Refinación y Petroquímica Ministerio del Poder Popular de Hidrocarburos**
Carlos Canelón
**Viceministro de Planificación y Desarrollo Integral del Transporte, Ministerio del Poder Popular para el Transporte**
ALM. Eladio José Gregorio Jiménez Rattia
**Viceministro de Transporte Terrestre, Ministerio del Poder Popular para el Transporte**
TCNEL. Héctor Enrique Rojas Rodríguez
**Viceministro de Seguimiento y Control del Desarrollo Ecominero, Ministerio del Poder Popular de Desarrollo Minero Ecológico**
Luis Alberto Pérez González

### Capítulo 1. Informe del Inventario Nacional de las Emisiones por fuente y la absorción por sumideros de gases de efecto invernadero

#### Coordinación del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

**Dirección General de la Oficina de Integración y Asuntos Internacionales, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Miguel Serrano
**Dirección General de Monitoreo de Cambio Climático, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Yusbelys Carolina Belisario

#### Circunstancias nacionales y arreglos institucionales

**Dirección General de la Oficina de Integración y Asuntos Internacionales, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Miguel Serrano
**Dirección General de Monitoreo de Cambio Climático, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Yusbelys Carolina Belisario
**Consultora, MINEC-FAO**
Jaqueline Mendoza
**Consultora, MINEC-FAO**
Karina Peña
**Consultor MINEC- FAO**
Carlos Pereira
**Consultor MINEC- FAO**
Carlos Manuel González

#### Sector Energía

**Asesor experto, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
José Acosta
**Director General de Gestión de la Ecoenergía, Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica**
Edinson Mayorga
**Director de Línea de Evaluación de la Gestión de la Energía, Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica**
Darwin Planes
**Jefe de División de Ingeniería de Fuentes Alternativas de Autogeneración, Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica, Corporación Eléctrica Nacional**
Reinaldo González

2 Hasta el 18 de diciembre de 2024: Ministerio del Poder Popular de Petroleo

**Directora de Estudios y Proyectos, Viceministerio de Planificación y Desarrollo Integral del Transporte, Ministerio del Poder Popular para el Transporte**
Massiel M. Briceño Bermúdez

**Presidente del INEA, Ministerio del Poder Popular para el Transporte**
C.A. Germán Gómez

**Directora de Asuntos Internacionales, Ministerio del Poder Popular para el Transporte**
Eliana Salazar

**Presidente del INAC, Ministerio del Poder Popular para el Transporte**
CNEL Leonardo Briceño Dudamel

**Directora Ejecutiva de Ambiente PDVSA**
Delhys Echevarreneta

**Dirección Ejecutiva de Ambiente de PDVSA**
Esther Rincón

**Dirección Ejecutiva de Ambiente de PDVSA**
Maryori Sánchez

**Funcionario del Viceministerio de Integración y Asuntos Internacionales, temas Multilaterales, Ministerio del Poder Popular de Hidrocarburos**
Joelmi Pérez

**Oficina Estratégica de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas, adscrita al Despacho del Ministerio del Poder Popular de Hidrocarburos**
Juan Carlos Lombardi Prado

**Viceministerio de Gas, Ministerio del Poder Popular de Hidrocarburos**
Erik Alfonzo

**PDVSA INTEVEP**
Yanine González

**Viceministerio de Hidrocarburos, Ministerio del Poder Popular de Hidrocarburos**
Norelys Sánchez

**Viceministerio de Hidrocarburos, Ministerio del Poder Popular de Hidrocarburos**
Marisol Perozo

**Viceministerio de Refinación y Petroquímica, Ministerio del Poder Popular de Hidrocarburos**
Nardely Romero Bravo

**Viceministerio de Refinación y Petroquímica, Ministerio del Poder Popular de Hidrocarburos**
Yslander Amaury

**Viceministerio de Refinación y Petroquímica, Ministerio del Poder Popular de Hidrocarburos**
Bárbara Rangel Casique

**Dirección General de Petroquímica. Viceministerio de Refinación y Petroquímica, Ministerio del Poder Popular de Hidrocarburos**
María Vincent

**Dirección General de Petroquímica. Viceministerio de Refinación y Petroquímica, Ministerio del Poder Popular de Hidrocarburos**
José Miguel Castillo

**Coordinadora de Desarrollo Sustentable de la Dirección General de Gestión Ecosocialista de Desarrollo Minero del Viceministerio de Seguimiento y Control del Desarrollo Ecominero**
Reyes Greilys

### Sector Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU)

**Consultor, MINEC - FAO**
Arturo Arreaza

**Consultor, MINEC - FAO**
Franklin Paredes

**Presidenta de la Fundación de Reconversión Industrial Y tecnológico (FONDOIN)**
Indira Villafaña

**Directora de Línea de Gestión de Emisiones y Efluentes**
Yurly Tiberio

**Apoyo técnico (recolección de datos refrigerantes y plantas de tratamiento)**
Daniela Hernández

**Presidente de PEQUIVEN**
Mauricio Herrera

### Sector Agricultura

**Consultor, MINEC - FAO**
Oscar Silva

**Consultora, MINEC - FAO**
Kretheis Márquez

**Consultor MINEC- FAO**
Frank Angulo

**Coordinación Comisión Ambiental de la Universidad de los Andes**
Verónica Joffre

### Sector Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura

**Director adjunto (E) ) de la Dirección General de Políticas de Gestión y Conservación de Ecosistemas, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Abigail Castillo

**Directora de Conservación de Suelos, Desertificación y Sequía, Dirección General de Políticas de Gestión y Conservación de Ecosistemas, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Saida Rivero Sánchez

**Asesora Técnica, Dirección de Conservación de Suelos, Desertificación y Sequia, Dirección General de Políticas de Gestión y Conservación de Ecosistemas, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo y Sequía, Dirección General de Políticas de Gestión y Conservación de Ecosistemas, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Jesica Salas Rodríguez

**Coordinadora de la Unidad de Geomática, Dirección General de Políticas de Gestión y Conservación de Ecosistemas, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**

Luxbranyf Rodríguez

**Directora de Línea (E) de Investigación Forestal, Dirección General de Patrimonio Forestal, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Danmar Herrera
**Apoyo técnico Profesional, Dirección de Investigación Forestal, Dirección General de Patrimonio Forestal, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo** Rafael España

**Apoyo técnico Profesional, Dirección de Investigación Forestal, Dirección General de Patrimonio Forestal, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo** Jesús Rangel
**Consultor MINEC- FAO**
Karina Peña Rodríguez

**Consultor MINEC- FAO**
Frank Angulo
**Consultor, MINEC - FAO**
Oscar Silva

**CIDIAT - ULA**
Larisa Valero

**Consultora, MINEC - FAO**
Kretheis Márquez

### Sector Desechos y residuos

**Director General de la Infraestructura de la Basura, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Juan Sanabria
**Director de Línea de Control de Operaciones, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Jacobo Prado

**Director de Línea de Costos y Proyectos, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Edgar Maldonado

**Apoyo técnico profesional, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Josmar Barrios

**Apoyo técnico profesional, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**

Fanny Fernández

**Directora de Línea de Gestión de Emisiones y Efluentes. Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Yurly Tiberio
**Directora de Línea de Laboratorios Ambientales, Dirección General de Gestión de la Calidad Ambiental, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Freisanet Cabrera

**Consultor MINEC - FAO**
Karina Peña Rodríguez
**CIULAMIDE - ULA**
José Runfola

**CIDIAT - ULA**
Miguel Cabeza

### Resguardo, manejo, gestión y aseguramiento de la calidad de los datos

**Directora General (E) de Monitoreo de Cambio Climático, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**

Yusbelys Carolina Belisario

**Apoyo Técnico, Dirección General de Monitoreo de Cambio Climático, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Jesús Andrés Gómez Tacoronte

**Apoyo Técnico. Dirección General de Monitoreo de Cambio Climático, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Sebastián Rafael Márquez Sierra
**Apoyo Técnico. Dirección General de Monitoreo de Cambio Climático. Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**

Eudo Gabriel Valderrama Ortega
**Consultor, MINEC – FAO**
Ángel Lorenzo

**Consultor, MINEC – FAO**

Talmai Betancourt

**Consultor, MINEC – FAO**
Franklin Paredes
**Apoyo Técnico. Dirección General de Monitoreo de Cambio Climático. Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Rafael Ángel Puerta Ron

### Capítulo 2. Información necesaria para realizar un seguimiento en la implementación CND

**Directora General (E) de Monitoreo de Cambio Climático, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo** Yusbelys Carolina Belisario

**Consultor, MINEC – FAO**

Franklin Paredes

**Consultor, MINEC – FAO**
Ángel Lorenzo
**Consultor, MINEC – FAO**
Talmai Betancourt

### Capítulo 3. Información relativa a los impactos del Cambio Climático y a la Adaptación, en el marco del artículo 7 del Acuerdo de París

**Consultora, MINEC - FAO**
Kretheis Márquez

**Director adjunto (E) de la Dirección General de Políticas de Gestión y Conservación de Ecosistemas, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**

Abigail Castillo
**Consultor MINEC- FAO**
Julio Cabanerit

**Consultor MINEC- FAO**
Richard Núñez
**Consultor MINEC- FAO**
Frank Angulo

**Coordinación de Comisión Ambiental - ULA**
Verónica Joffre
**CIDIAT - ULA**
Larisa Valero
**Consultor, MINEC - FAO**
Oscar Silva
**Consultor, MINEC - FAO**
Dirk Thielen

**CIDIAT-ULA**
Luis Mora
**Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales – ULA**
María Isabel Rojas

**Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales – ULA**
Jesús Andrades

**CIDIAT-ULA**
Lenis Prado

**Consultor, MINEC - FAO**
Juan Carlos Molina

**Coordinación de Comisión Ambiental - ULA**
Soriet Dezzeo

**CIDIAT-ULA**
Oscar Tinjacá

**Director de las Brigadas contra el cambio climático, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Jean Román
**Consultora, MINEC - FAO**
Yarith Navarro

**Directora de Línea de Laboratorios Ambientales, Dirección General de Gestión de la Calidad Ambiental, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Freisanet Cabrera
**CIDIAT-ULA**
Esneira Quiñonez
**Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales-ULA**
Alex Barrios
**Dirección General de Políticas de Gestión y Conservación de Ecosistemas, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Dorysmar Rodríguez

**Dirección General de Políticas de Gestión y Conservación de Ecosistemas, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Candida Lorena Ferreira
**Director General de Diversidad Biológica. Dirección de Diversidad Biológica, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**

Juan Carlos Santander
**Dirección de Diversidad Biológica, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Ricardo Babarro
**Dirección de Diversidad Biológica del Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Betzabey Motta

**Directora General de Adaptación al Cambio Climático, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Mayi Rondón
**Consultora, MINEC-FAO**
Jaqueline Mendoza
**Director General de la Oficina de Integración y Asuntos Internacionales, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Miguel Serrano

**Consultor MINEC- FAO**
Carlos Pereira

### Capítulo 4. Información sobre el apoyo recibido y requerido en forma de financiación, desarrollo y transferencia de tecnología y fomento de la capacidad.

**Director General de la Oficina de Integración y Asuntos Internacionales, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**

Miguel Serrano

**Dirección General de la Oficina de Integración y Asuntos Internacionales, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Yorlandis Chiquito

**Dirección General de la Oficina de Integración y Asuntos Internacionales, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo**
Silvana García

**Consultora, MINEC-FAO**
Jaqueline Mendoza
**Consultora, MINEC-FAO**
Yarith Navarro

Este Informe responde a las obligaciones que el país ha asumido bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Así como a sus propias políticas nacionales en materia de cambio climático, desarrollo económico y social, y preservación de la vida en el planeta.

A través de este documento se recopila la experiencia nacional en el tema del cambio climático, expresada en numerosas investigaciones y trabajos realizados en diferentes áreas, con la participación de representantes de los sectores ministeriales, empresas del Estado, organizaciones del poder popular, empresas privadas, sectores educativos, académicos y de investigación. El proyecto Tercera Comunicación Nacional y Primer Informe Bienal de Transparencia ante la CMNUCC (GCP/VEN/11317/GFF) ha sido posible gracias al apoyo financiero del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés) ejecutado por el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (MINEC) e implementado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

MINEC (2024). Primer Informe Bienal de Transparencia de la República Bolivariana de Venezuela ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

# Contenido

**CAPÍTULO 1.** Informe del Inventario Nacional de las Emisiones Antropógenas, por las fuentes de absorción antropógena, por los sumideros de gases de efecto invernadero 17

**CAPÍTULO 2.** Información necesaria para realizar un seguimiento en la implementación de las Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (CDN) 29

**CAPÍTULO 3.** Información relativa a los impactos del cambio climático y a la adaptación, en el marco del artículo 7 del acuerdo de París 132

**CAPÍTULO 4.** Información sobre el apoyo recibido y requerido en forma de financiación, desarrollo y transferencia de tecnología y fomento de la capacidad 282

# Prólogo

Enfrentamos la mayor crisis climática de nuestra era, y a pesar de saber la enorme responsabilidad que tenemos como generación para frenarla, los esfuerzos no han sido suficientes, los desastres naturales se han incrementado, el nivel del mar sigue subiendo, los océanos se calientan y acidifican a un ritmo alarmante, sin embargo, no podemos rendirnos, debemos acelerar las acciones para preservar la vida, en palabras de nuestro presidente "La humanidad debe unirse en un esfuerzo común para salvar el planeta. No hay plan B, porque no hay planeta B."

Es por ello que la República Bolivariana de Venezuela a pesar de las adversidades que enfrenta el país producto de la imposición de las ilegales y criminales Medidas Coercitivas Unilaterales y en el marco de los esfuerzos globales para abordar el cambio climático basado en el principio de "responsabilidades comunes pero diferenciadas", estamos consignando en el marco de la COP 29 el Primer Informe Bienal de Transparencia, el cual está acompañado de la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático y el Inventario de Gases de Efecto Invernadero, información que proyecta que nuestro país es Carbono neutral emitiendo sólo el 0,33 por ciento de las emisiones mundiales y que dichas emisiones como país mega diverso no son mayores a las que se eliminan.

Este logro, permite sentar las bases técnicas y científicas para la elaboración y presentación periódica de estos compromisos de acuerdo con lo establecido en la CMNUCC y el artículo 13. 7 (a) del Acuerdo de París y, lo cual le permitirá al país contar información clave para la planificación de las acciones estratégicas de adaptación y mitigación, que conduzcan a la formulación de políticas, estrategias, planes, programas y proyectos nacionales e internacionales alineados al Plan de la Patria para las siete transformaciones (2025-2031).

*Josué Alejandro Lorca*
Ministro del Poder Popular para el Ecosocialismo

# Acrónimos y siglas

| | |
|---|---|
| **ABRAE** | Áreas Bajo Régimen de Administración Especial |
| **AFOLU** | Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, siglas en inglés |
| **AMO** | Arco Minero del Orinoco |
| **BTR** | Informe Bienal de Transparencia |
| **CBIT** | Proyecto "Fortalecimiento de las capacidades nacionales de la República Bolivariana de Venezuela para responder a los compromisos del Acuerdo de París" |
| **CDC** | Curvas de duración de caudales |
| **CIDIAT** | Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial |
| **$CH_4$** | Metano |
| **CMA** | Conferencia de las Partes que actúa como reunión de las Partes del Acuerdo de París, siglas en inglés Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático |
| **CMNUCC** | Contribuciones Determinadas a nivel nacional |
| **CDN** | Monóxido de carbono |
| **CO** | Dióxido de carbono |
| **$CO_2$** | Dióxido de carbono equivalente |
| **$CO_2$ eq** | Conferencia de las Partes, sigla en inglés |
| **COP** | Corporación Eléctrica Nacional |
| **CORPOELEC** | Formato común de reporte |
| **CRT** | Valor por defecto para los factores de emisión |
| **D** | Data de actividad |
| **DA** | Demanda bioquímica de oxígeno |
| **DBO** | Dirección General de Monitoreo del Cambio Climático |
| **DGMOCC** | Requisitos de caudales ambientales |
| **EFR** | Evapotranspiración Real |
| **ETM** | Fuentes de Agua Superficiales Empleadas para Riego |
| **FASER** | Fuentes de Agua Subterráneas con Fines Agrícolas |
| **FASFA** | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, siglas en inglés |
| **FAO** | Base de datos y estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, siglas en inglés |
| **FAOSTAT** | Gases de efecto invernadero |
| **GEI** | Gas Natural Vehicular |
| **GNV** | Experimento de Recuperación Gravitatoria y Clima, siglas en inglés |
| **GRACE** | Potencial de Calentamiento Global |
| **GWP** | Hidrofluorocarbonos |
| **HFC** | Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología |
| **INAMEH** | Instituto Nacional de Estadística |
| **INE** | Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero |
| **INGEI** | Incremento del nivel del mar |
| **INM** | Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas |
| **IPBES** | Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, siglas en inglés |
| **IPCC** | Procesos industriales y uso de productos (sector), siglas en inglés |
| **IPPU** | Recursos hídricos internos renovables |
| **IRWR** | Modelos de circulación global |
| **MCG** | Mercado Común del Sur |
| **MERCOSUR** | Ministerio del Poder Popular de Atención de las Aguas |
| **MINAGUAS** | Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo |
| **MINEC** | Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología |
| **MINCYT** | Ministerio de Obras Públicas |
| **MOP** | Modalidades, procedimientos y directrices |
| **MPD** | |

| | |
|---|---|
| **MPPEU** | Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria |
| **MPPP** | Ministerio del Poder Popular de Planificación |
| **MTR** | Marco de transparencia reforzado |
| **N** | Nitrógeno |
| **$N_2O$** | Óxido nitroso |
| **NA** | No aplica (clave de notación) |
| **NAMA** | Acciones de mitigación nacionalmente apropiadas |
| **NE** | No estimadas (clave de notación) |
| **NOAA** | Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, del Departamento de Estado de EUA |
| **NOx** | Óxidos de nitrógeno |
| **OIT** | Organización Internacional del Trabajo |
| **OMM** | Organización Meteorológica Mundial |
| **OMS** | Organización Mundial de Salud |
| **PCG** | Potencial de calentamiento global |
| **PDVSA** | Petróleos de Venezuela S.A. |
| **PEA** | Población económicamente activa |
| **PNUD** | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo |
| **PODE** | Petróleo y Otros Datos Estadísticos |
| **POGIZC** | Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras |
| **PORU** | Planes de Ordenamiento y Reglamentos de Uso |
| **QGW** | Recursos hídricos subterráneos renovables |
| **SAO** | Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono |
| **SIG** | Sistema de información geográfico |
| **SIGOT** | Sistema de Información para la Gestión y Ordenación del Territorio |
| **SINAICC** | Sistema Nacional de Información de Cambio Climático |
| **T1** | Método de Nivel 1 |
| **T1a** | Método de Nivel 1ª |
| **T2** | Método de Nivel 2 |
| **TCN** | Tercera Comunicación Nacional |
| **TSM** | Temperatura de la superficie del mar |
| **UICN** | Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza |
| **ULA** | Universidad de los Andes |
| **UNASUR** | Unión de Naciones Suramericanas |
| **UNELLEZ** | Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” |
| **UM** | Unidad de muestreo |
| **UTAS** | Unidades Territoriales para la Atención a las Aguas |
| **UTEC** | Unidad Territorial Ecosocialista |
| **UTCUTS** | Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (sector) |
| **VOR** | Sistema de radio ayudas |
| **ZCIT** | Zona de Convergencia Intertropical |



# Capitulo 1

# Capitulo 1. Informe del Inventario Nacional de las Emisiones Antropógenas, por las fuentes de absorción antropógena, por los sumideros de gases de efecto invernadero

## 1.1. Información general sobre inventarios de Gases de efecto invernadero y el cambio climático

La República Bolivariana de Venezuela, en el marco de los esfuerzos globales para abordar el cambio climático basado en el principio de "responsabilidades comunes pero diferenciadas", es un país con bajas emisiones de gases de efecto invernadero contabilizando el 0,48% de las emisiones globales del planeta para el año 2010 y del 0,33 % para el año 2022.

En este contexto, el Estado Venezolano, en el marco de los esfuerzos globales para abordar el cambio climático bajo el lema "No Cambiemos El Clima, Cambiemos el Sistema", ha dado pasos significativos en materia de cambio climático desde su adhesión a la CMNUCC en el año 1994, seguido por la ratificación del Protocolo de Kioto y del Acuerdo de París.

Para avanzar progresivamente en estos compromisos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el Estado Venezolano, inicia un proceso de arreglos institucionales y fortalecimiento de capacidades que permiten dar cumplimiento a los acuerdos internacionales en el marco de transparencia del Acuerdo de París y el compromiso político enmarcado en el quinto objetivo histórico de la nación "Contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana".

En atención a ello y para seguir la ruta de progreso en el fortalecimiento de la institucionalidad en cambio climático, la Presidencia de la República, mediante el Decreto N° 4.612 (publicado en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 42.247 de fecha 3 de noviembre de 2021), creó con carácter permanente la ***Comisión Presidencial para el Cambio Climático***, la cual estará integrada por un representante de los ministerios del Poder Popular con competencia en materia de planificación, relaciones exteriores, industrias y producción nacional, y ciencia y tecnología, y contará con una Secretaría Técnica, ejercida por el Ministerio del Poder Popular con competencia en materia de Ecosocialismo.

En el período 2023-2024, luego del Fortalecimiento Institucional, se sientan las bases entorno a los compromisos ante la CMNUCC y el Acuerdo de París, estableciéndose arreglos institucionales para hacer la transición al marco de transparencia reforzado, permitiendo:

- Estandarizar normas y procedimientos enmarcadas en los acuerdos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) establecidos en el artículo 4, 12 y 13, así como todo aquello vinculante en la Decisión 2/CP.17, Decisión 17/CP.8 y Decisión 18/CMA.1.

- Construir y mantener la memoria institucional con una compilación eficiente y transparente de actualizaciones periódicas de la data de actividad del sector Energía, Procesos industriales y uso de productos, uso y cambio de uso de la tierra - silvicultura, Desechos y residuos.

- Generar los reportes y seguimiento del INGEI, tendencias y proyecciones.

- Identificar las principales fuentes de emisión y orientar hacia dónde se deben enfocar los esfuerzos y establecer metas para reducir las emisiones.

- Dar seguimiento y evaluar los planes de mejora del INGEI.

- Reportar y evaluar el avance de Venezuela hacia sus metas climáticas establecidas en sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas.

En este contexto, el MINEC como punto Focal Técnico de la CMNUCC y responsable de la Secretaría Técnica de la Comisión Presidencial para el Cambio Climático, viene Fortaleciendo Capacidades con la plataforma del marco de transparencia reforzado CBIT-GSP, dando inicio en el primer semestre del año 2024 al desarrollo de la propuesta del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC), como un instrumento de control, gestión y aseguramiento de la calidad de la información referidas a las emisiones antropógenas y absorciones por los sumideros de Gases Efecto Invernadero (GEI) del país de conformidad con modalidades, procedimientos y directrices (MPD) (CMA1, 2018) y en las orientaciones para la puesta en práctica (CMA3, 2021), Directrices para los sistemas nacionales del Protocolo de Kioto (CMP, 2006) y Refinamiento de 2019 de las Directrices del IPCC de 2006 (IPCC, 2019).

## 1.2. Proceso de elaboración del inventario nacional de gases de efecto invernadero

El proceso de planificación, elaboración y gestión de inventarios de la República Bolivariana de Venezuela ha sido posible en virtud de las lecciones aprendidas de los procesos de INGEI 1999 y 2010 y de los esfuerzos del MINEC como punto focal técnico ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), como resultado de la construcción colectiva, participativa e inclusiva con capacidades técnicas de las instituciones involucradas, según el sector del INGEI, contando con la asesoría de expertos sectoriales y consultores nacionales de la agencia implementadora FAO.

Este proceso de trabajo fue de carácter inclusivo y participativo, implementado a través de 17 talleres sectoriales y 30 mesas de trabajo, el cual contó con la participación de 550 personas (de los cuales el 40% son mujeres), involucrando a todas las instituciones del Estado venezolano, organizaciones sociales y expertos sectoriales, lo que permitió promover el fortalecimiento de capacidades nacionales con el apoyo del Grupo Consultivo de Expertos (GCE) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), y de la Red de Transparencia Climática para América Latina y el Caribe Hispanohablante, a través de la Iniciativa de Fomento de la Capacidad para la Transparencia y el Programa de Apoyo Global (CBIT-GSP).

Lo antes descrito, permitió dar inicio a un ciclo de desarrollo del INGEI, partiendo del análisis con expertos sectoriales del INGEI del año 1999 y 2010, cuya evaluación detallada determinó ampliar el período de reporte en el INGEI del primer BTR y construir una serie temporal anual coherente para el período 1990 -2022, abordando las categorías reportadas en la Primera y Segunda Comunicación Nacional, siguiendo las buenas prácticas establecidas por las directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

Como resultado final de la implementación del ciclo establecido para el INGEI, se logra que el país pueda presentar ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), un Informe de Inventario Nacional de emisiones antropogénicas por las fuentes y de absorciones por los sumideros de Gases Efecto Invernadero (GEI), con una serie temporal coherente para el período 1990-2022, empleando las Directrices y orientaciones del IPCC 2006, las buenas prácticas y orientaciones IPCC 2013 y en la medida de lo posible se aplicó el refinamiento IPCC 2019.

## 1.3. Balance general de Emisiones y absorciones 2022

La República Bolivariana de Venezuela contabilizó emisiones de **160.725** Giga gramos de dióxido de carbono equivalente y de absorciones de -285.198,53 $CO_2$ net para el año 2022, logrando una reducción de emisiones del 26,5% con relación al año 2010 (Tabla 1-1 y Figura 1-1).

**Tabla 1-1.**

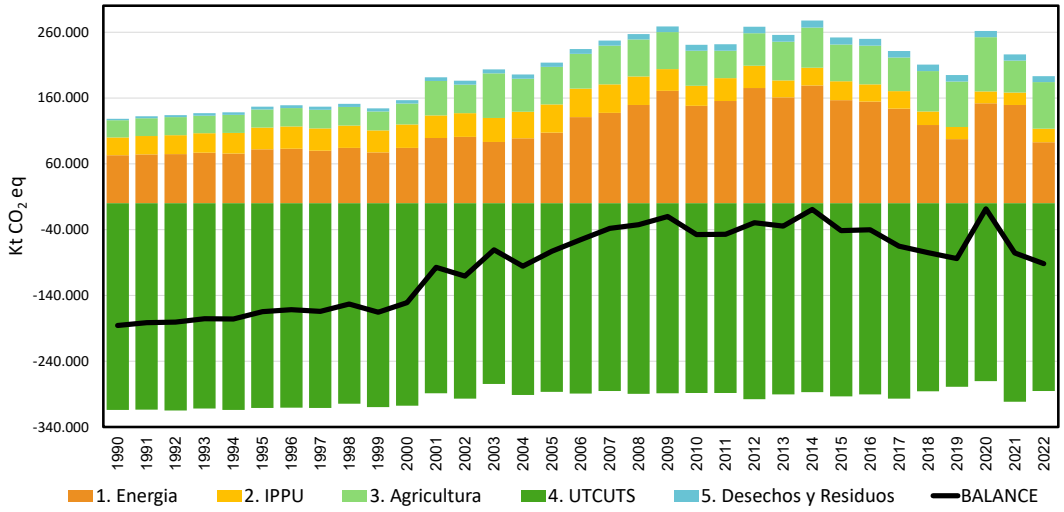
Balance general INGEI: emisiones netas de GEI por sector (kt $CO_2$ eq)

| Sector | 1990 | 1995 | 1999 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Energía | 72.834,35 | 82.041,48 | 77.361,45 | 84.046,88 | 107.448,86 | 148.189,69 | 156.845,94 | 151.775,53 | 149.416,97 | 92.841,74 |
| IPPU | 26.959,27 | 32.826,60 | 33.357,37 | 35.763,27 | 42.880,91 | 30.198,92 | 28.425,42 | 18.125,64 | 18.873,43 | 20.307,26 |
| Agricultura | 26.372,15 | 27.783,48 | 28.563,17 | 29.550,33 | 32.550,87 | 31.147,06 | 37.590,83 | 37.205,30 | 36.679,42 | 38.257,92 |
| UTCUTS | -313.767,76 | -310.811,22 | -309.287,21 | -307.584,03 | -285.888,27 | -286.509,60 | -293.299,60 | -270.218,98 | -301.492,51 | -285.198,53 |
| Desechos y residuos | 2.185,99 | 4.018,32 | 4.996,59 | 5.220,04 | 6.644,85 | 9.087,73 | 10.625,54 | 9.524,79 | 9.340,25 | 9.317,65 |
| **Total con UTCUTS** | **-185.416,01** | **-164.141,33** | **-165.008,63** | **-153.003,50** | **-96.362,79** | **-67.886,19** | **-59.811,87** | **-53.587,72** | **-87.182,45** | **-124.473,94** |

Fuente: MINEC, 2024.

**Figura 1-1.**

Balance de los resultados de la variación (%) de las emisiones y absorciones por sector (Kt $CO_2$ eq), 2010 – 2022




Fuente: MINEC, 2024

Sin embargo, se registra un aumento de emisiones del sector agricultura debido a que se viene incrementando la producción agropecuaria nacional para garantizar la seguridad alimentaria del pueblo venezolano, conscientes de ello se promueven prácticas agropecuarias sostenibles para la reducción de emisiones. Asimismo, se resalta que el país presenta notables progresos en el cumplimiento de sus NDC en materia de mitigación.

Con respecto a la participación de los sectores en las emisiones totales de GEI en 2022, excluyendo UTCUTS (Figura 1-2), se determinó que el sector de Energía es el principal emisor GEI (**92.841,74 Kt $CO_2$),** representando el 58% del total de las emisiones del país, seguido por el sector Agricultura con un 24%, mientras que el resto de las emisiones se distribuyen entre el sector de Procesos industriales y uso de productos (13 %) y el sector desechos y residuos con el 6% del total de emisiones.

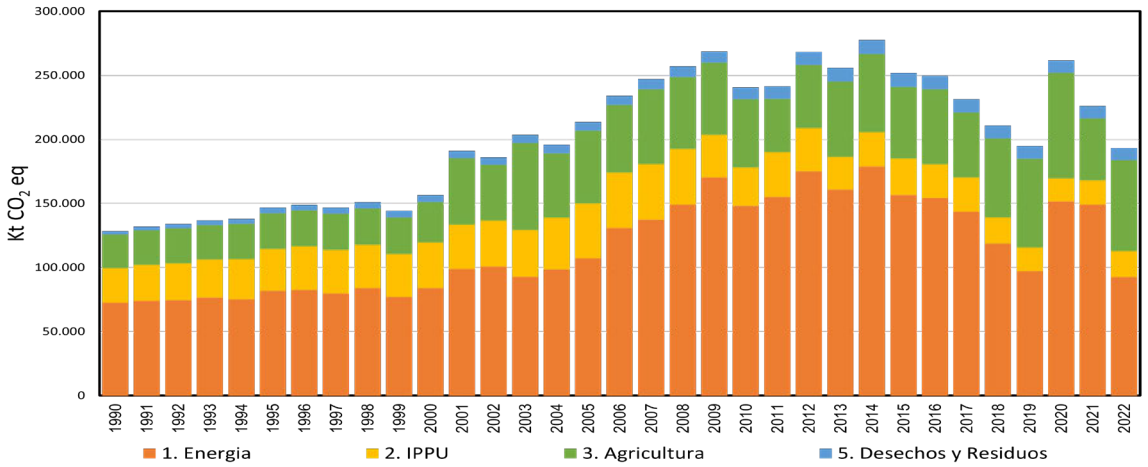



**Figura 1-2.** Balance general INGEI: total de GEI por sector (kt CO2 eq), 1990-2022.
Fuente: MINEC, 2024

En conclusión, el balance general de emisiones y absorciones de la República Bolivariana de Venezuela evidencia una vez más que es un país Carbono Neutral, debido a que las emisiones netas de gases de efecto invernadero del sector energía, industria, agricultura, desechos y residuos que se agregan no es mayor a la cantidad que se elimina. Esto sigue reflejando que el modelo ecosocialista es el camino a seguir para no cambiar el clima sino el sistema.

## 1.4. Descripción de la tendencia por gas de efecto invernadero

El balance nacional de GEI para el año 2022 por tipo de gas, estuvo representado por un 70,9% emisiones de CO2, siendo el gas más representativo del inventario nacional. Las emisiones de metano (CH4) alcanzaron 59.662,5 kt CO2 eq, contribuyendo con aproximadamente el 27,1% de las emisiones totales del año 2022.

En 2022, las emisiones de N2O se registraron en 3.714,6 kt CO2 eq, constituyendo alrededor del 1,7% del total de emisiones.Los HFC se reportan por primera vez en el INGEI y estos representan el 0,3% de las emisiones para 2022.

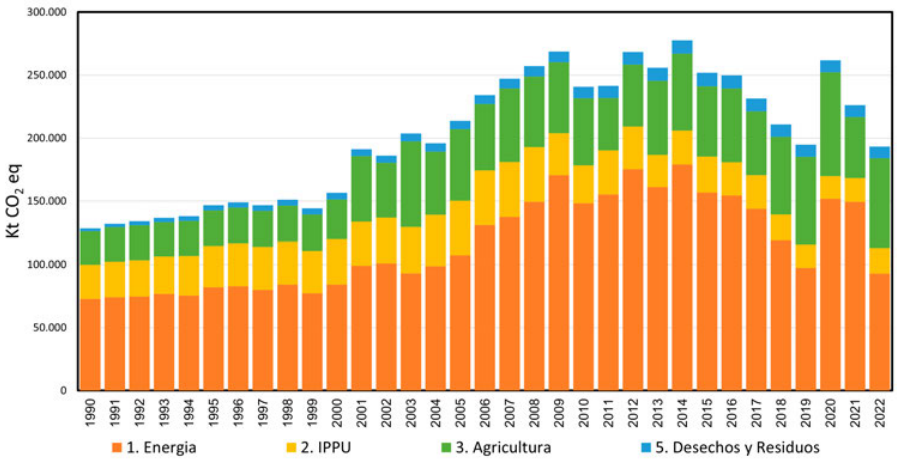



**Figura 1-3.** Balance general INGEI: total neto de GEI por cada GEI (kt CO2 eq) 1990-2022.
Fuente: MINEC, 2024

## 1.5. Descripción de la tendencia de los gases precursores

En la República Bolivariana de Venezuela, se reportan las emisiones de monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno ($NO_X$) como gases precursores provenientes de actividades relacionadas con actividades de quema, contabilizadas en el sector agricultura, como fuentes de emisiones distintas del $CO_2$ en la tierra.

En 2022, las emisiones de monóxido de carbono (CO) en Venezuela alcanzaron 1.587,3 kt. En el contexto del inventario de gases precursores, el CO constituyó aproximadamente el 96% del total de emisiones de estos gases producto del incremento de la ocurrencia de incendios de vegetación de carácter fortuito (Tabla 1-2, Figura 1-4).

Las emisiones de óxidos de nitrógeno ($NO_x$) se situaron en 63,9 kt en 2022, representando alrededor del 4% del total de precursores.

**Tabla 1-2** Balance general INGEI: emisiones por cada precursor (kt)

| Gas precursor | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CO | 89,2 | 1.159,80 | 1.105,30 | 881,8 | 652,6 | 1.259,5 | 1.672,9 | 2.275,80 | 543,2 | 1.523,30 |
| NOx | 3,9 | 46,4 | 41 | 35,2 | 29,0 | 49,3 | 62,1 | 83,3 | 23,4 | 6 |
| **Total** | **93,2** | **1.206,20** | **1.146,30** | **917,1** | **681,6** | **1.308,8** | **1.735,1** | **2.359,10** | **566,5** | **1.587,30** |

Fuente: MINEC, 2024

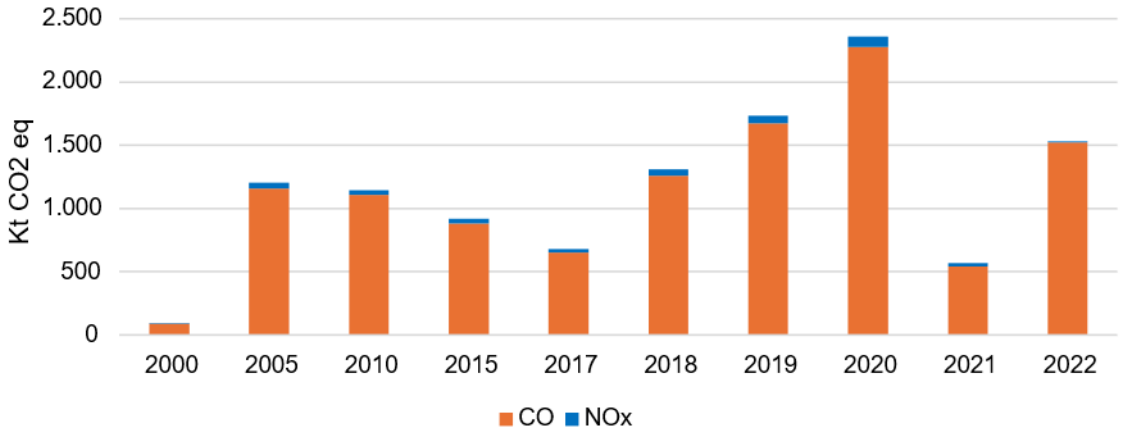



**Figura 1-4** Balance general INGEI: total de emisiones por cada precursor (kt), 1990-2022

Fuente: MINEC, 2024

## 1.6. Categorías principales

Una categoría principal, es prioritaria en el sistema de inventarios nacionales, porque su estimación influye significativamente sobre el inventario total de gases de efecto invernadero de un país, en cuanto al nivel absoluto, la tendencia, o la incertidumbre de emisiones y absorciones. Siempre que se utiliza el término categoría principal, incluye tanto las categorías de fuente como de sumidero (IPCC, 2006).

El análisis de las categorías principales es de carácter estratégico para la República Bolivariana de Venezuela, ya que le permite priorizar los recursos limitados disponibles para elaborar los inventarios sectoriales de gases de efecto invernadero, en atención a ello, se vienen fortaleciendo capacidades con el apoyo de la CMNUCC, a través del Grupo Consultivo de Expertos (GCE) y la Red de Transparencia Climática para América Latina y el Caribe Hispanohablante, a través de

de la Iniciativa de Fomento de la Capacidad para la Transparencia y el Programa de Apoyo Global (CBIT-GSP), esto permitirá progresivamente orientar los recursos disponibles para la mejora en la aplicación de los métodos destinados a las categorías identificadas como principales.

A pesar del impacto negativo de las Medidas Coercitivas Unilaterales (MCU), el país sigue con el mayor compromiso patriótico avanzando en dar sus primeros pasos en la implementación de los mecanismos del Marco de Transparencia Reforzado (MTR) del Acuerdo de París y elabora el INGEI para el período 1990-2022 siguiendo las directrices, refinamiento y buenas prácticas del IPCC (2006 y 2019), suplemento Humedales (IPCC, 2013) y las disposiciones establecidas en las modalidades, procedimientos y directrices (MPD).

En atención a ello se identificaron las categorías principales nacionales de forma sistemática y objetiva, realizando un análisis cuantitativo empleando el método 1 y la ecuación 4.1 (IPCC 2006, volumen 1, capítulo 4, sección 4.3.1), considerando la flexibilidad establecida en la MPD (Decisión 18/CMA.1, anexo, párrafo 25), cuya disposición establece que se podrán identificar sus categorías principales utilizando un umbral que no sea inferior al 85 %, en vez del umbral del 95 % previsto en las directrices del IPCC, esto le permitirá a la nación centrarse en mejorar un menor número de categorías y en priorizar sus recursos.

Los resultados del análisis de categorías principales del INGEI de la República Bolivariana de Venezuela está compuesto por 22 categorías principales, distribuidas porcentualmente en los cuatro sectores del INGEI como se especifica en la Figura 1-5.

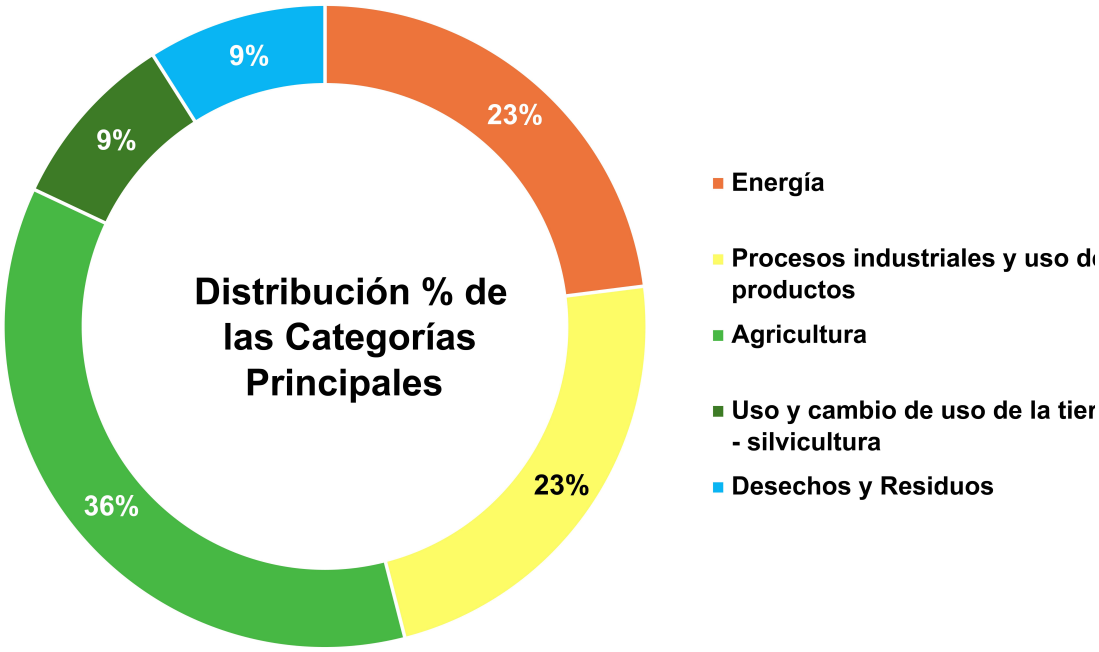



**Figura 1-5.** Categorías principales del INGEI de la República Bolivariana de Venezuela, 2022.
Fuente: MINEC, 2024

El resultado obtenido le permite al país la toma de decisiones para:

- Diseñar e implementar el Sistema Nacional de Información de Cambio Climático
- Realizar estudios para determinar los factores de emisión específicos del país.
- Elaborar e implementar los planes sectoriales de mitigación

- Promover Acciones Nacionalmente Apropiadas de Mitigación (NAMAs por sus siglas en inglés) en el contexto del desarrollo ecosocialista y el Plan de Desarrollo Económico y Social de la nación "Plan de la Patria para las siete transformaciones (2025-2030)", que le permitan acceder a financiamiento para el fortalecimiento de capacidades técnicas, tecnológicas y operativas[2], que tributen en fortalecer el INGEI sectorial y establecer lineamientos y metas para la implementar, monitorear, evaluar y reportar las Contribuciones Nacionalmente Determinadas en materia de mitigación.
- Continuar fortaleciendo políticas, programas y proyectos para la conservación del Patrimonio Forestal del país.

## 1.7. Análisis de incertidumbre

Para el análisis de la incertidumbre en cada sector, categorías y subcategorías que lo integran, se empleó el método 1 estipulado en las directrices del IPCC de 2006.

En el caso específico del nivel de incertidumbre asociado a los datos de actividad a nivel general este se encuentra en un rango entre el 2 y 20%, fundamentado en que esta proviene del registro de estadísticas nacionales validadas por cada proveedor de datos, lo que incidió en reducir los niveles de incertidumbre en relación a la data de actividad empleada para la estimación de las emisiones y absorciones en el periodo 1990 – 2022, sin embargo, aun el INGEI sectorial se presenta un nivel de incertidumbre alto, debido a que se emplearon los factores de emisión por defecto del IPCC 2006 y su refinamiento 2019.

Esto indica la necesidad de continuar el proceso de Fortalecimiento de Capacidades que permitan al país contar con factores de emisión específicos y fortalecer la gestión de datos con el sistema Sistema Nacional de Información de Cambio Climático, sin embargo, ambas están sujetas a que el país logre acceder a Financiamiento para la implementación de los planes de mejoras y las propuestas NAMAs.

## 1.8. Análisis de exhaustividad

La elaboración del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de la República Bolivariana de Venezuela (2024), fue desarrollado con carácter inclusivo y participativo, considerando las capacidades nacionales de las instituciones del Estado, consultores nacionales y expertos sectoriales, abordando la compilación y análisis de la información y validación de las estimaciones de las emisiones y absorciones de GEI, con los actores claves y proveedores de datos agrupados en cinco sectores: Energía, Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU, por sus siglas en inglés), Agricultura, Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) y el sector Desechos y residuos, lo que conllevo a aplicar mejoras inmediatas en la elaboración del INGEI, establecer el plan de mejoras sectoriales y especificar la flexibilidad que aplica según la circunstancia nacional.

Como resultado final de la implementación del ciclo establecido para el INGEI, se logra que el país pueda presentar ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) un Informe de Inventario Nacional de emisiones antropogénicas por las fuentes y de absorciones por los sumideros de Gases Efecto Invernadero (GEI), con una serie temporal coherente y transparente para el período 1990 – 2022, empleando las Directrices y orientaciones del IPCC (2006), las buenas prácticas y orientaciones IPCC: suplemento de humedales (2013) y en la medida de lo posible se aplicó el refinamiento IPCC 2019, todo ese proceso permitió avanzar en el cumplimiento del principio de la exhaustividad y se declaran categorías y subcategoría sectoriales con mayor exactitud.

## 1.9. Flexibilidad y mejoras

La República Bolivariana de Venezuela aplicó mejoras claves para la estimación de emisiones y absorciones de los GEI en los cuatros sectores del INGEI, que permitieron progresos en la coherencia y consistencia de la serie temporal, así como en la exhaustividad y transparencia, sin embargo, requiere continuar fortaleciendo capacidades nacionales para seguir avanzando en el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el Marco de Transparencia Reforzado del Acuerdo de París, es por ello, que requiere acceder a Financiamiento para el fortalecimiento de capacidades técnicas, tecnológicas y operativas, que le permitan seguir profundizando en la presentación de información sobre las emisiones

2 Plan de acción de Bali, CP.13, 2007

por las fuentes y la absorción antropógenas por los sumideros de GEI en el próximo informe de inventario nacional.

En correspondencia:

- La República Bolivariana de Venezuela se acogerá a las disposiciones de flexibilidad especifica, según lo establecido en la decisión 18/CMA.1.

- En el presente INGEI se reportan las emisiones de $CO_2$, $CH_4$, $N_2O$, HFC y absorciones de $CO_2$ para la serie temporal 1990-2022, según lo establecido en la Decisión 18/CMA.1. (párrafo 48).

- En lo relativo a la serie temporal, se logra cumplir el reporte del período 1990 – 2022 en todas las categorías que aplican a cada sector del INGEI, a excepción de la categoría 3.C.1. "Emisiones por quema de biomasa" que inicia a partir del año 2000 y la categoría 1.B.1. Combustibles sólidos que inicia a partir del año 2020 (Decisión 18/CMA.1, párrafo 57).

- Se aclara que el Estado Venezolano, no reportará la categoría Transporte y almacenamiento de dióxido de carbono (1.C.), ya que no se desarrollan actividades de captura y almacenamiento geológico de $CO_2$.

- Con relación a las proyecciones de las emisiones y la absorción de gases de efecto invernadero, la República Bolivariana de Venezuela tiene la voluntad política y cuenta con talento nacional para comunicar una proyección de las emisiones y las absorciones de GEI en una situación «con medidas y sin medidas», sin embargo requiere continuar el fortalecimiento de capacidades técnicas, tecnológicas, lo cual está sujeto al apoyo financiero y al acceso y transferencia de tecnología (Decisión 18/CMA.1, anexo, párrafo 92).

- Se identificaron las categorías principales nacionales de forma sistemática y objetiva, empleando el método 1 y la ecuación 4.1 (IPCC 2006, volumen 1, capítulo 4, sección 4.3.1), considerando la flexibilidad establecida en las modalidades, procedimientos y directrices (Decisión 18/CMA.1, anexo, párrafo 25), cuya disposición establece que se podrán identificar sus categorías principales utilizando un umbral que no sea inferior al 85 %, en vez del umbral del 95% previsto en las directrices del IPCC (2006).



# Capítulo 2

# CAPÍTULO 2. Información necesaria para realizar un seguimiento en la implementación de la Contribución Determinada a nivel Nacional (CDN)

## 2.1. Circunstancias nacionales y arreglos institucionales

### Perfil geográfico

La República Bolivariana de Venezuela se sitúa en el norte de América del Sur, aproximadamente entre las coordenadas 00° 38’ 53” y 12°11’ 46” de latitud norte, y 59° 48’ 10” y 73° 25’ 00” de longitud oeste. Por su extensión territorial se ubica de 7° entre los países latinoamericanos, con un territorio continental e insular.

El espacio geográfico venezolano, posee una superficie terrestre de 1.075.945 km², que incluye 139.312 km² de la Guayana Esequiba. El espacio acuático comprende más de 500.000 km² distribuidos entre el Mar Caribe y el océano Atlántico (27,2 % de la superficie total del Mar Caribe), que incluye el Mar Territorial, la Zona Contigua y la proyección de la Zona Económica Exclusiva (MINEA, 2017).

La zona costera del país ocupa 143.587 km² y constituye el 10 % del territorio nacional Figura 1.1). En su franja terrestre alcanza 58.507 km², mientras que su espacio acuático se extiende 85.080 km².

Desde el punto de vista político-administrativo, la República Bolivariana de Venezuela se divide en un Distrito Capital, 24 estados 335 municipios 1.136 parroquias y 311 islas, islotes y cayos que conforman las dependencias federales (Figura 2-1). El estado Guayana Esequiba fue creado mediante la Ley Orgánica para la Defensa de la Guayana Esequiba, en Gaceta Oficial Extraordinaria N.º 6.798 del 03 de abril de 2024.

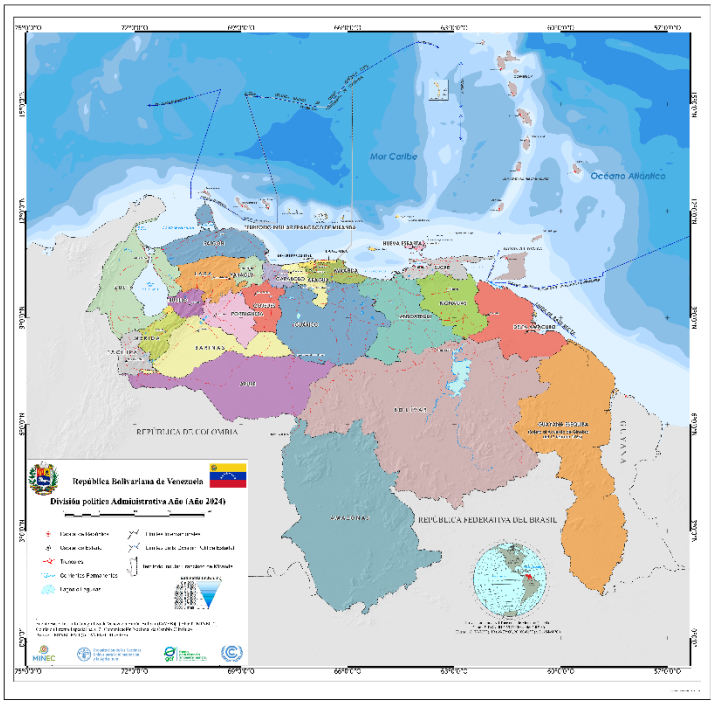



**Figura 2-1.** División político-administrativa de la República Bolivariana de Venezuela

[1] Desde 1898, Venezuela divide la Guayana Esequiba en cuatro regiones: 1) Región del Delta del Orinoco: delimitada por las montañas de Piacoa e Imataca al sur y oeste, el río Orinoco al norte, y las sabanas del río Pomerun y el Océano Atlántico al este; 2) Región del Moroco-Pomeron: delimitada por el río Moroco, el Océano Atlántico y el río Esequibo; 3) Región del Cuyuni-Mazaruni: delimitada por la Sierra Imataca, Pacaraima y las montañas de Ayanganna; 4) Región del Alto Esequibo: delimitada por la Sierra Pacaraima, la divisoria de aguas de los ríos Tacutú e Ireng, y el río Esequibo. El Territorio Esequibo se definió claramente en la Nota de Reconocimiento del Nuevo Estado de Guyana, con la reserva sobre los derechos venezolanos al Territorio de la Guayana Esequiba (Ministerio de Relaciones Exteriores, 1905. Libro Amarillo de los Estados Unidos de Venezuela

## Perfil climático

El clima del país se caracteriza por su diversidad, influenciado principalmente por la altitud y la posición geográfica del país dentro de la zona intertropical. La latitud tiene una influencia menor sobre el clima comparada con la altitud, que lo afecta de manera drástica, particularmente en términos de temperatura (Foghin-Pillin, 2002).

La República Bolivariana de Venezuela presenta un clima cálido y lluvioso, con variaciones regionales significativas. Las zonas bajas experimentan un clima tropical con temperaturas que superan los 28 °C, mientras que las áreas de mayor altitud presentan temperaturas más bajas, que oscilan entre 10 °C y 15 °C.

La distribución estacional de las lluvias está determinada en gran medida por la migración alternante de la ZCIT. Esto da lugar a un período lluvioso que transcurre entre marzo/abril y septiembre/octubre, seguido de un período seco que se extiende de octubre/noviembre a febrero/marzo (Foghin-Pillin, 2002; Martelo, 2003; Tim *et al.,* 2016).

El fenómeno oceánico-atmosférico El Niño –Oscilación del Sur (ENOS), en sus fases cálida y fría más intensas ejercen una influencia moderada y diferenciada en espacio, sobre el inicio de la temporada de lluvias y la ocurrencia de sequías estacionales en amplias regiones del país (Acevedo *et al*., 2001).

Asimismo, el país cuenta con cinco zonas climáticas, definidas como cálido templado seco, montaña tropical, tropical húmedo, tropical muy húmedo y tropical seco (Figura 1.4) , de acuerdo al sistema de clasificación climática de Andressen *et al.* (1996), validado por el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar y homologada con la metodología establecida por el IPCC (2006).

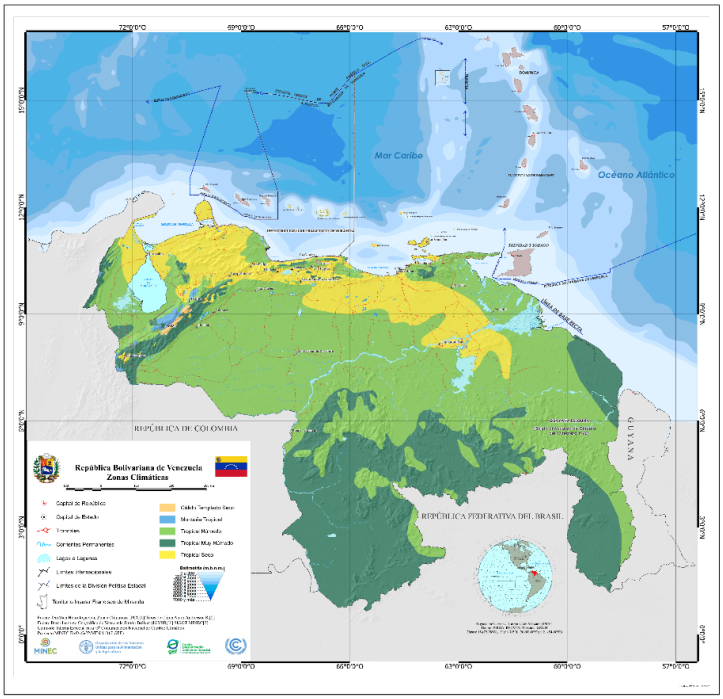



**Figura 2-2.** Distribución espacial de las zonas climáticas de la República Bolivariana de Venezuela

[1] Estas zonas climáticas fueron homologadas a partir del mapa climático Andressen *et al.* (1996) validado por el Instituto Geográfico de Venezuela "Simón Bolívar" aplicando la metodología establecida en las Directrices y buenas prácticas del IPCC para la representación coherente de tierras (Capítulo 2, IPCC 2006).

## Perfil ambiental

La República Bolivariana de Venezuela cuenta con una gran diversidad geográfica y agroecológica, debido a su condición de país caribeño, andino, llanero y amazónico. Desde el punto de vista geográfico se distingue un conjunto de regiones naturales diferenciadas de manera clara, característica que le permite ser considerado como uno de los diez países más diversos del mundo.

En este contexto, el país se ubica en la intersección de las regiones biogeográficas andina, amazónica, caribeña y guayanesa. Su localización geográfica y la historia geológica le confieren una diversidad natural que le otorga la condición de país megadiverso.

Esto se evidencia en las 15 biorregiones naturales en las que se divide el territorio nacional, a saber, Cordillera de la Costa Occidental, Cordillera de la Costa Oriental, Costera territorial, Depresión del Lago de Maracaibo, Insular, Marina, Los Andes, Los Andes – Perijá, Los Llanos, Planicie Deltaica de los Ríos Orinoco y San Juan, Planicies Inundables del Alto y Medio Orinoco, Planicies, Piedemonte y Colinas Bajas de Guayana, Sistema de Colinas Lara – Falcón, Sistema Montañoso Tepuyano del Escudo de Guayana. Cada una de estas biorregiones posee características distintivas en cuanto a relieve, clima, vegetación y usos del suelo (Figura 2-3).

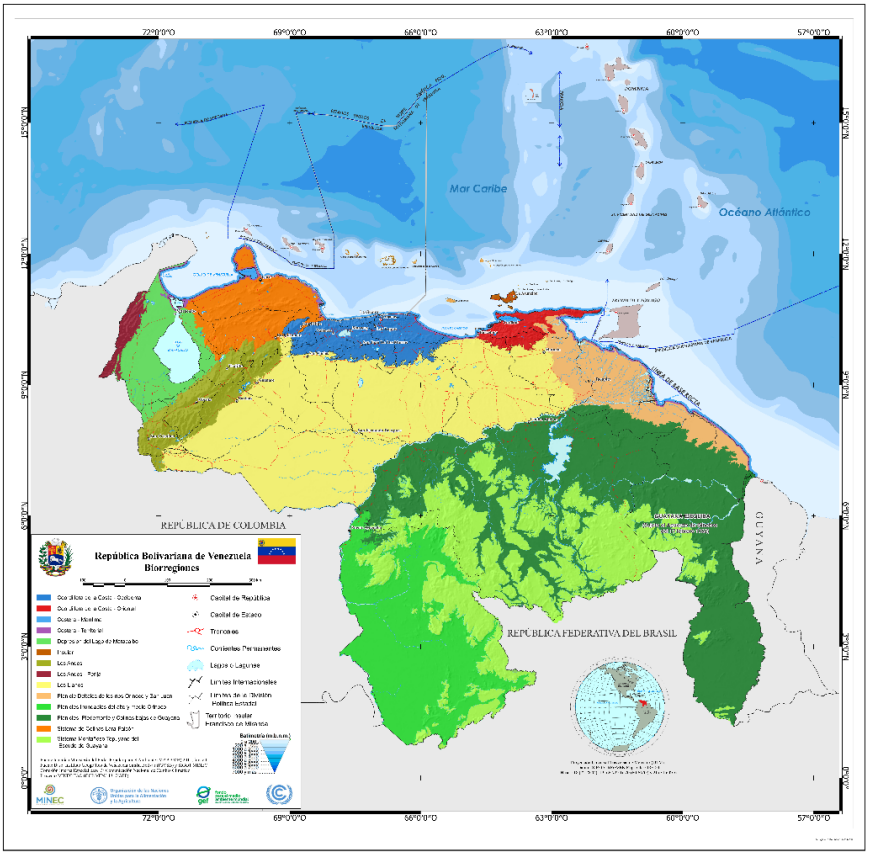



**Figura 2-3** Biorregiones de la República Bolivariana de Venezuela

En las biorregiones que se distribuyen en Los Andes (Cordillera de Los Andes y Sierra de Perijá) y en la Cordillera de La Costa y de Guayana, se destacan altos niveles de endemismo de aves, mamíferos, invertebrados, así como de plantas vasculares (MINEC, 2021).

La nación se ubica entre los primeros diez países con mayor diversidad biológica del planeta, y ocupa específicamente la posición número 9 de los países con mayor cantidad de animales, plantas endémicas y ecosistemas. Además, es el 6$^{to}$ país en el planeta con mayor diversidad de aves.

Los bosques de la República Bolivariana de Venezuela representan el 5,5 % de las formaciones boscosas de Sudamérica y el 1,2 % de los bosques del mundo (FAO, 2020). Para el año 2022, las tierras forestales se extendían en una superficie de 610.500,85 km$^2$.

Las áreas naturales protegidas forman parte de las denominadas Áreas bajo régimen de administración especial (ABRAE). Estas son porciones del territorio nacional que se encuentran sometidas a un régimen especial de manejo, conforme a las leyes especiales.

sonEstas vitales para la protección de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos que contribuyen a la resiliencia frente al cambio climático. Por esta razón, el Estado venezolano ha decretado hasta la actualidad un total de 408 ABRAE que ocupan una superficie de 644.090,22 km2, aproximadamente el 68,4 % del total de la superficie del país (Figura 2-4).

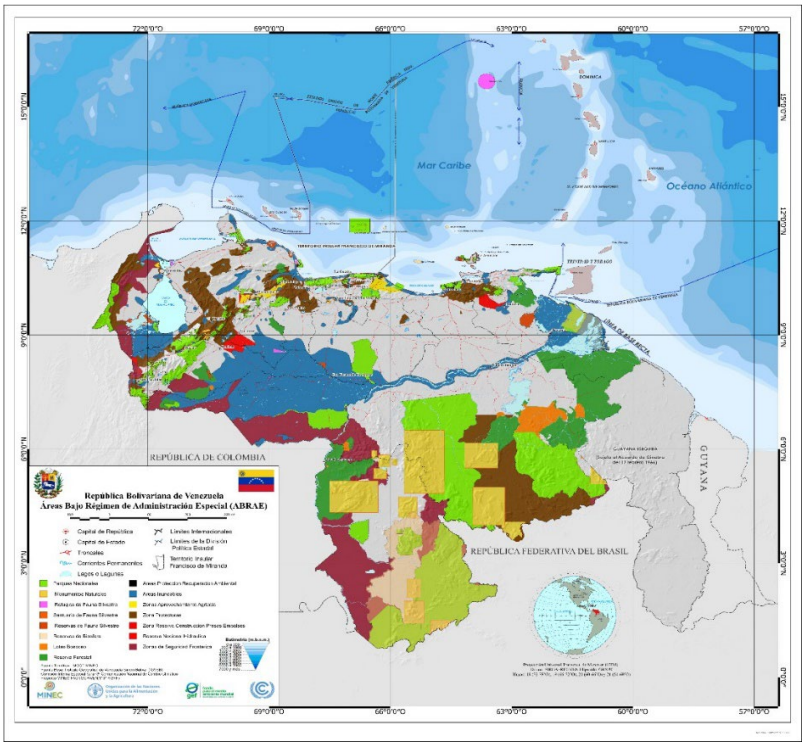



**Figura 2-4** ABRAE de la República Bolivariana de Venezuela

En cuanto a los recursos hídricos, el pais se encuentra entre las primeras 15 naciones con reservas de agua dulce del planeta debido a que, cuenta con más de un millar de ríos, 2.500 lagunas, dos importantes lagos y caudales medios de 41.430 m$^3$/s en sus cuencas hidrológicas (MINEC, 2024).

Los recursos hídricos del territorio están asociados a tres grandes vertientes, a saber, la vertiente Atlántica con los ríos Orinoco y Cuyuní, la vertiente Amazónica con el río Negro y la vertiente Caribe con las cuencas del Lago de Maracaibo y del mar Caribe. Los ríos más importantes son Orinoco, Caroní, Caura, Apure, Meta, Ventuari, Portuguesa, Santo Domingo, Uribante y Chama. El Orinoco es el tercer río más caudaloso (37.384 m3/s) del mundo y el segundo de América, después del río Amazonas (PNUMA- MINEC, 2010).

Para efectos de la administración y gestión integral de las aguas, el Estado dividió el territorio en dieciséis

[2] Estas fueron clasificadas siguiendo las orientaciones y buenas prácticas del IPCC 2006, para su homologación se partió del mapa de zonas de vida de Venezuela de Vellón, esto permitió la selección adecuada de los factores por defecto del nivel 1 para la estimación GEI para la categoría Tierras Forestales.

regiones hidrográficas, de acuerdo con el artículo 7 de la Ley de Aguas. Se cuantifican 782.706 $Hm^3$/año, como recursos hídricos superficiales y adicional a estos recursos, se añade un caudal de 14.133 $m^3/s$ procedente de cuencas transfronterizas, de las cuales 13.647 $m^3/s$ van al Río Orinoco procedentes de los ríos Arauca, Meta, Tomo, Vichada y Guaviare de Colombia; mientras que 486 $m^3/s$ van al Lago de Maracaibo procedentes de los ríos Catatumbo y Paraguachón de Colombia (MPPA, 2010).

### Perfil demográfico

La República Bolivariana de Venezuela contaba con una población de 33.360.238 habitantes, para el año 2022 (Figura 2-5). Se estima que para el año 2025, la población alcanzará la cifra de 34 millones de habitantes, lo que implica un crecimiento a una tasa de 1,1 %. Las proyecciones indican que para los años 2030 y 2050, el país contará con una población total de 36.111.627 y 40.500.721 habitantes, respectivamente (INE, 2024).

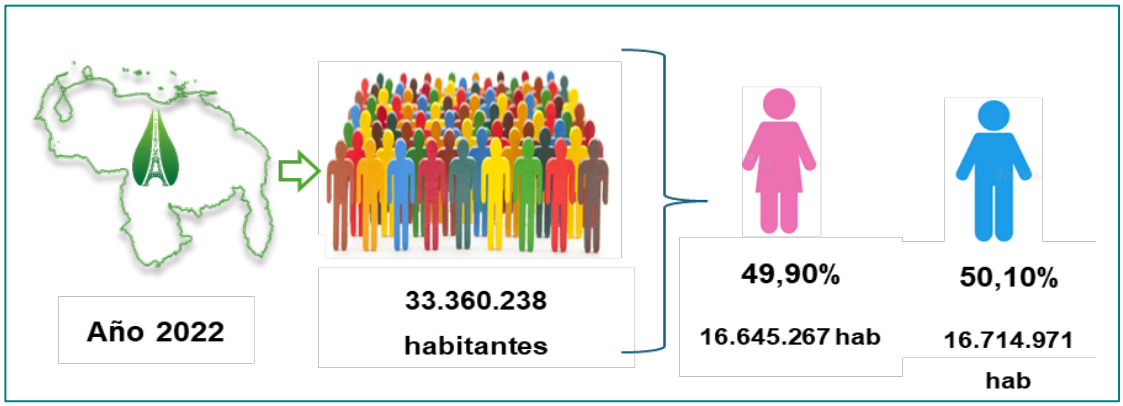



**Figura 2-5.** Población venezolana para el año de reporte del Primer BTR – 2022

Fuente: MPPP, INE, 2024

## Perfil social

En la República Bolivariana de Venezuela desde el año 2003, se ha promovido el desarrollo humano, la lucha contra la pobreza y la inclusión social. Esto se ha realizado a través de programas creados y financiados por el Estado venezolano, denominados "Misiones Sociales".

Una base social sólida ha sido fundamental para enfrentar los efectos de las MCU (MPPP, 2024). En este sentido, el Plan de las 7T (2025-2031), ha incorporado el aspecto social como la cuarta línea de transformación del país. Este plan persigue la construcción de una sociedad igualitaria y justa, con una visión fundamentada en los derechos humanos consagrados en la Constitución y el carácter público y universal de la salud, la educación, la vivienda, la alimentación y la satisfacción de las necesidades, consideradas como demandas sociales y no mercancías. Así mismo, se enfatiza el sistema de misiones, grandes misiones y misiones de nueva generación.

[3] Plan de la Patria de las Siete Transformaciones (2025-2030)

## Perfil económico

De acuerdo con el artículo 299 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, el sistema socioeconómico del país "se fundamenta en los principios de justicia social, democracia, eficiencia, libre competencia, protección del ambiente, productividad y solidaridad, a los fines de asegurar el desarrollo humano integral y una existencia digna y provechosa para la colectividad". El precitado artículo, especifica que "el Estado, juntamente con la iniciativa privada, promoverá el desarrollo armónico de la economía nacional con el fin de generar fuentes de trabajo, alto valor agregado nacional, elevar el nivel de vida de la población y fortalecer la soberanía económica del país."

La economía venezolana se fundamenta principalmente en los ingresos por exportaciones de la industria del petróleo, minería, acero y aluminio, por lo que es muy sensible a las fluctuaciones del mercado internacional. Por esta razón, el Estado venezolano con el propósito de superar el rentismo petrolero, realiza acciones para la diversificación de la economía mediante la exportación no petrolera (productos químicos, alimentos, bebidas, tabaco, metales, manufactura, minerales metalíferos y no metalíferos). A pesar de la crisis económica mundial, la República Bolivariana de Venezuela ha logrado altas tasas de crecimiento económico, que superan las proyecciones de diferentes organizaciones internacionales e instituciones financieras.

En la historia reciente el país ha sufrido ataques importantes a la economía está siendo afectada por el bloqueo y la agresión multiforme por parte de otros países, que ejecutaron 930 medidas coercitivas unilaterales contra el país.

## Perfil productivo

La República Bolivariana de Venezuela es un país petrolero, agrícola, forestal, pesquero, turístico y productor de energía hidroeléctrica y de servicios ecosistémicos (MINEC-IFLA, 2018). Es un país en pleno desarrollo industrial, con una economía basada primordialmente en la extracción y refinación del petróleo y otros minerales, así como múltiples actividades agropecuarias e industriales, en tránsito hacia una economía postpetrolera (MPPRE, 2019).

En el Plan de la Patria de las 7T (2025 – 2031) se plantea la transformación económica del país como estrategia, lo que implica la concepción y construcción de una Venezuela Potencia, de la democracia económica y la construcción del socialismo. Esta transformación busca consolidar la defensa y soberanía en la preservación y uso de los recursos naturales estratégicos, con especial énfasis en los hidrocarburíferos, mineros y acuíferos, entre otros para el bienestar de la población y el desarrollo de la patria.

## Perfil socio político en materia de cambio climático

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, de manera clara y transparente, asume el Ambiente como sujeto de derecho, establece los Derechos Ambientales (Capítulo IX). De acuerdo con ello, el Estado venezolano asume el ecosocialismo como doctrina revolucionaria y como modelo histórico social fundamentado en el respeto a los derechos de la Madre Tierra y del vivir bien de nuestro pueblo, desarrollando el principio de la unidad dentro de la diversidad, la visión integral y sistémica, la participación popular, el rol del Estado Nación, la incorporación de tecnologías y formas de organización de la producción, distribución y consumo, que apunten al aprovechamiento racional, óptimo y sostenible de los recursos naturales, respetando los procesos y ciclos de la naturaleza.

[4] Más detalles en https://zonaseconomicasespeciales.mppp.gob.ve/

Así, la visión geopolítica de la estructura territorial y de la organización del espacio geográfico del país, está conforme a un nuevo modelo de desarrollo bajo los principios del Ecosocialismo, lo que ha permitido el avance sustantivo de los preceptos establecidos en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela contenidos en el Título III, Capítulo 9: Los Derechos Ambientales (Artículos 127, 128 y 129).

Por tal razón, la gestión del Gobierno Bolivariano se orienta en dar contenido político a la estructura territorial requerida para la construcción del Espacio Geográfico Socialista, estructurado y organizado en torno a los Ejes de Desarrollo Territorial, las Regiones Estratégicas de Defensa y Desarrollo, los Sistemas Urbano–Rurales, las ABRAE y las nuevas Unidades de Gestión Territorial (Briceño, 2023).

Además, la República Bolivariana de Venezuela cuenta con un importante marco legal y normativo, que regula la implementación de políticas, programas, planes y proyectos, y fundamenta las acciones del Estado, orientadas a la mitigación y adaptación al cambio climático, para enfrentar las condiciones de vulnerabilidad que potencialmente afectarán al país.

Para avanzar progresivamente en estos compromisos ante la CMNUCC, el Estado Venezolano, inició un proceso de arreglos institucionales y fortalecimiento de capacidades que permiten dar cumplimiento a los acuerdos internacionales en el marco de transparencia del Acuerdo de París y el compromiso político enmarcado en el quinto objetivo histórico de la nación "Contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana".

Estos compromisos han impulsado al país a adoptar políticas específicas en materia de cambio climático, en concordancia con el Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 13, y el Plan de la Patria 2019-2030 y el Plan de la Patria para las siete Transformaciones (7T 2025-2030), ratificando el año 2021 sus compromisos en la Conferencia de las Partes (COP 26), con la entrega de la Actualización de sus Contribución Nacionalmente Determinada (CND).

Es por ello que la República Bolivariana de Venezuela a pesar de las adversidades que enfrenta el país producto de la imposición de las ilegales y criminales Medidas Coercitivas Unilaterales y en el marco de los esfuerzos globales para abordar el cambio climático basado en el principio de "responsabilidades comunes pero diferenciadas", estamos consignando en el marco de la COP 29 el Primer Informe Bienal de Transparencia, el cual está acompañado de la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, el Inventario de Gases de Efecto Invernadero y presenta notables progresos en la implementación de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND), información que proyecta que nuestro país es Carbono neutral emitiendo sólo el 0,39 por ciento de las emisiones mundiales y que dichas emisiones como país mega diverso no son mayores a las que se eliminan.

Esto demuestra el alto compromiso político del Estado Venezolano, dentro del marco en el Acuerdo de París, adoptado mediante la decisión 1/CP.21, que aborda áreas cruciales necesarias para combatir los impactos del cambio climático; sin embargo, las Medidas Coercitivas Unilaterales (MCU) inciden en la implementación de las CND, lo cual disminuye una vez más el accionar del Acuerdo de París, al afectar a los sectores involucrados en dichas CND.

*Para más información sobre el perfil del país, consulte el Capítulo 1 de la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de la República Bolivariana de Venezuela*[5.]

[5] MINEC (2024). Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de la República Bolivariana de Venezuela ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

## 2.2. Descripción de la Contribución Nacionalmente Determinada

La República Bolivariana de Venezuela presentó su primera Contribución Determinada a Nivel Nacional (CND) en el año 2017. Posteriormente, en el año 2021 presenta su actualización, atendiendo el llamado de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), estas abarcan 17 sectores y áreas prioritarias en adaptación y 6 sectores en Mitigación (Figura 2-6). Estas contemplan 121 acciones o medidas (78 en Adaptación y 43 en mitigación).

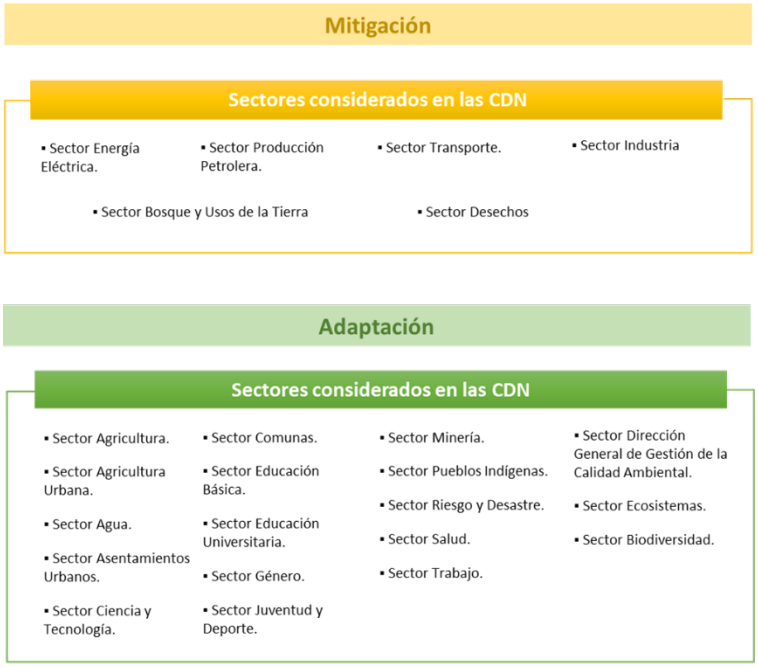



**Figura 2-6.** Sectores de las CND de la República Bolivariana de Venezuela




**Figura 2-7.** Acciones o medidas de las CND de la República Bolivariana de Venezuela

## 2.2.1. Políticas y CND en mitigación

La República Bolivariana de Venezuela para avanzar progresivamente en el cumplimiento los acuerdos internacionales en el marco de transparencia del Acuerdo de París y al compromiso político enmarcado en el quinto objetivo histórico de la nación "*Contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana* ", viene desarrollando un proceso de fortalecimiento de capacidades que le permiten dar cumplimiento al ciclo del Inventario Nacional de gases de efecto invernadero con vinculación directa con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas en materia de mitigación del cambio climático, que le viene permitiendo el seguimiento y la evaluación de los progresos en el cumplimiento de estas.

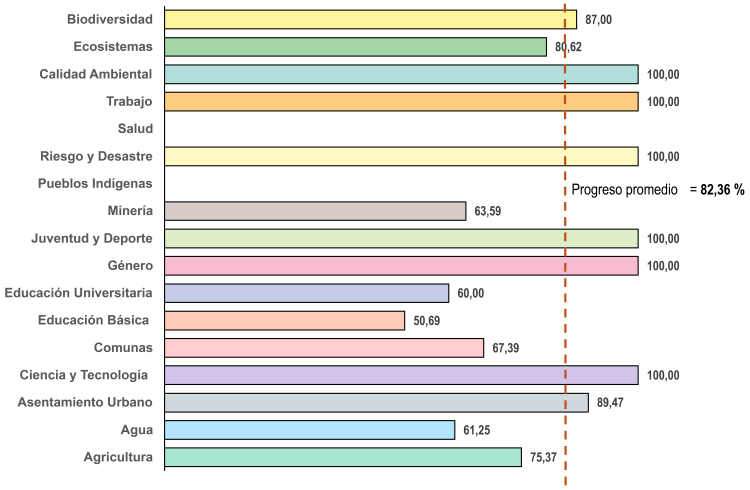



**Figura 2-9.** Avance promedio en la implementación de medidas de adaptación por sector priorizado en las CND, periodo 2021-2024.

Asimismo, el MINEC inició en el primer semestre del año 2024 el desarrollo de la propuesta del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC), como un instrumento de control, gestión y aseguramiento de la calidad de la información referidas a las emisiones antropógenas y absorciones por los sumideros de Gases Efecto Invernadero (GEI) del país de conformidad con modalidades, procedimientos y directrices (MPD) (CMA1, 2018) y en las orientaciones para la puesta en práctica (CMA3, 2021), Directrices para los sistemas nacionales del Protocolo de Kioto (CMP, 2006) y Refinamiento de 2019 de las Directrices del IPCC de 2006 (IPCC, 2019). Este contará con un módulo especifico de Mitigación que se describe en la Figura 2-10.

A continuación, se presenta información descriptiva en formatos tabulares (figura 2.9) de los progresos en el cumplimiento de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas del país en materia de mitigación de acuerdo a la Decisión 18/CMA 1 (anexo, párrafo 79) y la decisión 5/CMA3 (anexo II).




**Figura 2-10** Módulo de Mitigación del SINAICC

### 2.2.1.1. Sector Energía eléctrica

**Tabla 2-1** Descripción y progresos de la CDN 1 para el sector Energía Eléctrica

| Sector que evalúa | Industrias de Energía (1.A.1) |
|---|---|
| **Nombre de la CDN 1** | **Sustitución de bombillos incandescentes por tecnología LED** |
| **Objetivo de la CDN 1** | Realizar la sustitución de lámparas incandescentes y fluorescentes compactas por tecnología LED en todo el territorio nacional, con el fin de contribuir en la disminución de la demanda y consumo de energía eléctrica para mitigar el impacto ambiental de los gases de efecto invernadero. |
| **Descripción de la CDN 1** | Desde el 2016 hasta el 1er. semestre de 2024, se han instalado 13.253.032 lámparas LED, estimando una disminución en la demanda eléctrica de 325,90 MW y 684,15 GWh en reducción del consumo de energía, lo que representó evitar 150.560 $tCO_2e$ de emisiones de GEI.<br><br>Mediante la Sustitución de Alumbrado Público convencional por Lámparas LED, desde el 2020 hasta el 1er. semestre de 2024, se han instalado 1.196.687 lámparas LED, lo que permitió la disminución de la demanda eléctrica en 188,75 MW y 641,33 GWh, lo que representó evitar 96.498 Ton. $CO_2$ eq de emisiones de GEI.<br><br>**Meta:** 28.000 Ton. $CO_2$ eq de emisiones de GEI en el periodo 2022-2024 |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CDN 1 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción está dirigida a todo el territorio nacional. Los gases incluidos en la contribución son: dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$) y óxido nitroso ($N_2O$). |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CDN 1** | Año 2016 |
| **Indique período de reporte** | 2016 al 1er semestre del 2024 |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Generación de Electricidad (1.A.1.a.i) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CDN 1** | Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE) / CORPOELEC |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CDN 1** | 8 años. |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | Se suspendió el uso de lámparas fluorescentes compactas por su contenido de mercurio, elemento contaminante y riesgoso para la salud. Se migró a las lámparas LED por sus ventajas ambientales, menor consumo de energía y mayor vida útil, lo que reduce la frecuencia de reemplazos, costos individuales y ambientales. |

### *2.2.1.1. Sector Energía eléctrica*

**Tabla 2-1** Descripción y progresos de la CND 1 para el sector Energía Eléctrica

| Sector que evalúa | Industrias de Energía (1.A.1) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Sustitución de bombillos incandescentes por tecnología LED** |
| **Objetivo de la CND 1** | Realizar la sustitución de lámparas incandescentes y fluorescentes compactas por tecnología LED en todo el territorio nacional, con el fin de contribuir en la disminución de la demanda y consumo de energía eléctrica para mitigar el impacto ambiental de los gases de efecto invernadero. |
| **Descripción de la CND 1** | Desde el 2016 hasta el 1er. semestre de 2024, se han instalado 13.253.032 lámparas LED, estimando una disminución en la demanda eléctrica de 325,90 MW y 684,15 GWh en reducción del consumo de energía, lo que representó evitar 150.560 $tCO_2e$ de emisiones de GEI.<br><br>Mediante la Sustitución de Alumbrado Público convencional por Lámparas LED, desde el 2020 hasta el 1er. semestre de 2024, se han instalado 1.196.687 lámparas LED, lo que permitió la disminución de la demanda eléctrica en 188,75 MW y 641,33 GWh, lo que representó evitar 96.498 Ton. $CO_2$ eq de emisiones de GEI.<br><br>**Meta:** 28.000 Ton. $CO_2$ eq de emisiones de GEI en el periodo 2022-2024 |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 1 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción está dirigida a todo el territorio nacional. Los gases incluidos en la contribución son: dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$) y óxido nitroso ($N_2O$). |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 1** | Año 2016 |
| **Indique período de reporte** | 2016 al 1er semestre del 2024 |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Generación de Electricidad (1.A.1.a.i) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 1** | Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE) / CORPOELEC |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 1** | 8 años. |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | Se suspendió el uso de lámparas fluorescentes compactas por su contenido de mercurio, elemento contaminante y riesgoso para la salud. Se migró a las lámparas LED por sus ventajas ambientales, menor consumo de energía y mayor vida útil, lo que reduce la frecuencia de reemplazos, costos individuales y ambientales. |

**Tabla 2-1 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 1 para el sector Energía Eléctrica

| Sector que evalúa | Energía eléctrica (1.A.1) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Sustitución de bombillos incandescentes por tecnología LED** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Reducción de toneladas de $CO_2$ equivalente. | |
| **Definición o descripción del indicador** | Se refiere a la cantidad de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) que se ha evitado o reducido en un período de tiempo determinado. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir la disminución de la cantidad total de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) liberado a la atmósfera en un año específico por la sustitución de bombillos. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Ton. de $CO_2$ eq. | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | Año 2016 | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** |
| | 2021 (*) | 154.141 |
| | 2022 | 25.779 |
| | 2023 | 40.464 |
| | 2024 (**) | 26.675 |
| | **Total** | **247.059 Ton. de $CO_2$ eq.** |
| | **Observación:**<br>(*) Corresponde al valor acumulado entre 2016 y 2021.<br>(**) Valor reportado en el primer semestre de 2024. | |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | 331,85% | |
| | Para calcular el porcentaje de avance, se estableció la meta en 28.000 toneladas de $CO_2$ equivalente para el período 2022-2024, según lo indicado en la actualización de 2021 (página 39). El acumulado de emisiones de $CO_2$ equivalente entre 2022 y 2024 es de 92.918 toneladas. Se estima que a partir de 2025 no se comercializarán bombillas incandescentes en el país debido a la implementación de medidas que prohíben su venta. | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN2-Energía Eléctrica, CDN3-Energía Eléctrica<br>CDN4-Energía Eléctrica, CDN1-Energía Alternativas<br>CDN1-Petróleo, CDN1-Transporte<br>CDN2-Transporte, CDN3-Transporte<br>CDN4-Transporte, CDN5-Transporte<br>CDN6-Transporte, CDN7-Transporte<br>CDN9-Transporte, CDN13-Transporte<br>Todas miden la reducción de toneladas de $CO_2$. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS<br><br>Nota: NRS = no reportado por el sector. | |

**Tabla 2-1 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 1 para el sector Energía Eléctrica

| Sector que evalúa | Energía eléctrica (1.A.1) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Sustitución de bombillos incandescentes por tecnología LED** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Todos los sectores a nivel nacional |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Regulatorio |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Sustitución de bombillos incandescentes por tecnología LED. |
| **Objetivos de la medida o acción** | Contribuir en la disminución de la demanda y consumo de energía eléctrica para mitigar el impacto ambiental de los GEI mediante la sustitución de lámparas incandescentes y fluorescentes compactos por tecnología LED, así como también la prohibición de producción, distribución, comercialización de lámparas incandescentes de tipo convencional en todo el territorio de la República Bolivariana de Venezuela (incluyendo la regulación de importación de estos). |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Implementado |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Esta medida está orientada a Impulsar la Eficiencia Energética y el Uso Racional de la Energía mediante la Resolución de Prohibición de Luminarias Incandescentes, con el fin de reducir el consumo de energía eléctrica en todo el país por medio de la sustitución de luminarias incandescentes por tecnología LED y a su vez, contribuir a la disminución de las emisiones de los gases de efecto invernadero (toneladas de $CO_2$ eq.). |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | Un bombillo incandescente consume 80% más de energía que un bombillo fluorescente compacto. De igual manera, el tiempo de vida útil promedio de los bombillos tipo LED es de 6 mil horas, seis veces más que el bombillo incandescente. En términos de emisión de luz por vatio (W) de entrada, los bombillos LED son aproximadamente seis veces más eficientes que las bombillas incandescentes.<br><br>Por otra parte, las lámparas incandescentes emiten calor por ser de tecnología resistiva, lo que incrementa la carga térmica del lugar donde esté instalado, a diferencia de las lámparas tipo LED que no tienen esa emisión térmica asociada. |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$) y óxido nitroso ($N_2O$). |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | 17 de noviembre de 2006 |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | Cabe resaltar, que el Programa de sustitución de bombillos se está ejecutando con el aporte de la fábrica VIETVEN ILUMINACIONES S.A., que es una empresa socialista perteneciente al sector eléctrico adscrita a CORPOELEC Industrial, la cual tiene como misión ensamblar bombillos eficientes, aplicando estándares de calidad, contando con un talento humano calificado y comprometido a contribuir con el modelo socio productivo, en búsqueda de la mejora continua de nuestros procesos, como instrumento de soberanía económica para abarcar las necesidades del estado Venezolano. Esta empresa cuenta con cinco líneas de producción y actualmente están fabricando bombillos con tecnología LED. |
| **Costos** | NRS |

Nota: NRS = no reportado por el sector.

**Tabla 2-1 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 1 para el sector Energía Eléctrica

| Sector que evalúa | Energía eléctrica (1.A.1) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Sustitución de bombillos incandescentes por tecnología LED** |
| **Sectores asociados con las medidas de respuesta** | Todos los sectores a nivel nacional. |
| **Actividades asociadas con las medidas de respuesta** | a) Realizar la evaluación y consolidación de la cantidad de bombillos incandescentes o fluorescentes compactos sustituidos por LED.<br>b) Seguir el avance del programa.<br>c) Estimar el impacto de la disminución de la demanda y el consumo energético. |
| **Consecuencias sociales de las medidas de respuesta** | a) Mejora en la calidad de vida de las personas. Estos bombillos LED proporcionan una iluminación más brillante y uniforme, lo que contribuye al bienestar. Con una mejor iluminación se puede aumentar la productividad, reducir la fatiga visual y mejorar el ambiente en los espacios interiores.<br>b) Con respecto al impacto ambiental, la sustitución de bombillos reduce la demanda y el consumo de energía eléctrica. Esto disminuye la huella de carbono y contribuye a la lucha contra el cambio climático. Además, estos bombillos no contienen mercurio ni otros materiales tóxicos, lo que los hace más seguros para el ambiente.<br>c) Con la implementación del programa de sustitución de bombillos se brinda la oportunidad de educar y concientizar a la población sobre la importancia del uso eficiente de la energía y la adopción de tecnologías más amigables con el entorno. |
| **Consecuencias económicas de las medidas de respuesta** | a) Ahorro económico para los usuarios, ya que los bombillos LED consumen menos energía y tienen una vida útil más larga. Esto se traduce en menores gastos asociados a la factura eléctrica para los usuarios y las empresas. A largo plazo, el ahorro acumulado puede ser considerable y contribuir al bienestar económico de las familias y negocios.<br>b) Con la producción y distribución de bombillos LED, se generan empleos locales en la cadena de suministro. |
| **Desafíos y barreras para abordar las consecuencias** | a) Vencer la resistencia al cambio. La educación y sensibilización son clave para superar esta barrera. Las campañas informativas pueden ayudar a explicar los beneficios de los bombillos LED.<br>b) El estado requiere de una inversión significativa para potenciar la fábrica de bombillos VIETVEN ILUMINACIONES S.A. y la adquisición masiva de los materiales y suministros para la elaboración de sus productos.<br>c) Se debe garantizar la calidad, eficiencia y durabilidad de los bombillos LED a fin de no afectar la percepción del usuario.<br>d) Se debe fomentar la competencia y apoyar la adaptación de las empresas al nuevo mercado.<br>e) Hay que garantizar una distribución equitativa de los bombillos en todos los sectores. |

| Sector que evalúa | Energía eléctrica (1.A.1) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Sustitución de bombillos incandescentes por tecnología LED** |
| **Acciones para abordar las consecuencias** | a) Realizar campañas informativas dirigidas a la población, donde se expliquen los beneficios de los bombillos LED en términos de disminución energética, durabilidad y calidad de iluminación.<br>b) Implementar mecanismos de certificación para garantizar que los bombillos LED cumplan con estándares de eficiencia y seguridad.<br>c) Evaluar el impacto del programa de sustitución.<br>d) Medir la disminución energética asociada, la satisfacción de los usuarios y los desafíos encontrados.<br>e) Implementar programa de recuperación de los bombillos y lámparas LED. |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso en la implementación de las políticas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | a) Fomentar la participación e involucrar a las comunidades y organizaciones en la promoción de la sustitución de bombillos.<br>b) Impulsar la investigación y desarrollo para mejorar la tecnología LED y reducir costos. |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso de medidas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | No aplica. |
| **Liste las acciones para abordar las consecuencias** | No aplica. |

**Tabla 2-2** Descripción y progresos de la CND 2 para el sector Energía Eléctrica

| Sector que evalúa | Industrias de Energía (1.A.1) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 2** | **Programa de Normalización y Reglamentos Técnicos para el Etiquetado de Eficiencia Energética** |
| **Objetivo de la CND 2** | Diseñar e implementar Normas y Reglamentos Técnicos de obligatorio cumplimiento para promover el uso eficiente de la energía eléctrica, que impacte en la demanda y en el consumo de energía eléctrica, a fin de reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero. |
| **Descripción de la CND 2** | En cuanto a los Reglamentos Técnicos para el Etiquetado de Eficiencia Energética para equipos de refrigeración y congelación de uso doméstico, desde mediados del año 2015 hasta el 1er. semestre del 2024, se ha obtenido una disminución en la demanda de 989,40 MW y en el consumo de energía eléctrica de 3.020,15 GWh, lo que se traduce en 551.490 Ton. de $CO_2$ eq. evitadas. Para los Reglamentos Técnicos para el Etiquetado de Eficiencia Energética para los Acondicionadores de Aire de uso doméstico, desde mediados del 2015 hasta el 1er semestre del 2024, se ha obtenido una disminución en la demanda de 807,73 MW y en el consumo de energía eléctrica de 2.191,63 GWh, lo que se traduce en 400.011 ton de $CO_2$eq evitadas.<br><br>**Meta:** 200,61 Ton. $CO_2$ eq. de emisiones de GEI al 2030. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 2 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y, especifique los gases)** | La acción está dirigida a todo el territorio nacional. Los gases incluidos en la contribución son: dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$) y óxido nitroso ($N_2O$). |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 2** | Año 2015 |
| **Indique período de reporte** | 2015 al 1er semestre del 2024 |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Generación de Electricidad (1.A.1.a.i) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 2** | Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica / CORPOELEC. Ministerio del Poder Popular para el Comercio Nacional / SENCAMER. Ministerio del Poder Popular de Economía, Finanzas y Comercio Exterior / SENIAT. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 2** | Ocho años y seis meses. |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | La implementación de estas políticas permanece vigente, se están valorando posibles mejoras o actualizaciones 2026-2030. |

**Tabla 2-2 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 2 para el sector Energía Eléctrica

| Sector que evalúa | Energía eléctrica (1.A.1) | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Nombre de la CND 2** | **Programa de Normalización y Reglamentos Técnicos para el Etiquetado de Eficiencia Energética** | | | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Reducción de toneladas de $CO_2$ equivalente. | | | |
| **Definición o descripción del indicador** | Se refiere a la cantidad de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) que se ha evitado o reducido en un período de tiempo determinado. | | | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir la disminución de la cantidad total de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) liberado a la atmósfera en un año específico por la implementación del programa. | | | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ equivalente. | | | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | Desde el año 2015 | | | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** |
| | 2015 | 121.589 | 2020 | 64.100 |
| | 2016 | 137.105 | 2021 | 95.651 |
| | 2017 | 146.364 | 2022 | 109.396 |
| | 2018 | 96.088 | 2023 | 114.793 |
| | 2019 | - | 2024(*) | 66.416 |
| | **Total** | | 951.501 Ton. de $CO_2$ eq. | |
| | **Observación:**<br>(*) Valor reportado del primer semestre de 2024. | | | |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | **4.743,04%** | | | |
| | El cálculo se basó en la meta de 200,61 toneladas de $CO_2$ equivalente, lo que resultó en una contribución a la reducción de emisiones que superó la meta. | | | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | | | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN1-Energía Eléctrica, CDN3-Energía Eléctrica<br>CDN4-Energía Eléctrica, CDN1-Energía Alternativas<br>CDN1-Petróleo, CDN1-Transporte, CDN2-Transporte<br>CDN3-Transporte, CDN4-Transporte, CDN5-Transporte<br>CDN6-Transporte, CDN7-Transporte, CDN9-Transporte<br>CDN13-Transporte.<br>Todas miden la reducción de toneladas de $CO_2$. | | | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | | | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | | | |

Nota: NRS = no reportado por el sector.

**Tabla 2-2 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 2 para el sector Energía Eléctrica

| Sector que evalúa | Energía eléctrica (1.A.1) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 2** | **Programa de Normalización y Reglamentos Técnicos para el Etiquetado de Eficiencia Energética** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Generación de Electricidad (1.A.1.a.i) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Regulatorio. |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Reglamento técnico para el etiquetado de eficiencia energética de equipos de refrigeración y congelación. |
| **Objetivos de la medida o acción** | Diseñar e implementar Normas y Reglamentos Técnicos de obligatorio cumplimiento para promover el uso eficiente de la energía eléctrica, que impacte en la demanda y en el consumo de energía eléctrica, a fin de reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Implementado. |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Los reglamentos técnicos de eficiencia energética son normativas y disposiciones que establecen los requisitos técnicos-administrativos para la certificación de equipos energéticos. Con ellos, se logra la sostenibilidad de los planes de uso eficiente de la energía que promueve el estado venezolano para el sector residencial. |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | -Promover la competitividad tecnológica.<br>-Fomentar el uso racional y eficiente de los recursos energéticos. Incrementar la renovación del mercado de equipos energéticos por otros más eficientes con relación a su consumo de energía eléctrica |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$) y óxido nitroso ($N_2O$). |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | Desde el año 2015 |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | Aunque los Reglamentos Técnicos para acondicionadores de aire, y para equipos de congelación y refrigeración entraron en vigor a finales del 2012, su impacto de mitigación empieza a partir del año 2015. Esto debido a que previo a su implementación, está contemplado una fase de divulgación de la normativa y se da un lapso estipulado para que los equipos que no cumplan con los criterios de eficiencia energética exigidos, que ya se encuentren distribuidos y comercializados en el país, así como los que venían en tránsito para su importación, puedan salir del mercado posterior a su prohibición. |
| **Costos** | NRS |

**Tabla 2-2 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 2 para el sector Energía Eléctrica

| Sector que evalúa | Energía eléctrica (1.A.1) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 2** | **Programa de Normalización y Reglamentos Técnicos para el Etiquetado de Eficiencia Energética** |
| **Sectores asociados con las medidas de respuesta** | Todos los sectores a nivel nacional |
| **Actividades asociadas con las medidas de respuesta** | a) Realizar la propuesta técnica para establecer los requisitos y metodología para la verificación de los valores de Eficiencia Energética, métodos de ensayo, etiquetado y evaluación de la conformidad de los equipos normados.<br>b) Estimar el impacto de la disminución de la demanda y el consumo energético asociado.<br>c) Impulsar el proceso de consulta pública y posterior publicación de la propuesta técnica.<br>d) Dar seguimiento al proceso de implementación de la normativa, incluyendo la divulgación de esta. |
| **Consecuencias sociales de las medidas de respuesta** | a) Mejora en la calidad de vida de las personas, ya que se garantiza que los electrodomésticos que van a adquirir son eficientes, de bajo consumo energético y con bajo impacto ambiental.<br>b) Al tener un bajo consumo energético, mitiga el impacto ambiental. Esto disminuye la huella de carbono y contribuye a la lucha contra el cambio climático.<br>c) Con la implementación del programa de normalización y etiquetado de eficiencia energética se brinda la oportunidad de educar y concientizar a la población sobre la importancia del uso eficiente de la energía y la adopción de tecnologías más amigables con el entorno. |
| **Consecuencias económicas de las medidas de respuesta** | Ahorro económico para los usuarios, ya que los equipos normados consumen menos energía. Esto se traduce en menores gastos asociados a la factura eléctrica para los usuarios y las empresas. A largo plazo, el ahorro acumulado puede ser considerable y contribuir al bienestar económico de las familias y negocios. |
| **Desafíos y barreras para abordar las consecuencias** | a) Vencer la resistencia al cambio. La educación y sensibilización son clave para superar esta barrera. Las campañas informativas pueden ayudar a explicar los beneficios de los equipos con mayor eficiencia energética.<br>b) El estado requiere de una inversión significativa para garantizar una red de laboratorios nacionales donde se puedan ejecutar los ensayos contemplados en las normativas respectivas.<br>c) Se debe fomentar la competencia y apoyar la adaptación de las empresas al nuevo mercado. |
| **Acciones para abordar las consecuencias** | a) Realizar campañas informativas dirigidas a la población, donde se expliquen los beneficios de los equipos energéticamente eficientes en términos de disminución energética.<br>b) Implementar mecanismos de certificación para garantizar que estos equipos cumplan con estándares de eficiencia y seguridad.<br>c) Evaluar el impacto del programa de normalización y etiquetado de eficiencia energética. Medir la disminución energética asociada, la satisfacción de los usuarios y los desafíos encontrados. |

**Tabla 2-2 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 2 para el sector Energía Eléctrica

| Sector que evalúa | Energía eléctrica (1.A.1) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 2** | **Programa de Normalización y Reglamentos Técnicos para el Etiquetado de Eficiencia Energética** |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso en la implementación de las políticas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | a) Fomentar la participación e involucrar a las comunidades y organizaciones en la promoción de tecnologías energéticamente eficientes.<br><br>b) Impulsar la investigación y desarrollo para mejorar la tecnología y reducir costos. |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso de medidas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | a) Anteproyecto del Reglamento Técnico de Eficiencia Energética en Refrigeradores y Congeladores.<br>b) Anteproyecto del Reglamento Técnico para el Etiquetado de Eficiencia Energética en Aires Acondicionados.<br>c) Anteproyecto del Reglamento Técnico de Eficiencia Energética y Riesgo Eléctrico en Equipos de Cocción.<br>d) Reglamento Técnico de Lámparas LED. |
| **Liste las acciones para abordar las consecuencias** | a) Reglamento Técnico para el Etiquetado de Eficiencia Energética en Lavadoras de Uso Doméstico.<br>b) Reglamento Técnico para el Etiquetado de Eficiencia Energética en Calentadores Eléctricos de Acumulación.<br>c) Reglamento Técnico para el Etiquetado de Eficiencia Energética en Secadoras Eléctricas Tipo Tambor.<br>d) Reglamento Técnico para el Etiquetado de Eficiencia Energética en Televisores. |

**Tabla 2-3** Descripción y progresos de la CND 3 para el sector Energía Eléctrica

| Sector que evalúa | Industrias de Energía (1.A.1) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 3** | **Programa de reemplazo de equipos acondicionadores de aire (A/A) y refrigeradores por equipos eficientes** |
| **Objetivo de la CND 3** | Realizar el reemplazo de equipos ineficientes por otros de mayor eficiencia energética, con el fin de contribuir en la disminución de la demanda y consumo de energía eléctrica para mitigar el impacto ambiental de los GEI. |
| **Descripción de la CND 3** | Se sustituyeron 178.609 A/A y 21.538 refrigeradores, y con ello se logró disminuir la demanda de energía eléctrica en 171,81 MW y 376 GWh en consumo de energía, lo que representó evitar 121.256 Ton. de $CO_2$ eq. de emisiones de GEI.<br><br>**Meta:** 80.000 Ton. $CO_2$ eq. de emisiones de GEI al 2016. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 3 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción está dirigida a todo el territorio nacional. Los gases incluidos en la contribución son: dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$) y óxido nitroso ($N_2O$). |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 3** | Año 2011 |
| **Indique período de reporte** | 2011 al 1er semestre del 2017 |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Generación de Electricidad (1.A.1.a.i) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 3** | Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica / CORPOELEC. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 3** | Dos años. |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada.** | No hay información adicional que reportar. |

**Tabla 2-3 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 3 para el sector Energía Eléctrica

| Sector que evalúa | Energía eléctrica (1.A.1) | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Nombre de la CND 3** | **Programa de reemplazo de equipos acondicionadores de aire (A/A) y refrigeradores por equipos eficientes** | | | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Reducción de toneladas de $CO_2$ eq. | | | |
| **Definición o descripción del indicador** | Se refiere a la cantidad de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) que se ha evitado o reducido en un período de tiempo determinado. | | | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir la disminución de la cantidad total de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) liberado a la atmósfera en un año específico por la implementación del programa. | | | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ equivalente. | | | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | Desde el año 2011 | | | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** |
| | 2011 | 14.151 | 2015 | 4.838 |
| | 2012 | 8.979 | 2016 | 63.111 |
| | 2013 | 2.015 | 2017 | 19.272 |
| | 2014 | 8.889 | - | - |
| | **Total** | | **121.255 Ton. de $CO_2$ eq.** | |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | **151,57%** | | | |
| | El cálculo se realizó tomando como referencia la meta de 80.000 toneladas de $CO_2$ equivalente, lo que resultó en una contribución a la reducción de emisiones que superó la meta establecida. | | | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | | | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN1-Energía Eléctrica, CDN2-Energía Eléctrica<br>CDN4-Energía Eléctrica, CDN1-Energía Alternativas<br>CDN1-Petróleo, CDN1-Transporte, CDN2-Transporte<br>CDN3-Transporte, CDN4-Transporte, CDN5-Transporte, CDN6-Transporte<br>CDN7-Transporte, CDN9-Transporte, CDN13-Transporte.<br>Todas miden la reducción de toneladas de $CO_2$. | | | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | | | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | | | |

**Tabla 2-3 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 3 para el sector Energía Eléctrica

| Sector que evalúa | Energía eléctrica (1.A.1) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 3** | **Programa de reemplazo de equipos acondicionadores de aire (A/A) y refrigeradores por equipos eficientes.** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Generación de Electricidad (1.A.1.a.i) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Regulatorio. |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Reglamento técnico para el etiquetado de eficiencia energética de equipos de refrigeración y congelación |
| **Objetivos de la medida o acción** | Realizar el reemplazo de equipos ineficientes por otros de mayor eficiencia energética, con el fin de contribuir en la disminución de la demanda y consumo de energía eléctrica para mitigar el impacto ambiental de los gases de efecto invernadero. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Implementado. |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Reducir el consumo de energía eléctrica en todo el país por medio de la sustitución de acondicionadores de aire y refrigeradores ineficientes por tecnología eficiente energéticamente, y a su vez contribuir a la disminución de las emisiones (toneladas de $CO_2$ eq.). |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | El reemplazo de equipos eléctricos de acondicionadores de aire (A/A) y refrigeradores por equipos de mayor eficiencia energética contribuyó a la reducción de la demanda de potencia (MW) en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN).<br><br>Además, ocasiona una disminución del consumo de energía eléctrica (GWh) por el uso de estos equipos y a su vez proporciona un beneficio ambiental de mitigación del impacto de gases de efecto invernadero. |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$) y óxido nitroso ($N_2O$). |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | Desde el año 2011 |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | NRS |
| **Costos** | NRS |

Nota: NRS = no reportado por el sector.

**Tabla 2-3 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 3 para el sector Energía Eléctrica

| } | Energía eléctrica (1.A.1) |
|---|---|
| **Nombre de la CND. 3** | **Programa de reemplazo de equipos acondicionadores de aire (A/A) y refrigeradores por equipos eficientes.** |
| **Sectores asociados con las medidas de respuesta** | Todos los sectores a nivel nacional |
| **Actividades asociadas con las medidas de respuesta** | a) Determinar los sectores de mayor consumo en el país.<br>b) Una vez caracterizado el consumo nacional, priorizar el sector residencial para el programa de sustitución de equipos ineficientes.<br>c) Implementar una campaña divulgativa del programa para incentivar en la población la sustitución de estos equipos.<br>d) Hacer alianzas nacionales e internacionales para la adquisición de equipos eficientes para la sustitución planteada.<br>e) Ejecutar actividades de sustitución de equipos en diversas comunidades del país.<br>f) Garantizar la disposición final de los equipos ineficientes sustituidos.<br>g) Calcular los indicadores de impacto asociados al programa. |
| **Consecuencias sociales de las medidas de respuesta** | a) Mejora en la calidad de vida de las personas, por tener disponibles equipos energéticamente eficientes.<br>b) Con respecto al impacto ambiental, la sustitución de estos equipos reduce la demanda y el consumo de energía eléctrica. |
| **Consecuencias económicas de las medidas de respuesta** | Ahorro económico para los usuarios, ya que los equipos eficientes consumen menos energía. Esto se traduce en menores gastos asociados a la factura eléctrica para los usuarios y las empresas. A largo plazo, el ahorro acumulado puede ser considerable y contribuir al bienestar económico de las familias y negocios. |
| **Desafíos y barreras para abordar las consecuencias** | a) Vencer la resistencia al cambio. La educación y sensibilización son clave para superar esta barrera. Las campañas informativas pueden ayudar a explicar los beneficios de los equipos energéticamente eficientes.<br>b) El estado requiere de una inversión significativa para la adquisición masiva de los equipos eficientes.<br>c) Se debe fomentar la competencia y apoyar la adaptación de las empresas al nuevo mercado. |
| **Acciones para abordar las consecuencias** | a) Realizar campañas informativas dirigidas a la población, donde se expliquen los beneficios de los equipos energéticamente eficientes en términos de disminución energética.<br>b) Implementar mecanismos de certificación para garantizar que estos equipos cumplan con estándares de eficiencia y seguridad.<br>c) Evaluar el impacto del programa de sustitución.<br>d) Medir la disminución energética asociada, la satisfacción de los usuarios y los desafíos encontrados. |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso en la implementación de las políticas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | NRS |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso de medidas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | No aplica. |
| **Liste las acciones para abordar las consecuencias** | No aplica. |

**Tabla 2-4** Descripción y progresos de la CND 4 para el sector Energía Eléctrica

| Sector que evalúa | Industrias de Energía (1.A.1) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 4** | **Reimpulsar las actividades relacionadas con el Uso Racional y Eficiente de la Energía Eléctrica (UREEE) a través del Seguimiento y Control de las Unidades de Gestión Energética (UGE) del sector público y privado** |
| **Objetivo de la CND 4** | Con el proceso de asistencias técnicas, dirigido a usuarios del sector público y privado, se busca promover la implementación de un sistema de gestión de energía eléctrica en sus edificaciones, para que puedan finalmente formular, implementar y dar seguimiento a su plan de uso racional y eficiente de la energía. |
| **Descripción de la CND 4** | Artículo 17 (Ley de Uso Racional y Eficiente de la Energía) Asistencia Técnica para el uso eficiente de la energía. El ministerio del Poder Popular con competencia en materia de energía eléctrica, asistirá técnicamente a los demás órganos y entes del Poder Público para la incorporación y adopción de estándares, criterios, consideraciones y mejores prácticas sobre el uso eficiente de la energía eléctrica, así como para la aplicación de elementos de eficiencia energética en el diseño de proyectos de inversión, urbanismo, vivienda e infraestructura en el país, vinculadas con los procesos de uso final de la energía eléctrica.<br><br>**Meta:** 82.980 Ton $CO_2$ eq. de emisiones de GEI al 2030. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 4 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción está dirigida a todo el territorio nacional. Los gases incluidos en la contribución son: dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$) y óxido nitroso ($N_2O$). |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 4** | Año 2016 |
| **Indique período de reporte.** | 2016 al 1er semestre del 2024 |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s).** | Generación de Electricidad (1.A.1.a.i) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 4** | Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica / CORPOELEC. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 4** | Siete años y seis meses |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | La implementación de las Unidades de Gestión Energética (UGE) tendrá aplicación en todas las instalaciones del sector público y privado, logrando la optimización del uso de la energía y la disminución de la demanda de energía eléctrica, impactando de forma positiva en la disminución de los GEI. |

**Tabla 2-4 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 4 para el sector Energía Eléctrica

| Sector que evalúa | Energía eléctrica (1.A.1) | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Nombre de la CND 4** | **Reimpulsar las actividades relacionadas con el Uso Racional y Eficiente de la Energía Eléctrica (UREEE) a través del Seguimiento y Control de las Unidades de Gestión Energética (UGE) del sector público y privado** | | | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Reducción de toneladas de $CO_2$ eq. | | | |
| **Definición o descripción del indicador** | Se refiere a la cantidad de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) que se ha evitado o reducido en un período de tiempo determinado. | | | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir la disminución de la cantidad total de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) liberado a la atmósfera en un año específico por la implementación del programa. | | | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ eq. | | | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | Desde el año 2016 | | | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** |
| | 2016 | 50.963 | 2021 | 844 |
| | 2017 | 68.035 | 2022 | 3.057 |
| | 2018 | 54.740 | 2023 | 8.230 |
| | 2019 | - | 2024 | 13.842 |
| | 2020 | 343 | - | - |
| | **Total** | | 143.381 Ton. de $CO_2$ eq. | |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | **31,71%** | | | |
| | Para calcular el porcentaje de avance en la reducción de emisiones de $CO_2$, se estableció una meta de 82.980,2 toneladas de $CO_2$ equivalente para el período 2022-2024, según lo indicado en la actualización de 2021 (página 48). El acumulado de emisiones de $CO_2$ equivalente entre 2022 y 2024 alcanzó las 26.316 toneladas. Adicionalmente, se observó un promedio porcentual de disminución interanual del 72% tanto en el consumo como en la demanda eléctrica. | | | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | CDN1-Energía Eléctrica, CDN2-Energía Eléctrica<br>CDN3-Energía Eléctrica, CDN1-Energía Alternativas<br>CDN1-Petróleo, CDN1-Transporte, CDN2-Transporte<br>CDN3-Transporte, CDN4-Transporte, CDN5-Transporte, CDN6-Transporte, CDN7-Transporte, CDN9-Transporte<br>CDN13-Transporte.<br>Todas miden la reducción de toneladas de $CO_2$. | | | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | NRS | | | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | | | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | | | |

Nota: NRS = no reportado por el sector.

| Sector que evalúa | Energía eléctrica (1.A.1) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 4** | **Reimpulsar las actividades relacionadas con el Uso Racional y Eficiente de la Energía Eléctrica (UREEE) a través del Seguimiento y Control de las Unidades de Gestión Energética (UGE) del sector público y privado** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Generación de Electricidad (1.A.1.a.i) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Regulatorio. |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Uso Racional y Eficiente de la Energía Eléctrica (UREEE) a través del Seguimiento y Control de las Unidades de Gestión Energética (UGE) del sector privado y público. |
| **Objetivos de la medida o acción** | Con el proceso de Asistencias Técnicas, dirigido a usuarios del sector Público y Privado, se busca promover la implementación de un sistema de Gestión de Energía Eléctrica en sus edificaciones, para que puedan finalmente formular, implementar y dar seguimiento a su plan de uso racional y eficiente de la energía. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Implementado. |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Esta medida está orientada a Impulsar la Eficiencia Energética y el Uso Racional de la Energía a través del Seguimiento y Control de las Unidades de Gestión Energética (UGE) del sector público y privado |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | a) Cambio de conductas, promoviendo el uso racional de energía eléctrica, con la implementación de campañas, comunicaciones y actividades de formación y capacitación en materia de Uso Racional y Eficiente de la Energía.<br>b) Uso eficiente de la energía eléctrica por el reemplazo de equipos ineficientes. |

**Tabla 2-4 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 4 para el sector Energía Eléctrica

| | |
|---|---|
| | c) Mitigación del impacto ambiental asociado a la disminución de los GEI. |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$) y óxido nitroso ($N_2O$). |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | 2016 |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | NRS |
| **Costos** | USD 11.232,59 estimación de costo para dar inicio en el año base. |
| **Sector que evalúa** | **Energía eléctrica (1.A.1)** |
| **Nombre de la CND 4** | **Reimpulsar las actividades relacionadas con el Uso Racional y Eficiente de la Energía Eléctrica (UREEE) a través del Seguimiento y Control de las Unidades de Gestión Energética (UGE) del sector público y privado.** |
| **Sectores asociados con las medidas de respuesta** | Sector público y privado a nivel nacional |
| **Actividades asociadas con las medidas de respuesta** | a) Impulsar la conformación de las Unidades de Gestión Energéticas en el sector público, así como del personal de enlace en materia de uso racional y eficiente de la energía en el sector privado.<br>b) Realizar auditorías energéticas en las edificaciones asistidas técnicamente, con el fin de detectar potencialidades para la disminución del consumo eléctrico.<br>c) Impulsar la formulación, implementación y seguimiento de los planes de uso racional y eficiente de la energía en cada una de las edificaciones evaluadas.<br>d) Ejecutar planes de formación y capacitación, dirigidos a las unidades de gestión Energética o personal responsable de la gestión de uso racional y eficiente de la energía en los sectores públicos y privados.<br>e) Evaluar el impacto en la implementación del programa de asistencias técnicas. |
| **Consecuencias sociales de las medidas de respuesta** | a) Mejora en la calidad de vida de las personas, lo que contribuye al bienestar de los trabajadores que hacen uso de las edificaciones evaluadas.<br>b) Con respecto al impacto ambiental, la aplicación de un plan de uso racional y eficiente de la energía contribuye en la reducción de la demanda y el consumo de energía eléctrica, lo cual contribuye a la lucha frente al cambio climático y a la disminución de la huella de carbono.<br>c) Con la implementación de los programas de formación y campaña comunicacional enmarcado en el plan de uso racional y eficiente de la energía, y el marco de las asistencias técnicas ejecutadas desde el MPPEE, se brinda la oportunidad de educar y concientizar al sector público y privado, sobre la importancia del uso eficiente de la energía y la adopción de tecnologías más amigables con el entorno. |
| **Consecuencias económicas de las medidas de respuesta** | Ahorro económico para los grandes usuarios, al aplicar el plan de uso racional y eficiente de la energía que se formula en el marco de las asistencias técnicas. Esto se traduce en menores gastos asociados a la factura eléctrica para los grandes usuarios y las empresas. A largo plazo, el ahorro acumulado puede ser considerable y contribuir al bienestar económico de estos usuarios. |
| **Desafíos y barreras para abordar las consecuencias** | La educación y sensibilización son clave para superar esta barrera. Las campañas informativas pueden ayudar a explicar los beneficios obtenidos con la implementación de un sistema de gestión de la energía en las edificaciones del sector público y privado. |
| **Sector que evalúa** | **Energía eléctrica (1.A.1)** |
| **Nombre de la CND 4** | **Reimpulsar las actividades relacionadas con el Uso Racional y Eficiente de la Energía Eléctrica (UREEE) a través del Seguimiento y Control de las Unidades de Gestión Energética (UGE) del sector público y privado.** |
| **Acciones para abordar las consecuencias** | a) Realizar campañas informativas dirigidas a la población, donde se expliquen los beneficios del programa de asistencias técnicas en términos de disminución energética.<br>b) Evaluar el impacto del programa.<br>c) Medir la disminución energética asociada, la satisfacción de los usuarios y los desafíos encontrados |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso en la implementación de las políticas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | a) Fomentar la participación e involucrar a los trabajadores en unidades de gestión energética en la promoción del uso racional y eficiente de la energía.<br>b) Impulsar la investigación y desarrollo para mejorar la implementación de un sistema de gestión de la energía eléctrica. |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso de medidas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | No aplica. |
| **Liste las acciones para abordar las consecuencias** | No aplica. |

**Tabla 2-5** Descripción y progresos de la CND 1 (Energías alternativas), sector Energía Eléctrica

| Sector que evalúa | Industrias de Energía (1.A.1) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Diversificación de la matriz energética incorporando nuevas fuentes de energía como la solar, eólica y bioenergía** |
| **Objetivo de la CND 1** | Impulsar un cambio en la matriz de generación de electricidad que favorezca el uso de las energías renovables no convencionales. |
| **Descripción de la CND 1** | Desde el año 2005 hasta el año 2023, se han instalado 3.393 Sistemas de Energía Renovables en comunidades aisladas, indígenas y fronterizas, que han generado 71,38 GWh de energía eléctrica con fuentes renovables (solar fotovoltaico y eólico). Desde el año 2005 hasta el año 2023, se han instalado 6 Micros Centrales Hidroeléctricas en comunidades aisladas, indígenas y fronterizas, generando 64,07 GWh de energía eléctrica con fuente renovable (hidráulica).<br><br>En el año 2012, se instaló un Parque Eólico en el estado Falcón que ha generado 652,56 GWh de energía eléctrica hasta el año 2023. Desde el año 2022 hasta el año 2023, se han instalado 6.481 luminarias solares lo que permitió la disminución del consumo de energía eléctrica de 3,36 GWh.<br><br>**Meta:** 2.079,37 Ton. $CO_2$ eq. de emisiones de GEI al 2030. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 1 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción está dirigida a todo el territorio nacional. Los gases que se involucran con la contribución son: dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$) y óxido nitroso ($N_2O$). |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 1** | Año 2005 |
| **Indique período de reporte** | 2005 al 1er semestre del 2023 |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Generación de Electricidad (1.A.1.a.i) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 1** | Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica / CORPOELEC |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 1** | 18 años |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | No hay información adicional que reportar |

| Sector que evalúa | Industrias de Energía (1.A.1) | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Diversificación de la matriz energética incorporando nuevas fuentes de energía como la solar, eólica y bioenergía** | | | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Reducción de toneladas de $CO_2$ eq | | | |
| **Definición o descripción del indicador** | Se refiere a la cantidad de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) que se ha evitado o reducido en un período de tiempo determinado. | | | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir la disminución de la cantidad total de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) liberado a la atmósfera en un año específico por la implementación del programa | | | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ eq. | | | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | Desde el año 2005. | | | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** |
| | 2005 | 527 | 2015 | 26.040 |
| | 2006 | 596 | 2016 | 36.551 |
| | 2007 | 630 | 2017 | 28.551 |
| | 2008 | 941 | 2018 | 22.655 |
| | 2009 | 1.301 | 2019 | - |
| | 2010 | 1.541 | 2020 | 2.220 |
| | 2011 | 1.862 | 2021 | 4.746 |
| | 2012 | 2.532 | 2022 | 8.321 |
| | 2013 | 19.190 | 2023 | 9.806 |
| | 2014 | 36.732 | 2024 | - |
| | **Total** | | 203.865 ton. de $CO_2$ eq | |

**Tabla 2-5 Continuación-**Descripción y progresos de la CND 1 (Energías alternativas), sector Energía Eléctrica

| | |
|---|---|
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | El porcentaje de avance se calculó tomando como referencia la meta establecida para el período 2021-2024, que es de 2.079,37 toneladas de $CO_2$ equivalente, según se indica en la actualización de 2021 (página 50). El acumulado de emisiones de $CO_2$ equivalente desde 2021 hasta 2024 asciende a 22.873 toneladas |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN1-Energía Eléctrica, CDN2-Energía Eléctrica<br>CDN3-Energía Eléctrica, CDN4-Energía Eléctrica<br>CDN1-Petróleo, CDN1-Transporte<br>CDN2-Transporte, CDN3-Transporte<br>CDN4-Transporte, CDN5-Transporte<br>CDN6-Transporte, CDN7-Transporte<br>CDN9-Transporte, CDN13-Transporte |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS |

| **Sector que evalúa** | **Energía eléctrica (1.A.1)** |
|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Diversificación de la matriz energética incorporando nuevas fuentes de energía como la solar, eólica y bioenergía** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Generación de Electricidad (1.A.1.a.i) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Regulatorio. |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Sistemas con energías renovables (solar y eólico) en comunidades indígenas, zonas fronterizas y aisladas (3 MW) |
| **Objetivos de la medida o acción** | Diversificar la matriz de generación eléctrica nacional incorporando nuevas fuentes de energía como la solar, eólica y bioenergía. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Implementado. |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Esta medida está orientado a producir energía eléctrica en todo el país con energía renovable. Permite la accesibilidad al servicio eléctrico en zonas aisladas, indígenas y fronterizas, cumpliendo con el Objetivo de Desarrollo Sostenible Nro. 7, que busca garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | Un sistema de energías renovables puede generar electricidad mediante el aprovechamiento del sol, el viento y la biomasa para suplir la energía eléctrica<br>requerida. |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$) y óxido nitroso ($N_2O$). |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | Esta medida inició con el 'Programa Sembrando Luz' en el año 2005. |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | NRS |
| | NRS |

**Tabla 2-5** Descripción y progresos de la CND 1 (Energías alternativas), sector Energía Eléctrica

| Sector que evalúa | Energía eléctrica (1.A.1) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Diversificación de la matriz energética incorporando nuevas fuentes de energía como la solar, eólica y bioenergía.** |
| **Sectores asociados con las medidas de respuesta** | Todos los sectores a nivel nacional |
| **Actividades asociadas con las medidas de respuesta** | a) Identificar los sectores donde se instalarán los sistemas.<br>b) Realizar los estudios de factibilidad correspondientes.<br>c) Elaborar el cronograma de ejecución.<br>d) Realizar campañas de concientización.<br>e) Organizar la logística para la distribución.<br>f) Capacitar a los equipos técnicos o voluntarios para la instalación y mantenimiento de los equipos.<br>g) Realizar seguimiento a los proyectos de energías alternativas.<br>h) Medir el impacto generado a través de la implementación de los nuevos sistemas. |
| **Consecuencias sociales de las medidas de respuesta** | a) Mejora en la calidad de vida de las personas, ya que se garantiza el acceso a la energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.<br>b) Con respecto al impacto ambiental, la implementación e instalación de sistemas de energías renovables evita las emisiones de gases de efecto invernadero.<br>c) Con la implementación de los sistemas de energía renovable se brinda la oportunidad de educar y concientizar a la población sobre la importancia del uso eficiente de la energía y la adopción de tecnologías más amigables con el ambiente. |
| **Consecuencias económicas de las medidas de respuesta** | a) Disminución de gastos operativos y de mantenimiento asociados a los costos en combustibles fósiles.<br>b) Ofrecer incentivos fiscales y subsidios para promover el desarrollo de las energías renovables.<br>c) La intermitencia de algunas fuentes renovables, como la energía solar y eólica, requiere una planificación cuidadosa para integrarlas de manera eficiente en la red eléctrica. Esto implica inversiones en almacenamiento de energía y tecnologías de gestión de carga. |
| **Desafíos y barreras para abordar las consecuencias** | a) Vencer la resistencia al cambio, hacer énfasis en las bondades que ofrece la instalación de estos sistemas en las comunidades.<br>b) El Estado requiere de inversión significativa para el diseño, adquisición e implementación de los sistemas de energías renovables.<br>c) Se debe fomentar la producción y el valor agregado nacional en la elaboración de partes, piezas y equipos de los sistemas de energía renovables. |
| **Acciones para abordar las consecuencias** | a) Realizar campañas informativas dirigidas a la población, donde se expliquen los beneficios de los sistemas de energía renovable.<br>b) Fomentar la participación e involucrar a las comunidades y organizaciones en la promoción de la sustitución de bombillos.<br>c) Impulsar la investigación y desarrollo de los sistemas de energía renovable.<br>d) Desarrollar normativas técnicas que garanticen las buenas prácticas y establezcan los estándares de calidad y seguridad en los sistemas de energía renovables. |
| **Sector que evalúa** | **Energía eléctrica (1.A.1)** |
| **Nombre de la CND 1** | **Diversificación de la matriz energética incorporando nuevas fuentes de energía como la solar, eólica y bioenergía** |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso en la implementación de las políticas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | a) Impulsar programas de capacitación a fin de formar a los técnicos y profesionales del sector eléctrico en el área de las energías alternativas.<br>b) Impartir entrenamiento especializado que permita a los profesionales adquirir las habilidades y conocimientos necesarios para desempeñar roles clave en el desarrollo de proyectos.<br>c) Facilitar la transferencia de tecnología renovable desde países con mayor experiencia en el sector. |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso de medidas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | NRS |
| **Liste las acciones para abordar las consecuencias** | NRS |

### *2.2.1.2. Sector Petróleo*

**Tabla 2-6** Descripción y progresos de la CND 1 para el sector

| Sector que evalúa | Gas Natural (1.B.2.b) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Proyectos de reducción de quema y venteo de gas natural** |
| **Objetivo de la CND 1** | Continuar con la ejecución de los proyectos para el aprovechamiento energético del gas natural generados en las actividades de producción de hidrocarburos y en consecuencia minimizar la quema y venteo del recurso gasífero en las áreas operacionales de la industria petrolera y gasífera en 75 % de sus emisiones fugitivas. Acción que tributa al Plan Nacional de Mitigación de los gases de efecto invernadero |
| **Descripción de la CND 1** | Para el periodo 2021 - 2030, en los estados Anzoátegui y Monagas, se tiene planificado continuar con la ejecución de los proyectos asociados al aumento de las capacidades operacionales para el aprovechamiento del gas natural asociado, estimando una reducción de aproximadamente 75% de las emisiones de GEI generados como emisiones fugitivas en la industria petrolera<br>**Meta:** reducción en 282,705 Ton de $CO_2$ eq. /año entre 2022 y 2030 |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 1 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | Disminución de la quema y venteo de gas natural, mediante el incremento de las capacidades de compresión, tratamiento y distribución para el consumo interno de la industria petrolera, así como para el consumo en el mercado interno nacional. La cuantificación de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero proyectadas, se realizará utilizando la metodología del IPCCC. Los gases que se evitan con la contribución son: dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$), óxido nitroso ($N_2O$) y Compuestos Orgánicos Volátiles No Metánicos (NMVOC, por su acrónimo en inglés) |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 1** | Desde 2024 |
| **Indique período de reporte** | NRS |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Venteo (1.B.2.b.i) y Quema (1.B.2.b.ii) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 1** | Ministerio del Poder Popular para Petróleo / PDVSA S.A. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 1** | 2021-2030 |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | Esta CND forma parte del Tercer Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2019-2025, específicamente en el Objetivo 5.4.2. Su objetivo es desarrollar un plan de mitigación que incluya a los sectores productivos emisores de GEI, como contribución voluntaria nacional a los esfuerzos globales para enfrentar el cambio climático. Además, este programa está alineado con el Plan de aprovechamiento del venteo de gas natural, con el fin de aumentar la disponibilidad de este recurso para el mercado interno |

| Sector que evalúa | Gas Natural (1.B.2.b) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Minimización de quema y venteo de gas natural** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Reducción de toneladas de $CO_2$ eq | |
| **Definición o descripción del indicador** | Se refiere a la cantidad de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) que se ha evitado o reducido en un período de tiempo determinado | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir la disminución de la cantidad total de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) liberado a la atmósfera en un año específico por la implementación del programa | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | NRS | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** |
| | - | - |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | NRS | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN1-Energía Eléctrica, CDN2-Energía Eléctrica<br>CDN3-Energía Eléctrica, CDN4-Energía Eléctrica<br>CDN1-Energía Alternativas, CDN1-Transporte<br>CDN2-Transporte, CDN3-Transporte<br>CDN4-Transporte, CDN5-Transporte<br>CDN6-Transporte, CDN7-Transporte<br>CDN9-Transporte, CDN13-Transporte<br>Todas miden la reducción de toneladas de $CO_2$. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |

**Tabla 2-6. Continuación-Descripción y progresos de la CND 1 para el sector Petróleo**

| Sector que evalúa | Gas Natural (1.B.2.b) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Minimización de quema y venteo de gas natural** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Venteo (1.B.2.b.i) y Quema (1.B.2.b.ii) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Regulatorio |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Minimización de quema y venteo de gas natural |
| **Objetivos de la medida o acción** | Aprovechamiento energético del gas natural generado en las actividades de producción de hidrocarburos y en consecuencia minimizar la quema y venteo del recurso gasífero en las áreas operacionales de la industria petrolera y gasífera. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Adoptado |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | Esta actividad contribuye a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en el país, representando el 17,4% del inventario nacional, según la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | 2022 |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | Los proyectos abarcan la ingeniería, procura y construcción de la infraestructura y equipos necesarios para la compresión, tratamiento y distribución del gas natural asociado, lo cual requerirá en gran medida la participación de empresas especializadas nacionales e internacionales para la culminación en el tiempo previsto de los mismos. |
| **Costos** | NRS |

Nota: NRS = no reportado por el sector.

**Tabla 2-7** Descripción y progresos de la CND 2 para el sector

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 2** | **Establecimiento de sistemas forestales, agroforestales y sumideros de carbono para la recuperación ambiental de áreas naturales** |
| **Objetivo de la CND 2** | Continuar con el establecimiento de sistemas forestales y agroforestales para la recuperación ambiental de las áreas ecológicas y degradadas dentro de las cuencas hidrográficas priorizadas por el ente rector como medidas compensatorias de las afectaciones ambientales generadas por la actividad petrolera, así como el establecimiento de nuevas áreas naturales como sumideros de carbono en contribución al Plan Nacional de mitigación de los GEI. |
| **Descripción de la CND 2** | Como medidas compensatorias asociadas a los proyectos de PDVSA y exigidas en las autorizaciones ambientales, la industria petrolera y gasífera durante el periodo 1996 - 2020, en acuerdo con la autoridad ambiental nacional, estableció un total de 3.307,76 hectáreas de bosques compensatorios y sumideros de carbono en diferentes áreas de influencia de las operaciones de PDVSA, filiales y empresas mixtas. Para el período 2021 - 2030 se estima un incremento de 1.820 hectáreas referidos a bosques compensatorios y adicionalmente 126 hectáreas de sistemas agroforestales a ubicar en las cuencas de los ríos Caris, Guarapiche, Morichal, Pao y Limón, entre otras, producto de la ejecución de los nuevos proyectos asociados al plan de incremento de producción.<br><br>**Meta:** para el período 2021-2030 se debe establecer 1.946 hectáreas de bosques compensatorios y sumideros de carbono |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 2 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción está dirigida a las zonas de producción de PDVSA. El gas que se evita con la contribución es dióxido de carbono ($CO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 2** | 1996 |
| **Indique período de reporte.** | 1996-2024 |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Tierras forestales (3.B.1) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 2** | Ministerio del Poder Popular para Petróleo / PDVSA S.A. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 2** | 2021-2030 (10 años) |

Nota: NRS = no reportado por el sector.

**Tabla 2-7. Continuación-**Descripción y progresos de la CND 2 para el sector Petróleo

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 2** | **Establecimiento de sistemas forestales, agroforestales y sumideros de carbono para la recuperación ambiental de áreas naturales** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Toneladas de $CO_2$ eq. secuestradas | |
| **Definición o descripción del indicador** | Cantidad de gases de efecto invernadero, expresados en toneladas de $CO_2$ equivalente, que son capturados o almacenados del ambiente mediante procesos naturales, como la reforestación o tecnológicos, como la captura y almacenamiento de carbono | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Cuantificar el impacto positivo de acciones que remueven GEI de la atmósfera, ayudando a evaluar el progreso hacia la mitigación del cambio climático y el cumplimiento de metas de reducción de emisiones | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ eq. secuestradas | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | 1996 | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Periodo** | **Ha/periodo** |
| | 1996-2020 | 3.301,53 |
| | 2021-2024 (agosto) | 115,9 **(*)** |
| | **Total en Ton. de $CO_2$ eq.** | 1.485.138,72 |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | **5,96%** | |
| | **Nota**: Calculado con base en la meta establecida de 1.946 hectáreas de bosques compensatorios y sumideros de carbono establecida en el año 2021.<br><br>**(*)** 115,90 hectáreas equivalen a 35.106,71 Ton. de $CO_2$ eq. secuestradas. | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN3-Petróleo, CDN1-Bosque<br>CDN2-Bosque.<br>Todas miden las toneladas de $CO_2$ eq. secuestradas | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 2** | **Establecimiento de Sistemas Forestales, Agroforestales y Sumideros de Carbono para la Recuperación Ambiental de Áreas Naturales** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Tierras forestales (3.B.1) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Regulatorio |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Establecimiento de sistemas forestales, agroforestales y sumideros de carbono para la recuperación ambiental de áreas naturales. |
| **Objetivos de la medida o acción** | Establecer sistemas forestales y agroforestales para la recuperación ambiental y ecológica de áreas degradadas dentro de las cuencas hidrográficas priorizadas por el ente rector, como medida compensatoria de las afectaciones ambientales generadas por la actividad petrolera, así como el establecimiento de nuevas áreas naturales como sumideros de carbono. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Adoptado |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | NRS |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | NRS |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la** | 2022 |

**Tabla 2-8** Descripción y progresos de la CND 3 para el sector Petróleo

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 3** | **Estimación del carbono capturado en los bosques establecidos y resguardados por PDVSA S.A.** |
| **Objetivo de la CND 3** | Estimar la cantidad de carbono fijado de la biomasa de 14.423 Ha. Constituidas por los bosques compensatorios establecidos por PDVSA, filiales y empresas mixtas (3.289 Ha), bosques de protección (9.713 Ha.) y bosques de producción (1.421 Ha), ubicados en las áreas de influencia de las operaciones de la industria petrolera y gasífera, así como en las zonas protectoras bajo custodia de PDVSA S.A. |
| **Descripción de la CND 3** | Se implementará una metodología para estimar la cantidad de carbono fijado en la biomasa de 14.423 hectáreas de bosques compensatorios, de protección y de producción establecidos por PDVSA, sus filiales y empresas mixtas. Es relevante destacar que estos bosques, en su fase de crecimiento, actúan como sumideros de carbono, capturando $CO_2$ atmosférico e incorporándose en su biomasa.<br>**Meta:** para el periodo 2022-2026, se debe estimar la cantidad de carbono fijado en la biomasa de 14.423 hectáreas de bosques compensatorios establecidos por PDVSA. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 3 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | Aplicar en un periodo de cuatro (4) años (a partir del año 2022), la metodología para estimar la cantidad de carbono fijado en la biomasa de 14.423 hectáreas constituidas por los bosques compensatorios, de protección y de producción establecido por PDVSA S.A., Filiales y Empresas Mixtas. |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 3** | 2024 |
| **Indique período de reporte** | NRS |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Tierras forestales (3.B.1) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 3** | Ministerio del Poder Popular para Petróleo / PDVSA S.A. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 3** | 2022-2026 (4 años) |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | No hay información adicional que reportar. |

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 3** | **Estimación del carbono capturado en los bosques establecidos y resguardados por PDVSA S.A.** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Toneladas de $CO_2$ eq. secuestradas | |
| **Definición o descripción del indicador** | Cantidad de gases de efecto invernadero, expresados en toneladas de $CO_2$ equivalente, que son capturados o almacenados del ambiente mediante procesos naturales, como la reforestación, o tecnológicos, como la captura y almacenamiento de carbono. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Cuantificar el impacto positivo de acciones que remueven estos gases de la atmósfera, ayudando a evaluar el progreso hacia la mitigación del cambio climático y el cumplimiento de metas de reducción de emisiones. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ eq. secuestradas. | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | NRS | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** |
| | - | - |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | NRS | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN2-Petróleo, CDN1-Bosque, CDN2-Bosque. Todas miden las toneladas de $CO_2$ eq. secuestradas. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |

**Tabla 2-8 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 3 para el sector Petróleo

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 3** | **Estimación del carbono capturado en los bosques establecidos y resguardados por PDVSA** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Tierras forestales (3.B.1) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Regulatorio. |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Estimación del carbono capturado en los bosques establecidos y resguardados por PDVSA. |
| **Objetivos de la medida o acción** | Cuantificar la cantidad de carbono fijado en la biomasa de los bosques compensatorios y de producción establecidos por PDVSA S.A., filiales y empresas mixtas, además de los bosques de conservación que se encuentran bajo la protección y custodia de la industria petrolera y gasífera, los cuales a su vez funcionan como sumideros de carbono distribuidos en diferentes cuencas hidrográficas a nivel nacional. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Planeado. |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | NRS |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | NRS |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | NRS |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | En el marco de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (ODS 13). |
| **Costos** | USD 865.000. Se promoverán acciones $NAMA_S$ para acceder a financiamiento internacional. |

Nota: NRS = no reportado por el sector.

### *2.2.1.3. Sector Transporte*

**Tabla 2-9** Descripción y progresos de la CND 1 para el sector

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Servicio de transporte público permanente, puntual, solidario, cómodo, seguro, de forma ecológica protegiendo el ambiente, adaptado al objetivo ODS: 13 Cambio Climático, mitigando la contaminación atmosférica, visual y sonora** | |
| **Objetivo de la CND 1** | Ampliar y fortalecer el servicio de transporte masivo de pasajeros tecnología trolebús y Yutong. Fortalecer el servicio de transporte masivo de pasajeros tecnología telecabinas (suspensión por cable) | |
| **Descripción de la CND 1** | La flota de transporte en cuestión opera con un sistema de propulsión dual (eléctrico-diésel). Actualmente, las unidades cumplen con la norma Euro 3, pero se busca activar sus componentes eléctricos para mejorar su eficiencia y reducir emisiones. Se estima que esta transición permitirá una reducción en las emisiones de gases entre 64 y 80 mg/km, alcanzando así los estándares Euro 6.<br><br>**Meta:** lograr una disminución en la concentración de NOx (de 0,5 a 0,25 g/kWh) para el período comprendido entre 2007 y 2030, mediante la actualización de la flota vehicular, pasando de la norma Euro 3 a la Euro 5. | |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 1 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción está dirigida al sistema de transporte masivo Trolebús Mérida, C.A. -Tromerca. Los gases que se evitan con la contribución son dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$) y óxido de nitrógeno ($NO_2$) | |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 1** | NRS | |
| **Indique período de reporte** | NRS | |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) | |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 1** | Ministerio del Poder Popular para el Transporte. | |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 1** | 2007-2030 | |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | No hay información adicional que reportar. | |
| **Sector que evalúa** | **Transporte (1.A.3)** | |
| **Nombre de la CND 1** | **Servicio de transporte público, permanente, puntual, solidario, cómodo, seguro, de forma ecológica, protegiendo el ambiente, adaptado al objetivo ODS: 13 cambio climático, mitigando la contaminación atmosférica, visual y sonora** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Reducción de toneladas de $CO_2$ eq | |
| **Definición o descripción del indicador** | Cantidad de gases de efecto invernadero, expresados en toneladas de $CO_2$ equivalente, que son capturados o almacenados del ambiente mediante procesos naturales, como la reforestación, o tecnológicos, como la captura y almacenamiento de carbono | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Cuantificar el impacto positivo de acciones que remueven estos gases de la atmósfera, ayudando a evaluar el progreso hacia la mitigación del cambio climático y el cumplimiento de metas de reducción de emisiones | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ eq | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | NRS | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** |
| | - | - |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | NRS | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN1-Energía Eléctrica, CDN2-Energía Eléctrica, CDN3-Energía Eléctrica, CDN4-Energía Eléctrica CDN1-Energía Alternativas, CDN1-Petróleo, CDN2-Transporte, CDN3-Transporte, CDN4-Transporte, CDN5-Transporte<br>CDN6-Transporte, CDN7-Transporte, CDN9-Transporte, CDN13-Transporte. Todas miden la reducción de toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |

Nota: NRS = no reportado por el sector.

**Tabla 2-9 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 1 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Servicio de transporte público permanente, puntual, solidario, cómodo, seguro, de forma ecológica protegiendo el ambiente, adaptado al objetivo ODS: 13 Cambio Climático, mitigando la contaminación atmosférica, visual y sonora** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Normativo |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Servicio de transporte público permanente, puntual, solidario, cómodo, seguro, de forma ecológica protegiendo el ambiente, adaptado al ODS: 13. |
| **Objetivos de la medida o acción** | Garantizar el servicio de transporte público masivo, mediante la operación permanente y efectiva del sistema, prestando el servicio de forma permanente, puntual, solidaria, cómoda, segura y ecológica, adoptando del ODS 13: Cambio climático, medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Adoptado |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | NRS |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | NRS |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$), óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO). |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | NRS |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | Se promoverán acciones $NAMA_S$ para acceder a financiamiento internacional. |
| **Costos** | USD 30.000.000 para tener operativas las unidades en modo eléctrico. |

**Tabla 2-10** Descripción y progresos de la CND 2 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 2** | **Culminación de etapa CKD de la planta de Autobuses Yutong Venezuela S.A para el completo ensamblaje de unidades a combustión diesel y gas natural compuesto con la normativa Euro 5** |
| **Objetivo de la CND 2** | Culminar la etapa CKD de la Planta de Autobuses Yutong para el ensamblaje de unidades diésel y a gas cumpliendo con los estándares de calidad de la Euro 5 |
| **Descripción de la CND 2** | Se busca optimizar la eficiencia en materia de emisiones de gases procedentes de las unidades de transporte, a través de la implementación de tecnologías como la inyección electrónica y sistemas de seguridad activa como el ABS y el frenado combinado. Asimismo, se buscará reducir el consumo de combustible mediante la disminución del tamaño de los motores y la incorporación de métodos de filtrado en las estaciones de servicio propias. Se implementará el uso de filtros antipartículas y se controlarán las emisiones de óxido nitroso.<br><br>**Meta:** para el año 2030, lograr una reducción en las emisiones combinadas de hidrocarburos y óxidos de nitrógeno provenientes de vehículos diésel destinados al transporte, cumpliendo con los límites establecidos por la normativa Euro 5. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 2 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción está dirigida a la Planta de Autobuses Yutong Venezuela, S.A. Los gases que se evitan con la contribución son dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$) y óxido de nitrógeno ($NO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 2** | NRS |
| **Indique período de reporte** | NRS |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 2** | Ministerio del Poder Popular para el Transporte. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 2** | 2022-2030 |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | No hay información adicional que reportar.<br>Nota: NRS = no reportado por el sector. |

**Tabla 2-10 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 2 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 2** | **Culminación de etapa CKD de la planta de Autobuses Yutong Venezuela S.A para el completo ensamblaje de unidades a combustión diesel y gas natural compuesto con la normativa Euro 5** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Reducción de toneladas de $CO_2$ eq | |
| **Definición o descripción del indicador** | Se refiere a la cantidad de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq) que se ha evitado o reducido en un período de tiempo determinado. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir la disminución de la cantidad total de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq) liberado a la atmósfera. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | NRS | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** |
| | - | - |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | NRS | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN1-Energía Eléctrica, CDN2-Energía Eléctrica<br>CDN3-Energía Eléctrica, CDN4-Energía Eléctrica<br>CDN1-Energía Alternativas, CDN1-Petróleo<br>CDN1-Transporte, CDN3-Transporte<br>CDN4-Transporte, CDN5-Transporte<br>CDN6-Transporte, CDN7-Transporte<br>CDN9-Transporte, CDN13-Transporte. Todas miden la reducción de toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |

Nota: NRS = no reportado por el sector.

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 2** | **Culminación de etapa CKD de la planta de Autobuses Yutong Venezuela S.A para el completo ensamblaje de unidades a combustión diesel y gas natural compuesto con la normativa Euro 5** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Normativo |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Culminación de etapa CKD de la Planta de Autobuses Yutong para el ensamblaje de unidades diésel y a gas cumpliendo con los estándares de calidad de la Euro 5. |
| **Objetivos de la medida o acción** | Disminuir la contaminación del aire, con el ajuste a la normativa Euro 5 para reducir las emisiones de $CO_2$. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Planeado |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | NRS |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | NRS |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$), óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO). |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | NRS |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | Se promoverán acciones $NAMA_S$ para acceder a financiamiento internacional. |
| **Costos** | NRS |

**Tabla 2-11** Descripción y progresos de la CND 3 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 3** | **Mantenimiento de la flota de buses Yutong** |
| **Objetivo de la CND 3** | Disminuir las emisiones en los próximos años para evitar una mayor contaminación del aire, con el ajuste a la normativa Euro 5 para reducir en un 40% las emisiones de $CO_2$. |
| **Descripción de la CND 3** | Se centra en efectuar mantenimientos preventivos de la Flota Yutong a nivel nacional ajustados a las normativas de la Euro 5, en cuanto al uso del combustible y los filtros.<br><br>**Meta:** en el período comprendido entre 2022 y 2030, lograr una reducción en las emisiones de óxidos de nitrógeno de la flota Yutong a nivel nacional, mediante la implementación de mantenimientos preventivos y el ajuste de los vehículos a la normativa Euro 5 en cuanto al uso de combustible y filtros. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 3 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción está dirigida a la flota Yutong nacional. Los gases que se evitan con la contribución son dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$) y óxido de nitrógeno ($NO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 3** | NRS |
| **Indique período de reporte** | NRS |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 3** | Ministerio del Poder Popular para el Transporte. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 3** | 2022-2030 |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | No hay información adicional que reportar. |

Nota: NRS = no reportado por el sector.

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 3** | **Mantenimiento de la flota de buses Yutong** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Reducción de toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Definición o descripción del indicador** | Se refiere a la cantidad de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) que se ha evitado o reducido en un período de tiempo determinado. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir la disminución de la cantidad total de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) liberado a la atmósfera. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | NRS | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** |
| | - | - |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | NRS | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN1-Energía Eléctrica, CDN2-Energía Eléctrica<br>CDN3-Energía Eléctrica, CDN4-Energía Eléctrica<br>CDN1-Energía Alternativas, CDN1-Petróleo<br>CDN1-Transporte, CDN2-Transporte<br>CDN4-Transporte, CDN5-Transporte<br>CDN6-Transporte, CDN7-Transporte<br>CDN9-Transporte, CDN13-Transporte.<br>Todas miden la reducción de toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |

**Tabla 2-11 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 3 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 3** | **Mantenimiento de la flota de buses Yutong** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Normativo |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Mantenimiento de la flota de buses Yutong |
| **Objetivos de la medida o acción** | Efectuar mantenimientos preventivos de la Flota Yutong a nivel nacional ajustados a las normativas de la Euro 5, en cuanto al uso del combustible y los filtros. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Planeado |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Tributa a la disminución de la contaminación atmosférica |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | NRS |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$), óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO). |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | NRS |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | Se promoverán acciones $NAMA_S$ para acceder a financiamiento internacional. |
| **Costos** | NRS |

**Tabla 2-12** Descripción y progresos de la CND 4 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 4** | **Reducción de las emisiones contaminantes al utilizar gas natural vehicular (GNV)** |
| **Objetivo de la CND 4** | Disminuir las emisiones de dióxido de carbono ($CO_2$) en un 40%. |
| **Descripción de la CND 4** | Garantizar los mantenimientos preventivos y correctivos a las unidades de GNV a nivel nacional para garantizar su funcionamiento.<br><br>**Meta:** alcanzar una disminución en las emisiones de dióxido de carbono ($CO_2$) generadas por la flota Yutong que opera con GNV a nivel nacional, durante el período comprendido entre los años 2024 y 2030. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 4 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción está dirigida a la flota Yutong nacional que usa GNV. Los gases que se evitan con la contribución son dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$) y óxido de nitrógeno ($NO_2$). |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 4** | 2024 |
| **Indique período de reporte** | Anual |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 4** | Ministerio del Poder Popular para el Transporte. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 4** | 2024-2030 |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | No hay información adicional que reportar. |

Nota: NRS = no reportado por el sector.

**Tabla 2-12 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 4 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 4** | **Reducción de las emisiones contaminantes al utilizar gas natural vehicular (GNV)** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Reducción de toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Definición o descripción del indicador** | Se refiere a la cantidad de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) que se ha evitado o reducido en un período de tiempo determinado.<br><br>**Nota**: Cabe señalar que el avance en esta CND se ha visto limitado debido a la falta de recursos necesarios para implementar la medida correspondiente. Esta escasez de recursos es consecuencia directa de las medidas coercitivas unilaterales impuestas al país. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir la disminución de la cantidad total de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) liberado a la atmósfera. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | NRS | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** |
| | - | - |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | NRS | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN1-Energía Eléctrica, CDN2-Energía Eléctrica<br>CDN3-Energía Eléctrica, CDN4-Energía Eléctrica<br>CDN1-Energía Alternativas, CDN1-Petróleo<br>CDN1-Transporte, CDN2-Transporte<br>CDN3-Transporte, CDN5-Transporte<br>CDN6-Transporte, CDN7-Transporte<br>CDN9-Transporte, CDN13-Transporte.<br>Todas miden la reducción de toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |

Nota: NRS = no reportado por el sector.

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 4** | **Reducción de las emisiones contaminantes al utilizar gas natural vehicular (GNV)** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Regulatorio |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Mantenimiento de la flota de buses Yutong impulsados por gas natural |
| **Objetivos de la medida o acción** | Disminuir las emisiones $CO_2$ en un 40% en los próximos años. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Implementado |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | El gas natural vehicular disminuye el impacto ambiental causado por los vehículos automotores. |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | El GNV es capaz de reducir las emisiones $CO_2$ hasta un 25 %, un 85% las de óxidos de nitrógeno (NOx) e incluso en un 100% las de azufre ($SO_2$) así como el material particulado. |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | 2022 |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | La implementación de esta medida ha enfrentado dificultades debido a la escasez de recursos financieros, que es una consecuencia directa de las Medidas Coercitivas Unilaterales.<br><br>Se promoverán acciones $NAMA_s$ para acceder a financiamiento internacional. |
| **Costos** | NRS |

**Tabla 2-12 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 4 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 4** | **Mantenimiento de la flota de buses Yutong impulsados por gas natural** |
| **Sectores asociados con las medidas de respuesta** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Actividades asociadas con las medidas de respuesta** | Promover la utilización de vehículos con sistema de GNV, para reducir la emisión de gases contaminantes. |
| **Consecuencias sociales de las medidas de respuesta** | La conversión al sistema GNV no es accesible en términos económicos a la población. |
| **Consecuencias económicas de las medidas de respuesta** | Los costos de la conversión varían de acuerdo con el vehículo. |
| **Desafíos y barreras para abordar las consecuencias** | Acceso a financiamiento |
| **Acciones para abordar las consecuencias** | Certificación de instituciones para la implantación de sistema de GNV. |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso en la implementación de las políticas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | Establecer políticas que promuevan la implementación del sistema de GNV. |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso de medidas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | Implementar subsidio al transporte público para promover la conversión. |
| **Liste las acciones para abordar las consecuencias** | Sensibilizar sobre la importancia que tiene el sistema GNV para el ambiente. |

**Tabla 2-13** Descripción y progresos de la CND 5 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 5** | **Adopción de buses diesel con estándar Euro 5 e impulsados por gas natural en los sistemas de buses de tránsito rápido en las ciudades de Barcelona, Barquisimeto, Caracas, Maracaibo, Maracay, Mérida y Puerto la Cruz** |
| **Objetivo de la CND 5** | Creación de Sistemas Bus de Tránsito Rápido (BRT) en las ciudades de Maracay, Barquisimeto, Barcelona, Maracaibo, Puerto la Cruz, Mérida y Caracas. |
| **Descripción de la CND 5** | Se busca reducir las emisiones de monóxido de carbono en el transporte público en un 80% (aproximadamente 500 mg/km) con respecto a la norma Euro 4. Esto se logrará mediante la conversión de la flota a Gas Natural Vehicular (GNV) y la adaptación de las unidades diésel existentes a la normativa Euro 5.<br>**Meta:** lograr una disminución del 80% en las emisiones de monóxido de carbono (aproximadamente 500 mg/km) en comparación con la norma Euro 4. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 5 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción está dirigida a los sistemas BRT en Maracay, Barquisimeto, Barcelona, Maracaibo, Puerto La Cruz, Mérida y Caracas. Los gases que se evitan con la contribución son dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$) y óxido de nitrógeno ($NO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 5** | NRS |
| **Indique período de reporte** | NRS |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 5** | Ministerio del Poder Popular para el Transporte. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 5** | 2022-2030 |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | No hay información adicional que reportar. |

Nota: NRS = no reportado por el sector

**Tabla 2-13 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 5 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 5** | Adopción de buses diesel con estándar Euro 5 e impulsados por gas natural en los sistemas de buses de tránsito rápido en las ciudades de Barcelona, Barquisimeto, Caracas, Maracaibo, Maracay, Mérida y Puerto la Cruz. | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Reducción de toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Definición o descripción del indicador** | Se refiere a la cantidad de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) que se ha evitado o reducido en un período de tiempo determinado. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir la disminución de la cantidad total de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq) liberado a la atmósfera. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | NRS | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** |
| | - | - |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | NRS | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN1-Energía Eléctrica, CDN2-Energía Eléctrica, CDN3-Energía Eléctrica, CDN4-Energía Eléctrica, CDN1-Energía Alternativas, CDN1-Petróleo, CDN1-Transporte, CDN2-Transporte, CDN3-Transporte, CDN4-Transporte<br>CDN6-Transporte, CDN7-Transporte, CDN9-Transporte, CDN13-Transporte. Todas miden la reducción de toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |
| **Sector que evalúa** | **Transporte (1.A.3)** | |
| **Nombre de la CND 5** | **Reducción de emisiones de dióxido de carbono ($CO_2$) por el uso del sistema de transporte subterráneo y sistemas por cable** | |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) | |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Normativo | |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Adopción de buses diesel con estándar Euro 5 e impulsados por gas natural en los sistemas de buses de tránsito rápido en las ciudades de Barcelona, Barquisimeto, Caracas, Maracaibo, Maracay, Mérida y Puerto la Cruz. | |
| **Objetivos de la medida o acción** | Crear sistemas BRT (Bus de Tránsito Rápido) en las ciudades de Maracay, Barquisimeto, Barcelona, Maracaibo, Puerto la Cruz, Mérida y Caracas. | |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Planeado | |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | NRS | |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | NRS | |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$), óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO). | |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | NRS | |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | La implementación de esta medida ha enfrentado dificultades debido a la escasez de recursos financieros, que es una consecuencia directa de las Medidas Coercitivas Unilaterales.<br><br>Se promoverán acciones $NAMA_S$ para acceder a financiamiento internacional. | |
| **Costos** | NRS | |

**Tabla 2-14** Descripción y progresos de la CND 6 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 6** | **Reducción de emisiones de dióxido de carbono ($CO_2$) por el uso del sistema de transporte subterráneo y sistemas por cable** |
| **Objetivo de la CND 6** | Disminuir las emisiones de $CO_2$ asociadas al sistema de transporte subterráneo y sistemas por cable. |
| **Descripción de la CND 6** | El proyecto se enfoca en la mejora de la calidad del servicio de transporte subterráneo mediante la implementación de labores de mantenimiento y conservación en los sistemas de metro a nivel nacional.<br><br>**Meta:** reducir las emisiones de $CO_2$ en un 60% para 2025 |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 6 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | El alcance de este proyecto se limita a la reducción de las emisiones de $CO_2$ a través de la optimización del sistema de transporte público subterráneo y por cable. |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 6** | 2020 |
| **Indique período de reporte** | 2024 |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 6** | C.A. Metro de Caracas |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 6** | Hasta 2030 |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | Hasta la fecha del reporte, se han repotenciado trece trenes del proyecto Tren Caracas con el propósito de satisfacer la demanda de usuarios en la zona Suroeste del Área Metropolitana de Caracas. Paralelamente, se continúan realizando mantenimientos preventivos y correctivos en los trenes, implementando diversos planes de contingencia, como el denominado "Plan El Metro se Mueve Contigo". |

Nota: NRS = no reportado por el sector

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 6** | **Reducción de emisiones de $CO_2$ por el uso del sistema de transporte subterráneo y sistemas por cable** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Reducción de toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Definición o descripción del indicador** | Se refiere a la cantidad de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) que se ha evitado o reducido en un período de tiempo determinado. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir la disminución de la cantidad total de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) liberado a la atmósfera. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Tonelada de $CO_2$ eq. | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | 2020 | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq. *** |
| | 2021 | - |
| | 2022 | - |
| | 2023 | - |
| | 2024 | - |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | 60% | |
| | **Nota:** El sector reporta un avance preliminar del 60% sobre la meta adoptada (reducir las emisiones de $CO_2$ en el sector transporte en un 60% para 2030), basado en la repotenciación de 13 trenes entre 2020 y 2023 en el marco del Proyecto Tren Caracas, y en el mantenimiento preventivo y correctivo de la flota de trenes del sistema subterráneo realizado en 2024. Se estima que estas actividades han contribuido a una disminución del tránsito vehicular, lo que se refleja en la reducción reportada. El cálculo de las toneladas de $CO_2$ equivalente por año se encuentra en proceso de refinamiento y será reportado en el próximo BTR, pautado para 2026. | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN1-Energía Eléctrica, CDN2-Energía Eléctrica, CDN3-Energía Eléctrica, CDN4-Energía Eléctrica, CDN1-Energía Alternativas, CDN1-Petróleo<br>CDN1-Transporte, CDN2-Transporte, CDN3-Transporte, CDN4-Transporte<br>CDN5-Transporte, CDN7-Transporte, CDN9-Transporte, CDN13-Transporte. Todas miden la reducción de toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |

**Tabla 2-14 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 6 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 6** | **Reducción de emisiones de dióxido de carbono ($CO_2$) por el uso del sistema de transporte subterráneo y sistemas por cable** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Operativo. |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Mejorar la oferta del servicio subterráneo para disminuir el uso y tránsito vehicular |
| **Objetivos de la medida o acción** | Reducir las emisiones de $CO_2$ en el sector transporte en un 60% para 2030. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Implementado. |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Mejora de la calidad del aire en áreas urbanas |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | La promoción del uso de transporte subterráneo reduce la congestión vial y, por ende, las emisiones de GEI. |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | 2019, mantenimiento y repotenciación de trenes |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | El sector reporta para el año 2024:<br>- Repotenciación de 14 trenes del proyecto tren Caracas en el periodo 2020-2023.<br>- Mantenimiento preventivo y correctivo de trenes del sistema subterráneo. |
| **Costos** | NRS |
| **Sector que evalúa** | Transporte (1.A.3) |
| **Nombre de la CND 6** | **Reducción de emisiones de dióxido de carbono ($CO_2$) por el uso del sistema de transporte subterráneo y sistemas por cable** |
| **Sectores asociados con las medidas de respuesta** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Actividades asociadas con las medidas de respuesta** | Mejorar la oferta de trenes del servicio de transporte subterráneo. |
| **Consecuencias sociales de las medidas de respuesta** | Desplazamiento rápido y cómodo de los sectores sociales: laboral, estudiantes, adulto mayor y personas con discapacidad en la Gran Caracas. |
| **Consecuencias económicas de las medidas de respuesta** | Reducción de ingresos en la industria de combustibles |
| **Desafíos y barreras para abordar las consecuencias** | Los costos de inversión requeridos para llevar a cabo el mantenimiento en el sector del transporte subterráneo son considerables. |
| **Acciones para abordar las consecuencias** | NRS |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso en la implementación de las políticas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | NRS |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso de medidas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | NRS |
| **Liste las acciones para abordar las consecuencias** | Campañas de sensibilización a los usuarios sobre los beneficios de la transición energética y del uso del sistema de transporte subterráneo |

**Tabla 2-15** Descripción y progresos de la CND 7 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 7** | **Construcción de la línea 5 del Metro de Caracas** |
| **Objetivo de la CND 7** | Extender la red de los sistemas metros, a través de la construcción de nuevas líneas (proyecto Línea 5 - Zona Rental - Miranda II). |
| **Descripción de la CND 7** | Esta etapa corresponde a la culminación de los trabajos de habilitación de la vía 2 en el tramo comprendido entre zona Rental y Bello Monte e incluyen la culminación de las obras civiles correspondientes a la vía férrea y adecuación del andén (acabados, iluminación, señalética, anuncios al público, CCTV y PCI) así como la instalación del sistema integral (energía de tracción, comunicaciones y control de trenes), además del desarrollo de los trabajos de construcción y equipamiento del tramo de Bello Monte – Tamanaco (2 km).<br><br>**Meta:** reducir las emisiones de $CO_2$ con relación al año base (2006). |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 7 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción está dirigida al sistema de transporte subterráneo Metro Caracas C.A. El gas que se evita con la contribución es dióxido de carbono ($CO_2$). |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 7** | NRS |
| **Indique período de reporte** | NRS |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 7** | Ministerio del Poder Popular para el Transporte. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 7** | 2006 - 2025 (reportado en 2024) |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | No hay información adicional que reportar. |

Nota: NRS = no reportado por el sector

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 7** | **Construcción de la línea 5 del Metro de Caracas** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Reducción de toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Definición o descripción del indicador** | Se refiere a la cantidad de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) que se ha evitado o reducido en un período de tiempo determinado | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir la disminución de la cantidad total de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) liberado a la atmósfera | |
| **Unidad de medida del indicador** | Ton. de $CO_2$ eq. | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | 2006 | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq** |
| | 2006 al 2025 | (*) |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | 59% | |
| | **Nota**: el sector reporta un avance del 59% en comparación con el año base (2006). Se estima que las actividades implementadas han contribuido a una reducción del tránsito vehicular, lo cual se refleja en la disminución reportada. El cálculo de las toneladas de $CO_2$ equivalente por año se encuentra en proceso de refinamiento y será reportado en el próximo BTR, pautado para 2026. | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN1-Energía Eléctrica, CDN2-Energía Eléctrica, CDN3-Energía Eléctrica, CDN4-Energía Eléctrica, CDN1-Energía Alternativas, CDN1-Petróleo, CDN1-Transporte, CDN2-Transporte, CDN3-Transporte, CDN4-Transporte, CDN5-Transporte, CDN6-Transporte, CDN9-Transporte, CDN13-Transporte. Todas miden la reducción de toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |

**Tabla 2-15 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 7 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 7** | **Construcción de la línea 5 del Metro de Caracas** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Organizativo |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Construcción de la línea 5 del Metro de Caracas. |
| **Objetivos de la medida o acción** | Construir y poner en funcionamiento de 7,5 km de vía férrea y sistema integral con 5 estaciones: Bello Monte, Tamanaco, Chuao, Bello Campo y Miranda II. Esa línea permitirá la movilización de más de 300.000 usuarios y la descongestión de la Línea 1, además de constituirse en una alternativa de conexión expedita para los usuarios de los Altos Mirandinos que llegan a Las Adjuntas, con el Este de la Ciudad Capital. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Adoptado. |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | NRS |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | NRS |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$). |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | NRS |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | NRS |
| **Costos** | Bs. 13.030.021 |

**Tabla 2-16** Descripción y progresos de la CND 8 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 8** | **Reducción de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques** |
| **Objetivo de la CND 8** | Establecer los lineamientos para la revisión documental y física de los buques, a los fines de Supervisar, prevenir y reducir la contaminación atmosférica producida por las emisiones de óxido nitrógeno (NOx), óxido de azufre (SOx) y materias particuladas, las cuales causan efectos perjudiciales para la salud de los seres humanos y el medio ambiente en un 15% para 2030. |
| **Descripción de la CND 8** | El procedimiento implica la inspección documental y física de las emisiones de gases contaminantes en todas las embarcaciones que navegan dentro de las aguas jurisdiccionales de la República Bolivariana de Venezuela.<br><br>**Meta**: Reducir la contaminación atmosférica proveniente de buques en un 15% para el año 2030, a través de la implementación de lineamientos rigurosos para la revisión documental y física de los mismos, enfocados en la supervisión, prevención y disminución de las emisiones de óxido nitrógeno (NOx), óxido de azufre (SOx) y materias particuladas. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 8 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción está dirigida a la flota nacional. Los gases que se evitan con la contribución son óxido de nitrógeno (NOx) y óxido de azufre (SOx). |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 8** | Las mediciones comenzaron en enero de 2024 a manera de prueba. |
| **Indique período de reporte** | Iniciará en 2025 |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte acuático (1.A.3.d) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 8** | Ministerio del Poder Popular para el Transporte/Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 8** | 2025 - 2030 |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | El Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos (INEA) desarrolla sus actividades en consonancia con los convenios de la Organización Marítima Internacional (OMI), particularmente en lo que respecta a la contaminación proveniente de buques, el INEA se rige por el convenio MARPOL. Específicamente, la contaminación atmosférica se encuentra regulada en el Anexo VI de dicho convenio. |

Nota: NRS = no reportado por el sector

**Tabla 2-16 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 8 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 8** | **Reducción de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Cantidad de gases contaminantes emitidos por buque (NOx y SOx). | |
| **Definición o descripción del indicador** | El indicador mide la cantidad de emisiones de óxido nitrógeno (NOx), óxido de azufre (SOx) y materias particuladas emitidos a la atmósfera por los buques en un periodo de tiempo.<br><br>La Corporación trabaja continuamente para luchar contra el cambio climático y sus efectos. Asimismo, la empresa naviera del Estado, trabaja para adaptarse a las medidas de la Organización Marítima Internacional (OMI), en cuanto al tratado para prevenir la contaminación del mar (Convenio MARPOL), el índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI), de carácter obligatorio para los buques nuevos y el Plan de gestión de la eficiencia energética del buque.<br><br>El Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL), adoptado por la Organización Marítima Internacional (OMI), es un instrumento jurídico crucial para la protección del medio ambiente marino. Este tratado establece regulaciones para prevenir y mitigar la contaminación proveniente de buques. El Anexo VI, en particular, impone límites a las emisiones de óxidos de azufre (SOx) y óxidos de nitrógeno (NOx) provenientes de los escapes de los buques, además de prohibir la emisión deliberada de sustancias que agotan la capa de ozono. En zonas de control de emisiones designadas, se aplican normas aún más estrictas en relación con las emisiones de SOx, NOx y material particulado. Un capítulo adicional, adoptado en 2011, establece medidas técnicas y operacionales obligatorias para mejorar la eficiencia energética, con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de los buques.<br><br>La implementación del Convenio MARPOL contribuirá significativamente a la disminución de las emisiones de SOx y NOx. Sin embargo, el sector marítimo se encuentra actualmente en un proceso de adaptación a estas nuevas regulaciones. Se espera que, a mediano plazo, se puedan registrar reducciones medibles en las emisiones de $CO_2$ equivalente como resultado de la adopción y aplicación efectiva del Convenio MARPOL. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | El indicador permite medir la cantidad de contaminación resultante de la combustión de combustible. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Porcentaje | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | Se iniciará en 2025 | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **%** |
| | - | - |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | NRS | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | No, no se identificaron otros indicadores que midan específicamente las emisiones de SOx y NOx. | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | No aplica. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |

**Tabla 2-16 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 8 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 8** | **Reducción de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte acuático (1.A.3.d) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Regulatorio y Económico. |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | - Protocolo de monitoreo.<br>- Mecanismo de seguimiento y control.<br>- Detención de buques. |
| **Objetivos de la medida o acción** | Verificación de combustibles y lubricantes: Utilizar métodos de evaluación y medición para asegurar que los combustibles y lubricantes del buque no sean causantes de contaminación ambiental. Esta verificación debe realizarse previo pago de la tarifa correspondiente por parte del agente naviero o el armador, conforme a las normas aplicables.<br>Revisión documental y reconocimiento visual: Revisar la documentación y realizar un reconocimiento visual de los buques. Este proceso incluye el registro de la revisión documental y visual, de acuerdo con el procedimiento interno establecido para tal fin.<br>Inspección detallada: Realizar una inspección detallada de los buques conforme a la providencia administrativa vigente. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Planeado desde 2025 al 2030. |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Reducción de emisiones contaminantes provenientes de buques para mejorar la calidad del aire en áreas portuarias. |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | Optimización de la calidad de vida de los trabajadores portuarios y comunidades aledañas mediante la prevención de enfermedades respiratorias asociadas a la contaminación atmosférica. |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Óxido de nitrógeno (NOx) y óxido de azufre (SOx). |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | Inicia el 2025 |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | Todos los objetivos y acciones de esta medida se detallan en la Providencia Administrativa 056 de 8 julio de 2024. |
| **Costos** | NRS |
| **Sector que evalúa** | **Transporte (1.A.3)** |
| **Nombre de la CND 8** | **Reducción de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques** |
| **Sectores asociados con las medidas de respuesta** | Transporte acuático (1.A.3.d) |
| **Actividades asociadas con las medidas de respuesta** | Estructura Verde |
| **Consecuencias sociales de las medidas de respuesta** | La implementación de esta CND contribuye directamente a mejorar la calidad de vida tanto de los profesionales portuarios como de los residentes de las áreas circundantes. |
| **Consecuencias económicas de las medidas de respuesta** | La regulación de emisiones contaminantes, como NOx y SOx, provenientes de motores marítimos, impulsa la necesidad de instalar sistemas de tratamiento de gases en buques que excedan los límites permitidos. |
| **Desafíos y barreras para abordar las consecuencias** | Fortalecimiento de capacidades tecnológicas y acceso a financiamiento internacional. |
| **Acciones para abordar las consecuencias** | Programas de capacitación para los profesionales que trabajarán con los procesos de revisión documental y física de buques para reducir la contaminación atmosférica producida por la combustión de combustibles. |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso en la implementación de las políticas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | - Monitorear la calidad del aire en todos los puertos nacionales.<br>- Implementar progresivamente en todas las capitanías de puerto los procesos para la medición de gases contaminantes de los buques. |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso de medidas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | Seguimiento de la línea de base ambiental de calidad de aire en los puertos del país. |
| **Liste las acciones para abordar las consecuencias** | Está estipulado en el Anexo VI del convenio MARPOL que los buques deben tener el equipamiento necesario para evitar la contaminación atmosférica de NOx y SOx.<br>La supervisión por parte de las capitanías del INEA que los buques cumplan con la documentación y los equipos necesarios para evitar la contaminación. |

**Tabla 2-17** Descripción y progresos de la CND 9 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 9** | **Modernización de aeronaves, procedimientos de navegación y sistemas de control aéreo** |
| **Objetivo de la CND 9** | Se adopta un conjunto de medidas que han contribuido a mitigar las emisiones de $CO_2$ en la aviación civil, de acuerdo con sus realidades y compromisos internacionales. |
| **Descripción de la CND 9** | Las principales medidas en ejecución son las siguientes:<br>1. Creación de la Unidad de Gestión Ambiental dentro de la estructura de la Autoridad Aeronáutica.<br>2. Plan modernización de Flotas.<br>3. Nuevo Sistema de Vigilancia MSR - 970S (Radar Secundario) de la FIR Maiquetía.<br>4. Modernización y reubicación del Sistema de Radioayudas VOR.<br>5. Reducción del tiempo de aeronaves en tierra<br>**Meta cualitativa:** reducción de las emisiones de $CO_2$ a nivel nacional. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 9 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción está dirigida al área de competencia del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil (INAC). Los gases que se evitan con la contribución no han sido reportados por el sector. |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 9** | NRS |
| **Indique período de reporte** | NRS |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte aéreo (1.A.3.a) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 9** | Ministerio del Poder Popular para el Transporte. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 9** | 2018-2021 |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | No hay información adicional que reportar. |

Nota: NRS = no reportado por el sector

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 9** | **Modernización de aeronaves, procedimientos de navegación y sistemas de control aéreo** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Reducción de toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Definición o descripción del indicador** | Se refiere a la cantidad de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq) que se ha evitado o reducido en un período de tiempo determinado. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir la disminución de la cantidad total de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq) liberado a la atmósfera. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | NRS | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** |
| | - | - |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | NRS | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN1-Energía Eléctrica, CDN2-Energía Eléctrica, CDN3-Energía Eléctrica, CDN4-Energía Eléctrica, CDN1-Energía Alternativas, CDN1-Petróleo, CDN1-Transporte, CDN2-Transporte, CDN3-Transporte, CDN4-Transporte CDN5-Transporte, CDN6-Transporte, CDN7-Transporte, CDN13-Transporte. Todas miden la reducción de toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |

**Tabla 2-17 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 9 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 9** | **Modernización de aeronaves, procedimientos de navegación y sistemas de control aéreo** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte aéreo (1.A.3.a) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Normativo |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Modernización de aeronaves, procedimientos de navegación y sistemas de control aéreo. |
| **Objetivos de la medida o acción** | Planificar un conjunto de medidas que contribuyan a mitigar las emisiones de $CO_2$ en la aviación civil, de acuerdo con sus realidades y compromisos internacionales. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Planeado |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | NRS |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | NRS |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | NRS |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | La implementación de esta medida ha enfrentado dificultades debido a la escasez de recursos financieros, que es una consecuencia directa de las Medidas Coercitivas Unilaterales.<br><br>Se promoverán acciones $NAMA_S$ para acceder a financiamiento internacional. |
| **Costos** | NRS |

**Tabla 2-18** Descripción y progresos de la CND 10 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 10** | **Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero generadas por las operaciones aeroportuarias** |
| **Objetivo de la CND 10** | Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por las operaciones aeroportuarias. |
| **Descripción de la CND 10** | Se llevarán a cabo proyectos destinados a la reducción de las emisiones de dióxido de carbono ($CO_2$) en el aeropuerto de Maiquetía, buscando disminuir la huella de carbono.<br><br>Implementar proyectos para reducir las emisiones equivalentes a las generadas de la huella de carbono (dióxido de carbono ($CO_2$).<br><br>**Meta**: reducir las emisiones de la huella de carbono (dióxido de carbono ($CO_2$), en 25% para 2030. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 10 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción se dirige a las operaciones aeroportuarias llevadas a cabo bajo la jurisdicción del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil (INAC). Los gases de efecto invernadero cuya emisión se busca mitigar a través de esta contribución son el dióxido de carbono ($CO_2$), el metano ($CH_4$) y los óxidos de nitrógeno (NOx). |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 10** | El sector indicó que no cuenta con el registro. |
| **Indique período de reporte** | 2025-2030 |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 10** | - Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo.<br>- Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica.<br>- Ministerio del Poder Popular para la Salud.<br>- Ministerio del Poder Popular para las Relaciones Exteriores.<br>- Instituto Nacional de Aeronáutica Civil (INAC).<br>- Instituto Aeropuerto Internacional de Maiquetía (IAIM).<br>- Cuerpos de Bomberos y Protección Civil.<br>- Empresas Aeronáuticas y Operadores Aeroportuarios. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 10** | 2025-2030 |

Nota: NRS = no reportado por el sector

**Tabla 2-18 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 10 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada.** | La CND cubre las siguientes fuentes de emisión:<br><br>- Emisiones generadas por el consumo de combustible en aeronaves durante las fases de despegue, aterrizaje y rodaje.<br><br>- Emisiones provenientes de los vehículos que operan dentro del aeropuerto, incluyendo aquellos destinados a servicios, transporte de pasajeros y labores de mantenimiento.<br><br>- Emisiones asociadas a los generadores diésel empleados como respaldo energético.<br>- Emisiones derivadas del consumo de electricidad en las instalaciones aeroportuarias, incluyendo iluminación, climatización y operaciones administrativas.<br><br>**Sumideros de Carbono: con el propósito de compensar las emisiones identificadas, se implementarán proyectos que funcionan como sumideros de carbono:**<br><br>- Iniciativas de reforestación en áreas cercanas al aeropuerto.<br><br>**Como medidas complementarias, el sector llevará las siguientes acciones complementarias:**<br><br>- **Eficiencia en consumo de combustible:** Implementando programas para optimizar el uso de combustible en operaciones aéreas y terrestres.<br>- **Eficiencia energética en instalaciones:** Modernizando sistemas de iluminación y climatización para reducir el consumo energético.<br>- **Energías renovables:** Promoviendo el uso de fuentes de energía renovable, como la solar, y evaluando la instalación de paneles solares en el aeropuerto.<br>- **Gestión de residuos:** Estableciendo un sistema de gestión integral que fomente el reciclaje y la reducción de desechos, acompañado de campañas de sensibilización.<br>- **Capacitación y concientización:** Implementando programas de capacitación para el personal y campañas informativas para los pasajeros sobre sostenibilidad y mitigación del cambio climático.<br>- **Monitoreo y reporte:** Estableciendo un sistema de monitoreo continuo de emisiones y reportando periódicamente los avances en la implementación de la CND |

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 10** | **Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero generadas por las operaciones aeroportuarias** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Emisiones de $CO_2$ | |
| **Definición o descripción del indicador** | El indicador de evaluación de emisiones de $CO_2$, en el Aeropuerto Internacional Simón Bolívar de Maiquetía, es una métrica que cuantifica la cantidad de dióxido de carbono ($CO_2$), emitido como resultados de las operaciones aéreas y terrestres en el aeropuerto. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir las emisiones de $CO_2$ por la cantidad de combustible usado. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Consumo de combustible (kg) x Relación de emisión de $CO_2$ (Kg $CO_2$/Kg combustible). | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | Iniciará en el año 2025. | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** |
| | - | - |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | NRS | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | El indicador guarda relación, aunque de manera parcial, con más de una CND debido a que su enfoque principal reside en la medición de la masa de $CO_2$ emitida por el consumo de combustible. | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN1-Energía Eléctrica, CDN2-Energía Eléctrica, CDN3-Energía Eléctrica, CDN4-Energía Eléctrica, CDN1-Energía Alternativas, CDN1-Petróleo, CDN1-Transporte, CDN2-Transporte, CDN3-Transporte, CDN4-Transporte, CDN5-Transporte, CDN6-Transporte, CDN7-Transporte, CDN9-Transporte, CDN13-Transporte.<br><br>Todos los indicadores evalúan las emisiones de $CO_2$ equivalente, aunque se expresan en términos de reducción en comparación con un escenario de referencia o línea base. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |

**Tabla 2-18 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 10 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 10** | **Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero generadas por las operaciones aeroportuarias** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte aéreo (1.A.3.a) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Regulatorio. |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Implementar proyectos en el aeropuerto de Maiquetía con el objetivo de reducir las emisiones de dióxido de carbono ($CO_2$) equivalentes a la huella de carbono generada. |
| **Objetivos de la medida o acción** | Reducir las emisiones de la huella de carbono (dióxido de carbono $CO_2$), en 25% para 2030. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Planeado. |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Mejorar la calidad del aire, reduciendo contaminantes atmosféricos, al disminuir las emisiones de $CO_2$, se espera una reducción paralela de contaminantes nocivos, como óxidos de nitrógenos ($NO_x$) y partículas en suspensión, que contribuyen a problemas respiratorios y enfermedades cardiovasculares en la población. |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | El proyecto de reducción de emisiones de $CO_2$, en el Aeropuerto Internacional Simón Bolívar no solo representa un paso importante hacia la mitigación del cambio climático, sino que también ofrece múltiples co-beneficios que impactan positivamente en la salud pública, la economía local y el ambiente. Al integrarse estas acciones en su planificación estratégica, el aeropuerto puede convertirse en un modelo de sostenibilidad y resiliencia para otras infraestructuras en Venezuela y más allá. |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$), metano ($CH_4$) y óxidos de nitrógeno ($NO_x$) |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | Se iniciará en el año 2025. |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | La implementación de esta medida ha enfrentado dificultades debido a la escasez de recursos financieros, que es una consecuencia directa de las Medidas Coercitivas Unilaterales.<br><br>Se promoverán acciones $NAMA_S$ para acceder a financiamiento internacional. |
| **Costos** | NRS |
| **Sector que evalúa** | **Transporte (1.A.3)** |
| **Nombre de la CND 10** | **Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero generadas por las operaciones aeroportuarias** |
| **Sectores asociados con las medidas de respuesta** | Transporte aéreo (1.A.3.a) |
| **Actividades asociadas con las medidas de respuesta** | **Optimización de operaciones aéreas**:<br>- Adoptar técnicas de vuelo como el "Continuous Descent Approach" (CDA) y "Optimized Profile Descents" (OPD) para reducir el consumo de combustible durante el aterrizaje y despegue.<br>- Colaborar con las autoridades aeronáuticas para optimizar las rutas aéreas, minimizando el tiempo en vuelo y reduciendo las emisiones.<br><br>**Inversión en infraestructura sostenible:**<br>- Implementar paneles solares y otras fuentes de energía renovable en las instalaciones del aeropuerto para disminuir la dependencia de combustibles fósiles.<br>- Modernizar los sistemas de distribución de combustible para minimizar las pérdidas y fugas, asegurando un suministro más eficiente.<br><br>**Capacitación y conciencia ambiental:**<br>- Desarrollar programas de capacitación para el personal del aeropuerto sobre prácticas sostenibles y eficiencia energética.<br>- Promover campañas informativas dirigidas a los pasajeros sobre la importancia de reducir la huella de carbono durante sus viajes.<br><br>**Monitoreo y reporte de emisiones:**<br>- Implementar un sistema para medir y reportar las emisiones de GEI generadas por las operaciones del aeropuerto, lo que permitirá identificar áreas de mejora.<br>- Publicar informes anuales sobre las emisiones y las medidas adoptadas para reducirlas, fomentando la rendición de cuentas y la participación ciudadana. |
| **Consecuencias sociales de las medidas de respuesta** | - La disminución de emisiones de GEI está asociada con la reducción de otros contaminantes atmosféricos. Esto puede resultar en una mejora notable en la calidad del aire local, lo que beneficiará la salud pública y reducirá enfermedades respiratorias y cardiovasculares.<br>- La transición hacia prácticas más sostenibles requerirá mano de obra en áreas como la instalación de energías renovables, mantenimiento de infraestructura ecológica y gestión de residuos. Esto puede generar nuevos empleos en el sector verde.<br>- Las medidas adoptadas contribuirán a crear una cultura de sostenibilidad entre los ciudadanos, promoviendo prácticas responsables en el uso de recursos y en la gestión de residuos.<br>- Las campañas de concienciación y educación sobre sostenibilidad impactarán positivamente en las nuevas generaciones, formando ciudadanos con responsabilidad social y ambiental. |

**Tabla 2-18 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 10 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 10** | **Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero generadas por las operaciones aeroportuarias** |
| **Sectores asociados con las medidas de respuesta** | Transporte aéreo (1.A.3.a) |
| **Consecuencias económicas de las medidas de respuesta** | - Un aeropuerto que adopta prácticas sostenibles puede atraer inversiones y fomentar el desarrollo económico local, aumentando el flujo turístico y comercial.<br>- La adopción de tecnologías más limpias y eficientes requerirá inversiones significativas en infraestructura, como sistemas de energía renovable y mejoras en la eficiencia energética.<br>- La construcción y modernización de infraestructura sostenible crearán puestos de trabajo en diversas áreas, desde la ingeniería hasta la construcción y el mantenimiento, contribuyendo al desarrollo económico local.<br>- La certificación como un aeropuerto sostenible puede ofrecer una ventaja competitiva frente a otros aeropuertos en la región, posicionándolo como un destino preferido para pasajeros y carga.<br>- La mejora en la imagen del aeropuerto como un aeropuerto sostenible puede beneficiar a los productos locales, favoreciendo su comercialización tanto nacional como internacionalmente.<br>- Cumplir con las CND puede facilitar el acceso a financiamiento internacional |
| **Desafíos y barreras para abordar las consecuencias** | La implementación de esta medida ha enfrentado dificultades debido a la escasez de recursos financieros, que es una consecuencia directa de las Medidas Coercitivas Unilaterales. |
| **Acciones para abordar las consecuencias** | Se promoverán acciones NAMAS para acceder a financiamiento internacional. |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso en la implementación de las políticas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | Elaboracion y puesta en marcha de normas técnicas indicadas en el DIN 2024. |
| **Liste las acciones para abordar las consecuencias** | Cumplimiento de los protocolos nacionales e internacionales. |

**Tabla 2-19** Descripción y progresos de la CND 11 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 11** | **Reducción de emisiones de dióxido de carbono ($CO_2$) en fosos y túneles del proyecto Línea 5 del Metro de Caracas** |
| **Objetivo de la CND 11** | Reducir las emisiones de $CO_2$ en fosos y túneles del Proyecto Línea 5 del Metro de Caracas. |
| **Descripción de la CND 11** | Implementación de fuentes de energía en el sistema de achique de los fosos y túneles del Proyecto Línea 5 del Metro de Caracas.<br>**Meta:** reducir las emisiones de $CO_2$ en un 20% para 2030, específicamente aquellas generadas por las plantas que emplean gasoil como combustible. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 11 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La presente acción está enfocada en la transformación de las fuentes de energía utilizadas en el sistema de achique de los fosos y túneles del Proyecto Línea 5. |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 11** | 2021 |
| **Indique período de reporte** | Año 2024 |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 11** | C.A. Metro de Caracas |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 11** | Años 2023-2025 |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | A partir del año 2023, se ha implementado una modernización integral en el sistema de achique de los fosos y túneles de Línea 5, sustituyendo por completo la maquinaria convencional por equipos eléctricos. |

Nota: NRS = no reportado por el sector

**Tabla 2-19 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 11 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 11** | **Reducción de emisiones de $CO_2$ en fosos y túneles del Proyecto Línea 5** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Emisiones de $CO_2$ por kilovatio-hora | |
| **Definición o descripción del indicador** | Este indicador mide la cantidad de dióxido de carbono emitido por cada kilovatio-hora de electricidad generada en plantas de energía. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir las emisiones de $CO_2$ por kilovatio-hora en los fosos y túneles del Proyecto Línea 5. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Emisión de $CO_2$ en gramos por kilovatio-hora. | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | 2021 | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **gr de $CO_2$** |
| | 2021 | 186.030 |
| | 2022 | 186.030 |
| | 2023 | 56.000 |
| | 2024 | 0 |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | Reducción del 100% en comparación con el año base 2021. La medida evitó la emisión de 0,316 toneladas de $CO_2$ equivalente. | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN1-Energía Eléctrica, CDN2-Energía Eléctrica, CDN3-Energía Eléctrica, CDN4-Energía Eléctrica, CDN1-Energía Alternativas, CDN1-Petróleo<br>CDN1-Transporte, CDN2-Transporte, CDN3-Transporte, CDN4-Transporte<br>CDN5-Transporte, CDN6-Transporte, CDN7-Transporte, CDN9-Transporte<br>CDN13-Transporte. Todos los indicadores de estas CND miden emisiones de $CO_2$ equivalente. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 11** | **Reducción de emisiones de $CO_2$ en fosos y túneles del Proyecto Línea 5** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Operativo. |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Sustitución de diesel a sistema eléctrico automatizado |
| **Objetivos de la medida o acción** | Disminuir las emisiones de $CO_2$ en Fosos y Túneles del Proyecto Línea 5 |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Implementado |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Mejora en la calidad del aire |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | Movilidad sostenible |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | Año 2023 |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | Desde el año 2023 los equipos utilizados para realizar el sistema de achique en los Fosos y Túneles de Línea 5 son totalmente eléctricos |
| **Costos** | NRS |

**Tabla 2-19 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 11 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 11** | **Reducción de emisiones de $CO_2$ en Fosos y Túneles del Proyecto Línea 5** |
| **Sectores asociados con las medidas de respuesta** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Actividades asociadas con las medidas de respuesta** | Estabilización de Fosos y Túneles |
| **Consecuencias sociales de las medidas de respuesta** | Disminución de la emisión de $CO_2$ en zonas del Estado Miranda. |
| **Consecuencias económicas de las medidas de respuesta** | Disminución de Costos |
| **Desafíos y barreras para abordar las consecuencias** | Indisponibilidad de equipos y herramientas para la automatización del sistema de achique |
| **Acciones para abordar las consecuencias** | Alianza estratégica con CORPOELEC |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso en la implementación de las políticas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | NRS |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso de medidas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | NRS |
| **Liste las acciones para abordar las consecuencias** | NRS |

**Tabla 2-20** Descripción y progresos de la CND 12 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 12** | **Reducción de GEI por uso de gas natural vehicular (GNV) en unidades de transporte** |
| **Objetivo de la CND 12** | Reducir la emisión de GEI |
| **Descripción de la CND 12** | Implementación del Gas Natural Vehicular (GNV) en las unidades de transporte.<br>**Meta:** reducir en un 15% las emisiones de $CO_2$, expresadas en litros por kilómetro, para el año 2025. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 12 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción está dirigida a las unidades de transporte bajo la supervisión de EPS Tranzoategui S.A. El GEI que se evita con la contribución es el dióxido de carbono ($CO_2$). |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 12** | 2013 |
| **Indique período de reporte** | 2013-2022 |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 12** | EPS Tranzoategui S.A. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 12** | 2023-2030 |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | No hay información adicional que reportar. |

Nota: NRS = no reportado por el sector

**Tabla 2-20 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 12 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 12** | **Reducción de GEI por uso de gas natural vehicular (GNV) en unidades de transporte** |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Emisiones de $CO_2$ en litro por kilómetro recorrido |
| **Definición o descripción del indicador** | Este indicador cuantifica las emisiones de dióxido de carbono por distancia recorrida en las rutas establecidas.<br><br>**Meta**: Reducir las emisiones de $CO_2$ por kilómetro en 15% para el 2025. |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir las emisiones de $CO_2$ en litro por kilómetro. |
| **Unidad de medida del indicador** | Litros de $CO_2$ emitido por kilómetro recorrido. |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | 2013 |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | |

| Año | Litros de $CO_2$ | Año | Litros de $CO_2$ |
|---|---|---|---|
| 2013 | 3.888.000 | 2018 | 5.558.400 |
| 2014 | 4.320.000 | 2019 | 3.978.000 |
| 2015 | 6.840.000 | 2020 | 4.860.000 |
| 2016 | 6.559.200 | 2021 | 5.958.000 |
| 2017 | 7.300.800 | 2022 | 5.760.000 |

| | |
|---|---|
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | En comparación con el año base (2013), se observó un aumento del 48% en las emisiones de $CO_2$.<br><br>Considerando que un litro de $CO_2$ equivale a 0,001 toneladas métricas de $CO_2$, el total de emisiones de $CO_2$ entre 2013 y 2022 es de 54.022 toneladas de $CO_2$.<br><br>**Nota**: Con el objetivo de alcanzar la meta de reducción de emisiones de $CO_2$ por kilómetro en un 15% para el año 2025 (3.304.800 litros de $CO_2$, equivalente al 85% del valor reportado en el 2013), establecida en la CND el sector se encuentra en proceso de revisión y ajuste de su estrategia. |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN1-Energía Eléctrica, CDN2-Energía Eléctrica, CDN3-Energía Eléctrica, CDN4-Energía Eléctrica, CDN1-Energía Alternativas, CDN1-Petróleo, CDN1-Transporte, CDN2-Transporte, CDN3-Transporte, CDN4-Transporte, CDN5-Transporte, CDN6-Transporte, CDN7-Transporte, CDN9-Transporte CDN13-Transporte. Todos los indicadores de estas CND miden emisiones de $CO_2$ equivalente. |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS |

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 12** | **Reducción de GEI por uso de gas natural vehicular (GNV) en unidades de transporte** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Implementación de nuevas tecnologías. |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Desplazamiento de trabajadores en sectores tradicionales y desigualdad en el acceso a las nuevas tecnologías. |
| **Objetivos de la medida o acción** | Disminución de ingresos en la industria de combustibles fósiles y aumento de los costos de implementación para las pequeñas empresas. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Resistencia de los trabajadores a la transición energética y falta de financiamiento para los programas de reentrenamiento. |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Programas de formación para trabajadores afectados por el desplazamiento e incentivos fiscales para empresas que implementan energías renovables. |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | Indicadores de rendimiento social y económico, y encuestas de opinión pública sobre la transición energética. |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Avances en la reducción de la brecha digital e informes sobre impacto social. |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | Campañas de concienciación sobre los beneficios de la transición energética. |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | Reducción de GEI por uso de Gas Natural Vehicular (GNV) en unidades de transporte. |
| **Costos** | NRS |

Nota: NRS = no reportado por el sector.

**Tabla 2-20 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 12 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 12** | **Reducción de GEI por uso de gas natural vehicular (GNV) en unidades de transporte** |
| **Sectores asociados con las medidas de respuesta** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Actividades asociadas con las medidas de respuesta** | Implementación de nuevas tecnologías. |
| **Consecuencias sociales de las medidas de respuesta** | Desplazamiento de trabajadores en sectores tradicionales y desigualdad en el acceso a las nuevas tecnologías. |
| **Consecuencias económicas de las medidas de respuesta** | Disminución de ingresos en la industria de combustibles fósiles y aumento de los costos de implementación para las pequeñas empresas. |
| **Desafíos y barreras para abordar las consecuencias** | Resistencia de los trabajadores a la transición energética y falta de financiamiento para los programas de reentrenamiento. |
| **Acciones para abordar las consecuencias** | Programas de formación para trabajadores afectados por el desplazamiento e incentivos fiscales para empresas que implementan energías renovables. |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso en la implementación de las políticas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | Indicadores sociales y económicos que apliquen al caso, y encuestas de opinión pública sobre la transición energética. |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso de medidas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | NRS |
| **Liste las acciones para abordar las consecuencias** | Campañas de sensibilización sobre los beneficios ambientales de la transición energética. |

**Tabla 2-21** Descripción y progresos de la CND 13 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 13** | **Reducir las emisiones de dióxido de carbono ($CO_2$) en el sector Transporte** |
| **Objetivo de la CND 13** | Reducir las emisiones de $CO_2$. |
| **Descripción de la CND 13** | Esta CND se centra en la adecuación de la flota de vehículo a las normas Euro 6, así como en la adquisición de repuestos, partes y piezas necesarias para el mantenimiento mayor de las unidades y plantas físicas. Adicionalmente, se contemplan jornadas de reforestación y paisajismo en toda la infraestructura instalada, y jornadas de sensibilización para promover el uso del transporte masivo de pasajeros y la movilidad sostenible.<br><br>**Meta:** Lograr una reducción del 25% en las emisiones de gases y partículas contaminantes ($CO_2$, NOx y PM). |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 13 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | El mantenimiento preventivo se aplicará a todas las unidades móviles y estacionarias bajo la supervisión de TROMERCA, para garantizar la eficiencia operativa y prolongar la vida útil de los equipos. Los gases que se evitan con la contribución son dióxido de carbono ($CO_2$) y óxidos de nitrógeno (NOx). |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 13** | TROMERCA se adhiere a las normativas Euro 6 y realiza el mantenimiento de sus unidades conforme a los requisitos establecidos. Sin embargo, no lleva a cabo mediciones directas de las emisiones de gases ni partículas. |
| **Indique período de reporte** | El acuerdo establece un período de revisión cada 5 años. |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 13** | Ministerio del Poder Popular para el Transporte, MINEC |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 13** | 2007 – 2030 |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | La empresa está sujeta a los mantenimientos y las Normas Euro de las unidades existentes. Las unidades de transporte Trolebús están equipadas con un motor dual, capaz de operar tanto con electricidad como con gasoil. Por otro lado, las unidades Yutong funcionan exclusivamente con diésel. |

Nota: NRS = no reportado por el sector

**Tabla 2-21 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 13 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 13** | **Reducir las emisiones de $CO_2$ en el sector Transporte** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Reducción de toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Definición o descripción del indicador** | Se refiere a la cantidad de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq) que se ha evitado o reducido en un período de tiempo determinado.<br><br>**Nota**: El sector actualmente carece de los mecanismos necesarios para cuantificar las emisiones de GEI.<br><br>En vista de tal situación el MPPT está desarrollando un proceso de fortalecimiento de capacidades en alianza estratégica con el MINEC y promueve Acciones NAMAs para acceder a financiamiento internacional para fortalecer capacidades tecnológicas | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir la disminución de la cantidad total de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq) liberado a la atmósfera. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | NRS | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** |
| | - | - |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | NRS | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN1-Energía Eléctrica, CDN2-Energía Eléctrica, CDN3-Energía Eléctrica, CDN4-Energía Eléctrica, CDN1-Energía Alternativas, CDN1-Petróleo<br>CDN1-Transporte, CDN2-Transporte, CDN3-Transporte, CDN4-Transporte<br>CDN5-Transporte, CDN6-Transporte, CDN7-Transporte, CDN9-Transporte.<br>Todos los indicadores de estas CND miden emisiones de $CO_2$ equivalente. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |
| **Sector que evalúa** | **Transporte (1.A.3)** | |
| **Nombre de la CND 13** | **Reducir las emisiones de $CO_2$ en el sector Transporte** | |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Transporte terrestre (1.A.3.b) | |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Regulatorio | |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Mantenimientos rutinarios, preventivos y correctivos mayores y menores.<br><br>Renovación de flotas de unidades de transporte.<br><br>Campañas de concientización al uso del transporte de pasajeros de movilidad sustentable. | |
| **Objetivos de la medida o acción** | Reducir la emisión de $CO_2$ y partículas tóxicas para el ambiente | |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Adoptados e implementados. | |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Calidad de aire | |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | Con la concientización del uso del sistema de transporte masivo de pasajeros y la movilidad sustentable reduce el congestionamiento vial y por ende la contaminación ambiental. | |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$) | |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | 2007 | |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | Se requiere fortalecimiento de capacidades tecnológicas para el monitoreo de la calidad de aire | |
| **Costos** | NRS | |

**Tabla 2-21 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 13 para el sector Transporte

| Sector que evalúa | Transporte (1.A.3) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 13** | **Reducir las emisiones de dióxido de carbono ($CO_2$) en el sector Transporte** |
| **Sectores asociados con las medidas de respuesta** | Transporte terrestre (1.A.3.b) |
| **Actividades asociadas con las medidas de respuesta** | Renovación de flota con las normas Euro actualizada, adquisición de repuestos, partes y piezas para los mantenimientos mayores de unidades y plantas físicas y como medidas adicionales jornadas de reforestación y paisajismo en toda la infraestructura instalada. |
| **Consecuencias sociales de las medidas de respuesta** | La reducción de las emisiones de GEI y partículas suspendidas contribuye a un medio ambiente más limpio, lo que se traduce en una mejora significativa de la salud y la calidad de vida de las personas y las comunidades. |
| **Consecuencias económicas de las medidas de respuesta** | Se requiere de una importante inversión económica para la recuperación de las unidades de transporte y la infraestructura instalada. |
| **Desafíos y barreras para abordar las consecuencias** | La implementación de esta medida ha enfrentado dificultades debido a la escasez de recursos financieros, que es una consecuencia directa de las Medidas Coercitivas Unilaterales. |
| **Acciones para abordar las consecuencias** | Planificación de actividades físicas y financieras, acorde a las necesidades priorizadas según lo establecido en el Plan de la Patria. |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso en la implementación de las políticas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | Monitoreo de calidad de aire |
| **Indique otra información necesaria para seguir el progreso de medidas nacionales implementadas para abordar las consecuencias** | NRS |
| **Liste las acciones para abordar las consecuencias** | - Mantener las unidades de transporte público de la empresa en óptimas condiciones de operatividad.<br>- Sensibilizar a la población al uso del transporte masivo.<br>- Sensibilizar a la población en la movilidad sostenible. |

### *2.2.1.4. Sector Industria*

**Tabla 2-22** Descripción y progresos de la CND 1 para el sector Industria

| Sector que evalúa | Usos de productos como sustitutos de sustancias que destruyen la capa de ozono (2F) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Plan Nacional de Eliminación Progresiva de las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono** |
| **Objetivo de la CND 1** | Establecer y poner en funcionamiento centros de acopio, regeneración y destrucción de sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO), con el propósito de eliminar la emisión de gases refrigerantes a la atmósfera. Esto contribuirá a la protección de la capa de ozono y a la mitigación del cambio climático. Adicionalmente, se busca fortalecer la formación y certificación de técnicos en refrigeración, aprovechando los recursos proporcionados por la Secretaría a FONDOIN. |
| **Descripción de la CND 1** | El plan estratégico se centra en la disminución del consumo y las importaciones de refrigerantes clasificados como Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO) y aquellos con un Potencial de Calentamiento Global (GWP) superior a 500. El sector adoptó un enfoque dual: 1) Fortalecimiento de capacidades: Establecer un programa integral de capacitación en refrigeración, complementado con un sistema de certificación, para asegurar la correcta manipulación y uso de estos refrigerantes; 2) Marco regulatorio y control: Actualizar la regulación vigente en línea con las disposiciones del Acuerdo de Kigali, y establecer un programa de control posterior al mercado para monitorear y verificar el cumplimiento de la normativa en los productos comercializados.<br><br>**Meta:** cumplir el plan de reducción de HFC entre el 2024 y 2045. El consumo máximo por importar establecido en el plan de reducción en toneladas de $CO_2$ equivalente y año son los siguientes:<br>2024 = 5.157.618,44<br>2029 = 4.841.856,60<br>2035 = 3.610.332,91<br>2040 = 2.578.809,22<br>2045 = 773.842,77<br>El primer compromiso es el de no superar el nivel máximo (Línea Base) permitido a partir del año 2024, seguido de reducciones progresivas de un 10% a partir del año 2029, 30% a partir 2035, 50% a partir del 2040 y 80% a partir del 2045. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 1 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción propuesta tiene un alcance nacional y se espera que contribuya a la reducción de emisiones de gases hidroclorofluorocarbonos (HCFC) e hidrofluorocarbonos (HFC). |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 1** | 2024 |
| **Indique período de reporte** | 2024-2045 |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Usos de productos como sustitutos de sustancias que destruyen la capa de ozono (2.F) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 1** | MINEC - Dirección General de Gestión de la Calidad Ambiental - FONDOIN |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 1** | 2024-2045 |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | No hay información adicional que reportar. |

**Tabla 2-22 ( Continuación)** Descripción y progresos de la CND 1 para el sector Industria

| Sector que evalúa | Usos de productos como sustitutos de sustancias que destruyen la capa de ozono (2F) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Plan Nacional de Eliminación Progresiva de las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Consumo de HFC expresado en toneladas de $CO_2$eq | |
| **Definición o descripción del indicador** | Se refiere a la cantidad de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq) que se ha evitado o reducido en un período de tiempo determinado. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Reducción del consumo de hidrofluorocarbonos (HFC), expresado en toneladas de $CO_2$ equivalente ($CO_2$ eq), en el marco del Plan Nacional de Eliminación Progresiva de las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono. Este indicador evalúa el progreso en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero asociados a los HFC, contribuyendo tanto a la protección de la capa de ozono como a la mitigación del cambio climático al evitar o reducir emisiones equivalentes a dióxido de carbono. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ eq. derivado del consumo nacional de HFC | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | 2024 | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** |
| | 2024 | - |
| | 2029 | - |
| | 2035 | - |
| | 2040 | - |
| | 2045 | - |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | NRS<br><br>**Nota**: el país tiene previsto iniciar el reporte del indicador al concluir el año fiscal 2024, en cumplimiento con las disposiciones establecidas en la Enmienda de Kigali. | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | No | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | No aplica. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |
| **Sector que evalúa** | **Usos de productos como sustitutos de sustancias que destruyen la capa de ozono (2F)** | |
| **Nombre de la CND 1** | **Plan Nacional de Eliminación Progresiva de las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono** | |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Usos de productos como sustitutos de sustancias que destruyen la capa de ozono (2.F) | |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Normativo | |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Plan Nacional de Eliminación Progresiva de las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono. | |
| **Objetivos de la medida o acción** | Diseñar plan nacional de eliminación progresiva de las sustancias agotadoras de la capa de ozono en la República Bolivariana de Venezuela en línea con la Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal. | |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | En implementación | |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | La reducción de emisiones de HFC tiene beneficios para la calidad del aire. | |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | Los HFC tienen un potencial de calentamiento global mucho mayor que el dióxido de carbono ($CO_2$). Menos HFC significa menos formación de ozono troposférico, lo que se traduce en un aire más limpio y menos problemas respiratorios. | |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Hidrofluorocarbonos (HFC) expresados como toneladas de $CO_2$ equivalente. | |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | 2024 | |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | Para el año 2024 el sector reporta:<br>a) Capacitación a los funcionarios de las UTEC: 250 personas capacitadas.<br>b) Talleres a empresas importadoras: 60 personas capacitadas (8 talleres).<br>c) Actividades para la celebración del día mundial de la capa de ozono: 300 personas capacitadas.<br>d) Inspecciones a empresas importadoras: 70<br>e) Talleres y charlas de sensibilización a estudiantes, Ministerio de Ecosocialismo, Seniat, empresas privadas y público en general: 345 personas capacitadas.<br>f) Buenas prácticas en refrigeración: 1.557 personas capacitadas. | |
| **Costos** | NRS | |

**Tabla 2-22 ( Continuación)** Descripción y progresos de la CND 1 para el sector Industria

| Sector que evalúa | Usos de productos como sustitutos de sustancias que destruyen la capa de ozono (2F) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Plan Nacional de Eliminación Progresiva de las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Usos de productos como sustitutos de sustancias que destruyen la capa de ozono (2.F) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Normativo |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Plan Nacional de Eliminación Progresiva de las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono. |
| **Objetivos de la medida o acción** | Diseñar plan nacional de eliminación progresiva de las sustancias agotadoras de la capa de ozono en la República Bolivariana de Venezuela en línea con la Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Planeado |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | La reducción de emisiones de HFC tiene beneficios para la calidad del aire. |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | Los HFC tienen un potencial de calentamiento global mucho mayor que el dióxido de carbono ($CO_2$). Menos HFC significa menos formación de ozono troposférico, lo que se traduce en un aire más limpio y menos problemas respiratorios. |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Hidrofluorocarbonos (HFC) expresados como toneladas de $CO_2$ equivalente. |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | 2024 |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | Para el año 2024 el sector reporta:<br>a) Capacitación a los funcionarios de las UTEC: 250 personas capacitadas.<br>b) Talleres a empresas importadoras: 60 personas capacitadas (8 talleres).<br>c) Actividades para la celebración del día mundial de la capa de ozono: 300 personas capacitadas.<br>d) Inspecciones a empresas importadoras: 70<br>e) Talleres y charlas de sensibilización a estudiantes, Ministerio de Ecosocialismo, Seniat, empresas privadas y público en general: 345 personas capacitadas.<br>f) Buenas prácticas en refrigeración: 1.557 personas capacitadas. |
| **Costos** | NRS |

### *2.2.1.5. Sector Bosque*

**Tabla 2-23** Descripción y progresos de la CND 1 para el sector

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Ordenación Forestal Sustentable y Conservación de Bosques en la Perspectiva Ecosocial** |
| **Objetivo de la CND 1** | Fortalecimiento de las capacidades para la ordenación y gestión forestal sostenible de los bosques. |
| **Descripción de la CND 1** | a) Realizar el monitoreo de los bosques de la Reserva Forestal Imataca.<br>b) Aumentar el conocimiento y la valoración de la biodiversidad asociada a los bosques y la determinación de áreas de captura y emisión de carbono en la Reserva Forestal Imataca.<br>c) Fortalecimiento de capacidades e instrumentos innovadores para el manejo forestal sostenible.<br><br>Por otra parte, se inició el co-manejo forestal en una superficie de 54.403,12 ha en la Reserva Forestal Imataca, en alianza con el MINEC.<br><br>**Meta:** implementación del proyecto 2023 |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 1 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción propuesta tiene un alcance geográfico delimitado a la Reserva Forestal de Imataca (RFI), y se espera que contribuya a la captura de dióxido de carbono ($CO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 1** | 2017 |
| **Indique período de reporte** | 2000-2024 |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Tierras Forestales (3.B.1) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 1** | - MINEC - Dirección General de Patrimonio Forestal<br>- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) como agencia implementadora del proyecto.<br>- Global Environment Facility (GEF); como ente financiero del proyecto. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 1** | 2016-2022 |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | Una vez finalizado el proyecto, se continúan las labores de monitoreo y manejo forestal. Las principales instituciones involucradas en el proyecto son el Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo (MINEC) y sus entes adscritos, la Empresa Nacional Forestal (ENFORESTAL), la Compañía Nacional de Reforestación (CONARE), el Instituto Forestal Latinoamericano (IFLA), la Misión Árbol y la FAO en su condición de Agencia Implementadora del Fondo para el Medio Ambiente Mundial. |

**Tabla 2-23 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 1 para el sector Bosque

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Ordenación Forestal Sustentable y Conservación de Bosques en la Perspectiva Ecosocial** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Toneladas de $CO_2$ eq. secuestradas | |
| **Definición o descripción del indicador** | Cantidad de GEI, expresados en toneladas de $CO_2$ equivalente, que son capturados o almacenados mediante procesos naturales, como la reforestación. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir la cantidad de $CO_2$ secuestrada. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ eq. secuestradas. | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | 2000 | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq./periodo** |
| | 2010 al 2019 **(*)** | 627.656.714,496 |
| | 2020 al 2024 **(**)** | 634.028.407,916 |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | 100% (Total: 9.446.709.184,54 Ton $CO_2$ eq.) | |
| | **Notas**:<br>El análisis se limita al período posterior a 2010, año en que se presentó la Segunda Comunicación Nacional.<br>**(*)** Monitoreo de la captura de $CO_2$ equivalente (2000-2024): Se estima una captura de 15.691.417,86 kilotoneladas de $CO_2$ equivalente (kilotoneladas $CO_2$ equivalente).<br>**(**)** Co-Manejo Forestal en la Reserva Forestal Imataca (2020-2024): Se estima una captura de 31.858,47 kilotoneladas $CO_2$ equivalente.<br><br>Dado que no se estableció una meta cuantitativa, pero se reporta un avance relevante, se asume un logro del 100% para efectos de evaluación.<br><br>Dado que esta CND se fundamenta en el monitoreo forestal y el co-manejo forestal de bosques existentes, la captura indicada no contribuye al logro de la meta nacional de mitigación. | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN2-Petróleo, CDN3-Petróleo, CDN1-Bosque<br>CDN2-Bosque.<br>Todos los indicadores de estas CND miden emisiones de $CO_2$ equivalente secuestradas. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |
| **Sector que evalúa** | **Tierras (3.B)** | |
| **Nombre de la CND 1** | **Ordenación Forestal Sustentable y Conservación de Bosques en la Perspectiva Ecosocial.** | |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Tierras forestales (3.B.1) | |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Normativo | |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Ordenación Forestal Sustentable y Conservación de Bosques en la Perspectiva Ecosocial. | |
| **Objetivos de la medida o acción** | Integrar la conservación de la biodiversidad, el manejo sostenible de la tierra y la mitigación del cambio climático en la Ordenación Forestal para el Manejo Forestal Sustentable. | |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Finalizado el referido proyecto, se continúan con las actividades de monitoreo y manejo forestal. | |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Funciones ecosistémicas, productivas, económicas y sociales de los bosques | |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | La ordenación forestal sustentable implica una gestión planificada y responsable de los bosques. Al mantener un equilibrio entre la extracción de madera y la regeneración natural, se asegura la captura continua de carbono. | |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$) | |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | 2016 | |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | NRS | |
| **Costos** | NRS | |

**Tabla 2-24** Descripción y progresos de la CND 2 para el sector Bosque

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 2** | **Restauración, conservación y manejo sostenible de bosques en zonas afectadas por procesos de degradación** |
| **Objetivo de la CND 2** | Restaurar 1.559 ha de zonas degradadas en la Reserva Forestal Imataca y fortalecer capacidades institucionales para la restauración mediante equipamiento y mejora de infraestructura gubernamental. |
| **Descripción de la CND 2** | Restauración de áreas degradadas mediante diferentes prácticas como reforestación, sistemas agroforestales, forestería análoga y recuperación pasiva en la Reserva Forestal Imataca y diferentes áreas del país.<br>**Meta:** Restaurar una superficie de 1.559 ha de zonas afectadas por procesos de degradación en la Reserva Forestal Imataca. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 2 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción propuesta tiene un alcance geográfico delimitado a la Reserva Forestal de Imataca (RFI), y se espera que contribuya a la captura de dióxido de carbono ($CO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 2** | 2020 |
| **Indique período de reporte** | 2020-2024 |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Tierras Forestales (3.B.1) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 2** | - MINEC - Dirección General de Patrimonio Forestal<br>- La FAO como agencia implementadora del proyecto.<br>- Fondo para el Medio Ambiente Mundial como ente financiero del proyecto. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 2** | 2016-2022 |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | Las principales instituciones involucradas en el proyecto son el Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo (MINEC) y sus entes adscritos la Empresa Nacional Forestal (ENFORESTAL), la Compañía Nacional de Reforestación (CONARE), el Instituto Forestal Latinoamericano (IFLA), la Misión Árbol del MINEC y la FAO en su condición de Agencia Implementadora del Fondo para el Medio Ambiente Mundial. |

Nota: NRS = no reportado por el sector

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 2** | **Restauración, conservación y manejo sostenible de bosques en zonas afectadas por procesos de degradación** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Toneladas de $CO_2$ eq. secuestradas | |
| **Definición o descripción del indicador** | Cantidad de gases de efecto invernadero, expresados en toneladas de $CO_2$ equivalente, que son capturados o almacenados del ambiente mediante procesos naturales, como la reforestación, o tecnológicos, como la captura y almacenamiento de carbono. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Cuantificar el impacto positivo de acciones que remueven estos gases de la atmósfera, ayudando a evaluar el progreso hacia la mitigación del cambio climático y el cumplimiento de metas de reducción de emisiones. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | 2020 | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq./periodo** |
| | 2020 - 2024 | 684.712,80 |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | 100%<br>**Nota 1**: dado que no se estableció una meta cuantitativa, pero se reporta un avance relevante, se asume un logro del 100% para efectos de evaluación.<br><br>**Nota 2:** La presente CND contribuye al logro de la meta nacional de mitigación del cambio climático a través de la reforestación. Esta acción se enmarca en los esfuerzos para alcanzar la meta nacional de reducción de emisiones. | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN2-Petróleo, CDN3-Petróleo, CDN1-Bosque.<br><br>Todos los indicadores de estas CND miden emisiones de $CO_2$ equivalente secuestradas. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |

**Tabla 2-24 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 2 para el sector Bosque

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 2** | **Restauración, conservación y manejo sostenible de bosques en zonas afectadas por procesos de degradación** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Tierras forestales (3.B.1) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Normativo |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Restauración, conservación y manejo sostenible de bosques en zonas afectadas por procesos de degradación. |
| **Objetivos de la medida o acción** | Fortalecer capacidades institucionales mediante equipamiento y mejora de la infraestructura en instancias gubernamentales para la restauración de áreas degradadas |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Finalizado el referido proyecto, se continúan con las actividades de monitoreo y manejo forestal. |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Funciones ecosistémicas, productivas, económicas y sociales de los bosques |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | La ordenación forestal sustentable implica una gestión planificada y responsable de los bosques. Al mantener un equilibrio entre la extracción de madera y la regeneración natural, se asegura la captura continua de carbono. |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | 2016 |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | NRS |
| **Costos** | NRS |

Nota: NRS = no reportado por el sector

**Tabla 2-25** Descripción y progresos de la CND 3 para el sector Bosque

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 3** | **Mantener la tasa anual de deforestación en 0,2%, equivalente a 90.000 ha/año hasta el año 2030** |
| **Objetivo de la CND 3** | Mantener la tasa de cambio de la cobertura de bosque en un 0,20% equivalente a 90.000 ha/año para 2030, fomentando y ejecutando medidas de control forestal ambiental.<br>Esta meta se alinea con una política nacional e internacional que promueve acciones para la protección, conservación y gestión sostenible de áreas estratégicas, incluyendo fuentes y reservorios de agua dulce, cuencas hidrográficas, biodiversidad, mares, océanos y bosques. |
| **Descripción de la CND 3** | Fortalecimiento de los mecanismos de gestión, monitoreo y trazabilidad de los productos forestales como el diseño del sistema forestal de trámites autorizatorios (SIFORTRAT) para mayor eficiencia y transparencia de los procesos administrativos, concientización y formación ambiental.<br><br>**Meta:** entre 2021 - 2030 disminuir la tasa de cambio de cobertura a 90.000 ha/año y con ello reducir 118.584.000 toneladas de $CO_2$ eq. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 3 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción propuesta tiene un alcance geográfico nacional y contribuirá a la captura de dióxido de carbono ($CO_2$). |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 3** | 2021 |
| **Indique período de reporte** | 2021-2024 |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Tierras Forestales (3.B.1) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 3** | Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (MINEC), Guardería Ambiental; INPARQUES, Brigadas Contra el Cambio Climático, entre otros. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 3** | 2021-2030 |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | Las principales instituciones involucradas en el proyecto son el Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo (MINEC) y sus entes adscritos. |

**Tabla 2-25 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 3 para el sector Bosque

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 3** | **Mantener la tasa anual de deforestación en 0,2%, equivalente a 90.000 ha/año hasta el año 2030** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Toneladas de $CO_2$ eq. secuestradas | |
| **Definición o descripción del indicador** | Cantidad de gases de efecto invernadero, expresados en toneladas de $CO_2$ equivalente, que son capturados o almacenados del ambiente mediante procesos naturales, como la reforestación, o tecnológicos, como la captura y almacenamiento de carbono. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Cuantificar el impacto positivo de acciones que remueven estos gases de la atmósfera, ayudando a evaluar el progreso hacia la mitigación del cambio climático y el cumplimiento de metas de reducción de emisiones. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | 2021 | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq./periodo** |
| | 2021 - 2024 | 21.652.560,00 |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | **18,26%** | |
| | **Nota**: Dado que esta CND se fundamenta en el monitoreo forestal, la captura indicada no contribuye al logro de la meta nacional de mitigación. | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN2-Petróleo, CDN3-Petróleo, CDN1-Bosque.<br><br>Todos los indicadores de estas CND miden emisiones de $CO_2$ equivalente secuestradas. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |

Nota: NRS = no reportado por el sector

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 3** | **Mantener la tasa anual de deforestación en 0,2%, equivalente a 90.000 ha/año hasta el año 2030** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Tierras forestales (3.B.1) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Normativo |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Mantener la tasa de cambio de la cobertura del bosque en 0,20 % equivalente a 90.000 ha/año para 2030 mediante el fomento y ejecución de medidas de control forestal ambiental. |
| **Objetivos de la medida o acción** | Disminuir la tasa de cambio de la cobertura de bosque en 0,20 % (90.000 ha/año) para el año 2030. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | En ejecución. |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | NRS |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | NRS |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$) secuestrado. |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | NRS |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | NRS |
| **Costos** | NRS |

**Tabla 2-26** Descripción y progresos de la CND 4 para el sector Bosque

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 4** | **Plantación forestal multipropósito (155.000 ha)** | |
| **Objetivo de la CND 4** | Aumentar la cobertura boscosa que contribuya a la sustentabilidad del patrimonio forestal y mitigación de la crisis contra el cambio climático. | |
| **Descripción de la CND 4** | Fomentar y dar prioridad como medida ambiental para mitigar el impacto ambiental y sociocultural, el establecimiento de bosques plantados en el marco del manejo y aprovechamiento del patrimonio forestal. Asimismo, el aumento de la producción en viveros forestales institucionales para contribuir a la recuperación de áreas degradadas, conservación de cuencas hidrográficas y el manejo forestal sustentable.<br><br>**Meta:** establecer 155.000 hectáreas de plantaciones forestales multipropósito en el período comprendido entre 2020 y 2030, con una captura estimada de 181.536.000 Ton $CO_2$ eq. | |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 4 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción propuesta tiene un alcance geográfico nacional y se espera que contribuya a la captura de dióxido de carbono ($CO_2$) | |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 4** | 2022 | |
| **Indique período de reporte** | 2022-2024 | |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Tierras Forestales (3.B.1) | |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 4** | Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (MINEC), Empresas Forestales, Productores, Misión Árbol, Compañía Nacional de Reforestación (CONARE), Instituto Nacional de Parques (INPARQUES), Comunidades Locales (Poder Popular), entre otros. | |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 4** | 2022-2030 | |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | El sector, en colaboración con el MINEC, llevará a cabo talleres técnicos con el objetivo de calcular las toneladas de $CO_2$ equivalente resultantes de esta acción. Los resultados obtenidos serán reportados en el próximo BTR, programado para el año 2026. | |
| **Sector que evalúa** | **Tierras (3.B)** | |
| **Nombre de la CND 4** | **Plantación forestal multipropósito (155.000 ha)** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Toneladas de $CO_2$ eq. secuestradas | |
| **Definición o descripción del indicador** | Cantidad de gases de efecto invernadero, expresados en toneladas de $CO_2$ equivalente, que son capturados o almacenados del ambiente mediante procesos naturales, como la reforestación, o tecnológicos, como la captura y almacenamiento de carbono. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Cuantificar el impacto positivo de acciones que remueven estos gases de la atmósfera, ayudando a evaluar el progreso hacia la mitigación del cambio climático y el cumplimiento de metas de reducción de emisiones. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | 2022 | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq./periodo** |
| | 2022-2024 | 8.139.840,00 |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | 4,48% | |
| | **Nota:** Es importante destacar que esta CND contribuye al logro de la meta nacional de mitigación. | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN4-Bosque y CDN5-Bosque, cuyo indicador mide la superficie en hectáreas plantadas. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |

**Tabla 2-26 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 4 para el sector Bosque

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 4** | **Plantación forestal multipropósito (155.000 ha)** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Tierras forestales (3.B.1) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Normativo |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Plantación forestal multipropósito |
| **Objetivos de la medida o acción** | Establecer bosques plantados que permitan la diversificación productiva de los bosques, que contribuyan a la gestión forestal sostenible |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | En ejecución. |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Las plantaciones multipropósito pueden proporcionar madera y otros productos forestales de manera sostenible. Al abastecer a la industria con madera proveniente de estas plantaciones, se reduce la presión sobre los bosques naturales. |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | Establecer plantaciones en áreas degradadas o previamente deforestadas |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | 2021 |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | NRS |
| **Costos** | NRS |

**Tabla 2-27** Descripción y progresos de la CND 5 para el sector Bosque

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 5** | **Establecimiento de 480 ha de bosques frutales y policromáticos para embellecimiento urbano** |
| **Objetivo de la CND 5** | Establecer 88 bosques frutales y 127 bosques policromáticos, cubriendo un área total de 480 hectáreas. |
| **Descripción de la CND 5** | Estos bosques contribuirán al embellecimiento de plazas, avenidas y comunidades, mediante la plantación de 300.000 plantas ornamentales.<br><br>El propósito final es crear núcleos verdes urbanos que promuevan la captura de $CO_2$ y mejoren la calidad del aire.<br><br>Esta acción se alinea con la política nacional de recuperación de la cobertura boscosa, priorizando las cuencas hidrográficas y las zonas degradadas en parques nacionales y monumentos naturales, tal como se establece en el Plan de la Patria 2019-2025-2030 y la Estrategia Nacional de Reforestación 2021.<br><br>**Meta:** establecer 88 bosques frutales y 127 bosques policromáticos, con una cobertura total de 480 hectáreas, durante el período 2021-2025. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 5 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción propuesta tiene un alcance geográfico nacional y se espera que contribuya a la captura de dióxido de carbono ($CO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 5** | 2021 |
| **Indique período de reporte** | 2021-2025 |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Tierras Forestales (3.B.1) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 5** | Fundación Misión Árbol |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 5** | 2022-2025 |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | El sector, en colaboración con el MINEC, llevará a cabo talleres técnicos con el objetivo de calcular las toneladas de $CO_2$ equivalente resultantes de esta acción. Los resultados obtenidos serán reportados en el próximo BTR, programado para el año 2026. |

**Tabla 2-27 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 5 para el sector Bosque

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 5** | **Establecimiento de 480 ha de bosques frutales y policromáticos para embellecimiento urbano** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Hectáreas de bosques plantados | |
| **Definición o descripción del indicador** | Superficie de terreno cubierta por plantaciones forestales, incluyendo tanto la reforestación de áreas previamente deforestadas como la creación de nuevas áreas de plantación. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Cuantificar el aporte de las plantaciones en la mitigación del cambio climático mediante la captura de carbono, conservación de la biodiversidad y mejora de los servicios ecosistémicos. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Hectáreas de bosques plantados | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | 2021 | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Hectáreas** |
| | 2021 | 1.381 |
| | 2022 | 11.125 |
| | 2023 | 412,74 |
| | **Total** | 12.919 |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | Se supera la meta establecida de 480 ha.<br><br>**Nota**: Las toneladas de $CO_2$ equivalente capturadas por esta medida serán reportadas por el sector en el próximo BTR. | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN3-Bosque y CDN5-Bosque, cuyo indicador mide la superficie en hectáreas plantadas, cuyo indicador mide emisiones de $CO_2$ equivalente secuestradas. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |

Nota: NRS = no reportado por el sector

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 5** | **Establecimiento de 480 ha de bosques frutales y policromáticos para embellecimiento urbano** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Tierras forestales (3.B.1) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Normativo |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Establecimiento de 480 ha de bosques frutales y policromáticos para embellecimiento urbano |
| **Objetivos de la medida o acción** | Establecer 88 Bosques frutales, 127 Bosques policromáticos los cuales ocuparan un área de 480 hectáreas, para embellecimiento de plazas, avenidas, comunidades: con el establecimiento de 300.000 plantas ornamentales, con la finalidad de establecer núcleos verdes urbanos para la captura de $CO_2$. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Adoptado |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Los bosques frutales ofrecen frutas frescas y saludables para la comunidad. Al cultivar alimentos localmente, se reduce la huella de carbono asociada con el transporte y la distribución de alimentos.<br><br>Estos bosques atraen a una variedad de aves, insectos y otros animales. La diversidad biológica contribuye a la salud del ecosistema urbano. |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | Los árboles proporcionan sombra y ayudan a regular la temperatura en las ciudades. Esto es especialmente valioso en climas cálidos.<br><br>La refrigeración natural que brindan los bosques frutales y policromáticos reduce la necesidad de sistemas de aire acondicionado, lo que a su vez disminuye el consumo de energía y las emisiones de GEI. |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | NRS |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | NRS |
| **Costos** | NRS |

**Tabla 2-28** Descripción y progresos de la CND 6 para el sector Bosque

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 6** | **Plantación de 4,8 millones de árboles** |
| **Objetivo de la CND 6** | Establecer núcleos verdes para la captura de $CO_2$ mediante la plantación de 4.800.000 árboles en 4.000 jornadas de reforestación. |
| **Descripción de la CND 6** | Esta iniciativa busca incrementar los sumideros de carbono, en línea con el Plan de la Patria 2019-2025-2030 y el Plan Nacional de Reforestación.<br><br>**Meta**: establecer plantaciones de 4.800.000 árboles de especies autóctonas y promisorias en cuencas hidrográficas y zonas degradadas dentro de parques nacionales y monumentos naturales, a través de 4.000 jornadas de reforestación durante el período 2021-2025 |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 6 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción propuesta tiene un alcance geográfico nacional y se espera que contribuya a la captura de dióxido de carbono ($CO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 6** | 2021 |
| **Indique período de reporte** | 2021-2025 |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Tierras Forestales (3.B.1) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 6** | Fundación Misión Árbol |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 6** | 2021-2025 |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | El sector, en colaboración con el MINEC, llevará a cabo talleres técnicos con el objetivo de calcular las toneladas de $CO_2$ equivalente resultantes de esta acción. Los resultados obtenidos serán reportados en el próximo BTR, programado para el año 2026. |

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 6** | **Plantación de 4,8 millones de árboles** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Número de árboles plantados | |
| **Definición o descripción del indicador** | Mide la cantidad total de árboles plantados en un periodo determinado, ya sea en áreas previamente deforestadas, en terrenos degradados o en nuevas áreas de plantación. Los datos provienen de programas de reforestación, proyectos comunitarios y registros oficiales de plantaciones. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Monitorear los avances en la reforestación y restauración de ecosistemas, evaluando el impacto de los esfuerzos de reforestación en la captura de carbono. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Número de árboles plantados | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | 2021 | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Árboles plantados (N°)** |
| | 2021 | 1.534.313 |
| | 2022 | 111.253 |
| | 2023 | 28.393 |
| | **Total** | **1.673.959** |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | **34,87%** | |
| | **Nota**: Las toneladas de $CO_2$ equivalente capturadas por esta medida serán reportadas por el sector en el próximo BTR. | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | CDN3-Bosque y CDN4-Bosque, cuyo indicador mide la superficie en hectáreas plantadas. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |

**Tabla 2-28 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 6 para el sector Bosque

| Sector que evalúa | Tierras (3.B) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 6** | **Plantación de 4,8 millones de árboles** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Tierras forestales (3.B.1) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Normativo |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Plantación de 4,8 millones de árboles |
| **Objetivos de la medida o acción** | Establecer la plantación de 4,8 millones de árboles en 4.000 jornadas de reforestación, con la finalidad de establecer núcleos verdes para la captura de $CO_2$. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Adoptado |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Los bosques rejuvenecidos no solo nos brindan madera sostenible, sino también una variedad de productos no madereros como frutas, resinas y plantas medicinales. |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | La reforestación y la plantación de árboles son poderosas aliadas en la lucha contra el calentamiento global. Los árboles actúan como esponjas de carbono, absorbiendo dióxido de carbono ($CO_2$) durante su crecimiento. |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Dióxido de carbono ($CO_2$) |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | 2021 |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | El sector reportó para el año 2023:<br>a) 1.222 ecobrigadas conformadas, representando un avance del 10,70% con base a la meta de 11.414 brigadas conformadas establecida en el año 2021.<br>b) 70 viveros institucionales o comunales, cumpliendo en un 23,72% la meta establecida en el año 2021 de 295 viveros entre comunales e institucionales.<br>c) 4.660 litros de biocontroladores, reportando un 172,27% de la meta establecida en el año 2021 establecida en 2.705 litros.<br>d) 10.189 litros de biofertilizantes, reportando un 8.562,18% de la meta establecida en el año 2021 establecida en 119 litros.<br>e) 493.924 $m^3$ de sustrato, reportando un 38.339% de la meta establecida en el año 2021 establecida en 1.288,30 $m^3$. |
| **Costos** | NRS |

### *2.2.1.6. Sector Desechos y residuos*

**Tabla 2-29** Descripción y progresos de la CND 1 para el sector Desechos y residuos

| Sector que evalúa | Disposición de desechos y residuos sólidos municipales (4.A) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Desechos sólidos y el eje de reducción de emisiones de metano** |
| **Objetivo de la CND 1** | El objetivo principal es mejorar la gestión de residuos y desechos sólidos a través de las siguientes acciones: 1) Sanear 35 vertederos a nivel nacional para recuperar sitios de disposición final y controlar la captura y uso del metano ($CH_4$) generado; 2) Construir dos rellenos sanitarios que permitan el control y la captura del metano ($CH_4$) generado; 3) Construir cuatro estaciones de transferencia para contribuir al manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos. |
| **Descripción de la CND 1** | Se han definido tres acciones principales a ser ejecutadas en dos períodos: el primero entre los años 2020 y 2025, y el segundo entre 2026 y 2030. El objetivo de estas acciones es mantener las metas generales de saneamiento y mejoras en la salud pública durante dicho período.<br><br>**Meta:** En el período comprendido entre 2020 y 2030, se plantean las siguientes metas:<br>- Sanear 35 vertederos a nivel nacional con el propósito de recuperar áreas de disposición final y establecer un control efectivo sobre la captura y uso del metano ($CH_4$) generado.<br>- Construir dos rellenos sanitarios que permitan la adecuada gestión y captura del metano ($CH_4$) producido.<br>- Establecer cuatro estaciones de transferencia para contribuir al manejo eficiente de los residuos y desechos sólidos. |
| **Señala el alcance y la cobertura de la CND 1 (incluidos fuentes y sumideros, depósitos y especifique los gases)** | La acción propuesta tiene un alcance geográfico nacional y se espera que contribuya a la captura de metano ($CH_4$) |
| **Indique desde cuando inició la medición de la CND 1** | 2020 |
| **Indique período de reporte** | 2020-2025 (fase uno) y 2026-2030 (fase dos) |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Sitios de disposición de desechos sólidos gestionados (4.A.1) |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND 1** | MINEC - Viceministerio de Gestión Integral de la Basura |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND 1** | 2020-2030 |
| **Señale cualquier aclaración (o actualización, de ser el caso) sobre la información ya reportada** | El sector cuenta con Inventario Nacional de SEDS clasificados según las directrices del IPCC 2006 |

**Tabla 2-29 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 1 para el sector Desechos y residuos

| Sector que evalúa | Disposición de desechos y residuos sólidos municipales (4.A) | |
|---|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Desechos sólidos y el eje de reducción de emisiones de metano.** | |
| **Indicador seleccionado para su evaluación** | Reducción de toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Definición o descripción del indicador** | Se refiere a la cantidad de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq) que se ha evitado o reducido en un período de tiempo determinado. | |
| **Describa el objetivo del indicador** | Medir la disminución de la cantidad total de dióxido de carbono equivalente ($CO_2$ eq.) liberado a la atmósfera. | |
| **Unidad de medida del indicador** | Toneladas de $CO_2$ eq. | |
| **Indique cuando inició la medición del indicador (año base)** | 2020 | |
| **Indique la evolución del indicador (tome en consideración el año base). (De ser posible, reporte el avance en los siguientes años)** | **Año** | **Ton. de $CO_2$ eq.** |
| | 2022 | 226.760,00 |
| **Indique el progreso porcentual del indicador** | **(*):** Calculado con base en la meta proyectada de 17.134 toneladas de $CO_2$ equivalente reportado en el año 2021 en la actualización de las CND<br><br>**Nota:** el cálculo de la meta de reducción de emisiones se fundamenta en las proyecciones del sector, basadas en los datos del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) para la categoría 4.A. Para este cálculo, se tomó como referencia el recálculo de las emisiones del año 2010, que ascendieron a 4.861.050 toneladas de $CO_2$ equivalente. Asimismo, se consideraron las emisiones del año 2022, estimadas en 4.634.290 toneladas de $CO_2$ equivalente. Esta metodología permite realizar un seguimiento del progreso en la reducción de emisiones dentro del sector. | |
| **Señale si el indicador tiene relación, con más de una CND** | Si | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, indique el nombre de la CND relacionada** | Este indicador se relaciona con todas las CND que cuantifican emisiones en toneladas de dióxido de carbono equivalente. Sin embargo, en este caso específico, las emisiones de $CO_2$ eq. provienen del metano capturado en vertederos y rellenos sanitarios. | |
| **De ser el caso, señale si existen actualizaciones de acuerdo con cualquier recálculo del inventario de GEI** | NRS | |
| **En caso de ser afirmativa la respuesta, especifique la (s) actualización (es)** | NRS | |

Nota: NRS = no reportado por el sector.

**Tabla 2-29 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND 1 para el sector Desechos y residuos

| Sector que evalúa | Disposición de desechos sólidos (4.A) |
|---|---|
| **Nombre de la CND 1** | **Desechos sólidos y el eje de reducción de emisiones de metano** |
| **Indique el (los) sector (es) afectado (s)** | Sitios de disposición de desechos sólidos gestionados (4.A.1) |
| **Tipo de instrumento (normativo, económico o de otra índole)** | Normativo |
| **Nombre de la medida o acción a ejercer** | Mejorar la gestión de residuos |
| **Objetivos de la medida o acción** | Mejorar la gestión de residuos y desechos sólidos a través de las siguientes acciones:<br>1) Sanear 35 vertederos a nivel nacional para recuperar sitios de disposición final y controlar la captura y uso del metano ($CH_4$) generado.<br>2) Construir 2 rellenos sanitarios que permitan el control y la captura del metano ($CH_4$) generado.<br>3) Construir 4 estaciones de transferencia para contribuir al manejo adecuado de los residuos y desechos sólidos. |
| **Estado de la medida (planeado, adoptado o implementado)** | Adoptado |
| **Describa los co – beneficios de mitigación según la medida o acción de mitigación** | Capturar y tratar el metano antes de que se libere a la atmósfera reduce su impacto como gas de efecto invernadero. |
| **Describa la información necesaria para comprender los co – beneficios de mitigación a partir de la medida o acción de adaptación** | Los vertederos y rellenos sanitarios son fuentes significativas de emisiones de metano. El metano se produce durante la descomposición anaeróbica de los residuos orgánicos. |
| **Especifique los gases de efecto invernadero** | Metano ($CH_4$) expresado como dióxido de carbono ($CO_2$) equivalente. |
| **Indique desde cuando inició la medida o acción de mitigación** | NRS |
| **Señale cualquier aclaración sobre la información reportada** | El sector reportó para el año 2024:<br>a) El saneamiento de 5 vertederos, representando un avance en la acción de 14,29% con base en la meta de 35 vertederos saneados.<br>b) La construcción de 2 rellenos sanitarios representa un avance del 100% de cumplimiento de la meta establecida.<br>c) La construcción de 2 estaciones de transferencia de residuos sólidos, representando un cumplimiento del 50% de la meta establecida de 4 estaciones.<br>d) Saneamiento de 6 rellenos sanitarios. |
| **Costos** | USD 29.000 millones cada año |

### *2.2.2.1. Sector Agricultura (Seguridad Alimentaria)*

**Tabla 2-30** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Agricultura

| Sector que evalúa | Agricultura |
|---|---|
| **Nombre de la CND** | **Desarrollo Agrícola Resiliente y Comunitario** |
| **Objetivo de la CND** | Fomentar la producción sostenible y diversificada de alimentos, con un enfoque en el cacao, a través de la promoción de la agricultura urbana y rural, fortaleciendo la soberanía alimentaria y generando oportunidades económicas para las comunidades. |
| **Descripción de la CND** | - Diversificar la producción alimentaria: Promover la siembra de una variedad de cultivos, incluyendo hortalizas, frutas y cacao, para garantizar una dieta equilibrada y reducir la dependencia de importaciones.<br>- Fortalecer la agricultura urbana: Impulsar la creación de huertos urbanos y periurbanos, aprovechando espacios públicos y privados para producir alimentos frescos y saludables en las ciudades.<br>- Valorizar el cacao: Posicionar al cacao venezolano como un producto de alta calidad en los mercados nacionales e internacionales, generando valor agregado y mejorando los ingresos de los productores.<br>- Promover la soberanía alimentaria: Garantizar el acceso a alimentos saludables y nutritivos para toda la población, reduciendo la vulnerabilidad a las fluctuaciones de los precios de los alimentos y fortaleciendo la economía local.<br>- Fomentar prácticas agrícolas sostenibles: Adoptar técnicas de producción que respeten el medio ambiente, como la agroecología y la conservación de los suelos y el agua.<br>- Generar oportunidades económicas: Crear empleos en el sector agrícola, mejorar los ingresos de los productores y fortalecer las cadenas de valor del cacao.<br><br>**Metas para el 2030:**<br>- Se espera contar con 10 instrumentos jurídicos específicos que promuevan, regulen y fortalezcan la producción agroecológica.<br>- Se prevé la realización de 5.000 actividades de capacitación y acompañamiento técnico, orientadas a productores y comunidades rurales.<br>- Se estima que un total de 200.000 de personas habrán sido beneficiadas de las políticas, programas y actividades de capacitación y asistencia técnica en el sector agroecológico, ampliando la participación de productores y comunidades en prácticas sostenibles.<br>- Se tendrá una producción de 20.000 litros de biofertilizantes<br>- Se tendrá una producción de 20.000 dosis de biocontroladores de origen natural. |
| **Acciones y/o medidas para la actualización de las CND** | - Desarrollo de instrumentos jurídicos para promover agroecología.<br>- Promoción de sistemas agroecológicos.<br>- Capacitación en producción agroecológica.<br>- Producción de insumos agrícolas.<br>- Desarrollo marco legal del cultivo de cacao.<br>- Ampliación del área sembrada con cacao.<br>- Investigación y capacitación para el cultivo de cacao.<br>- Promoción del cultivo de cacao.<br>- Implementar un plan para la recuperación y mantenimiento de maquinaria agrícola.<br>- Desarrollar investigación agrícola a través del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.<br>- Fortalecimiento de la misión Agro Venezuela.<br>- Desarrollo capacidades de investigación científica.<br>- Fortalecimiento de la seguridad alimentaria. |
| **Sector que evalúa** | **Agricultura** |
| **Nombre de la CND** | **Desarrollo Agrícola Resiliente y Comunitario** |
| **Alcance** | Diversificación de la producción alimentaria y fomento de la agricultura urbana y rural a nivel nacional. |
| **Año Base** | 2021 |
| **Contribución a la Adaptación** | - Aumento de la resiliencia de los sistemas agrícolas ante eventos climáticos extremos.<br>- Diversificación de cultivos y sistemas de producción.<br>- Conservación de los recursos naturales. |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND** | Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI), Ministerio del Poder Popular para la Agricultura Productiva y Tierras (MPPAT) |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND** | 2021-2030 (10 años), en alineación con las metas de la Agenda 2030 y el Acuerdo de París. |
| **Vinculación con las ODS** | Vinculación con las ODS:<br>- ODS 2: Hambre Cero.<br>- ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles.<br>- ODS 13: Acción por el clima. |

**Tabla 2-30 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Agricultura

| Sector que evalúa | Agricultura |
|---|---|
| **Aplicación de las medidas estrategias, políticas, planes y objetivos relacionados con la adaptación.** | El sector agricultura ha impulsado varias medidas en materia de adaptación:<br>- Promoción de la agroecología como alternativa a la agricultura convencional (sistemas agroecológicos no contaminantes).<br>- Producción y uso de bioinsumos agrícolas (biocontroladores y biofertilizantes) para reducir la carga tóxica y la huella de carbono.<br>- Capacitación a productores en la producción y uso de insumos agroecológicos.<br>- Establecimiento de normas para la regulación o prohibición del uso agrícola de plaguicidas sintéticos altamente tóxicos. |
| **Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política (p. ej., planes nacionales de adaptación) y otra información pertinente.** | El Ministerio del Poder Popular para la Agricultura Productiva y Tierras (MPPAPT), a través del Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI), implementa diferentes políticas y programas para la adaptación del sector agrícola:<br>- Resolución mediante la cual se dicta el Protocolo para la Certificación de Café Orgánico (Publicado en Gaceta Oficial Nº 42.303 de fecha 24 de enero de 2022).<br>- Providencia Administrativa mediante la cual se establecen las normas para regular el registro, control y vigilancia de los insumos Agroecológicos u Orgánicos (IAO) y sus actividades inherentes, en la República Bolivariana de Venezuela.<br>- Promoción y protección de la producción del cultivo de cacao, mediante el impulso de la Ley Nacional del Cacao en Venezuela.<br>- Incremento progresivo de la fundación, mantenimiento y rehabilitación de sistemas agroforestales de cacao (*Theobroma cacao* L.), sustentado en los principios agroecológicos como alternativa sostenible de producción agrícola.<br>- Desarrollo de investigaciones científicas, formación y procesos de transferencia tecnológica como estrategia para contribuir a la prevención y atención óptima del agroecosistema cacao, con el fin de propiciar la sostenibilidad y resiliencia del cultivo de cacao a las nuevas condiciones climáticas.<br>- A inicios del 2025, se iniciará la fase de implementación del proyecto fortalecimiento de las capacidades nacionales de la República Bolivariana de Venezuela para dar respuesta a los compromisos del Acuerdo de París.<br>- En el último trimestre del 2024, se inicia la fase de implementación del proyecto del plan nacional de adaptación al cambio climático en los sectores de agricultura, pesca y recursos hídricos. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores.** | El país en el marco del Plan de la Patria se enfoca en fortalecer la promoción de sistemas agropecuarios sostenibles, y avanzar en la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) como una estrategia de adaptación al cambio climático que aprovecha las soluciones que se apoyan en la naturaleza y los servicios ecosistémicos. |
| **Sector que evalúa** | **Agricultura** |
| **Aplicación de las medidas de adaptación indicadas en el componente de adaptación de las CND.** | - Desarrollo de instrumentos jurídicos para promover agroecología.<br>- Promoción de sistemas agroecológicos.<br>- Capacitación en producción agroecológica.<br>- Producción de insumos agrícolas.<br>- Desarrollo de un marco legal para el cultivo de cacao.<br>- Ampliación del área sembrada con cacao.<br>- Investigación y capacitación para el cultivo de cacao.<br>- Promoción del cultivo de cacao.<br>- Implementación de un plan para la recuperación y mantenimiento de maquinaria agrícola.<br>- Desarrollo de investigación agrícola a través del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).<br>- Fortalecimiento de la misión Agro Venezuela.<br>- Desarrollo capacidades de investigación científica.<br>- Fortalecimiento de la seguridad alimentaria. |
| **Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.** | - El INSAI coordina actividades de captación, formación y acompañamiento para la producción agroecológica.<br>- El MPPAPT promueve la sustitución de insumos agrícolas sintéticos por bioinsumos. |
| **Información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado.** | Los esfuerzos del sector se han visto impactado negativamente a consecuencia de las Medidas Coercitivas Unilaterales y la pandemia COVID 19. |

**Tabla 2-30 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND medidas de adaptación del sector Agricultura

| Sector que evalúa | Agricultura | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Enfoques y sistemas de seguimiento y evaluación.** | El seguimiento y evaluación de las medidas y los procesos de adaptación del sector se realizará a través del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC). | | | | | |
| **Indicadores de progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | A1. Número de instrumentos jurídicos para producción agroecológica.<br>A2. Número de sistemas agroecológicos "no contaminantes".<br>A3. Número de actividades de capacitación y acompañamiento.<br>A4. Número de beneficiarios.<br>A5. Litros de biofertilizantes.<br>A6. Número de dosis de biocontroladores.<br>A7. Porcentaje de avance en la implementación del marco legal para el cultivo sostenible de cacao.<br>A8. Superficie sembrada, rehabilitada y mantenida del cultivo de cacao.<br>A9. Número de actividades de capacitación y transferencia tecnológica en el sector cacao.<br>A10. Número de actividades de promoción del cultivo de cacao.<br>A11. Porcentaje de maquinarias agrícolas rehabilitadas y mantenidas en relación con el total del inventario agrícola nacional registrado.<br>A12. Porcentaje de variedades de semillas autóctonas y genéticamente mejoradas, desarrolladas, validadas y multiplicadas respecto a las metas anuales del INIA.<br>A13. Porcentaje de comunidades agrícolas que han adoptado buenas prácticas agrícolas resilientes al clima bajo la Gran Misión Agro Venezuela.<br>A14. Número de científicos formados y capacitados en agricultura climáticamente resiliente.<br>A15. Porcentaje de agricultores con acceso consolidado a tierras agrícolas productivas que contribuyen a la soberanía alimentaria. | | | | | |
| **Progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | **Indicador** | **Meta** | **Año Base** | **Año Reporte** | **Reportado** | **Avance (%)** |
| | A1 | 10 | 2021 | 2023 | 4 | 40,00 |
| | A2 | 90 | 2021 | 2023 | 11 | 12,22 |
| | A3 | 5.000 | 2021 | 2023 | 29.406 | 100,00 |
| | A4 | 200.000 | 2021 | 2023 | 399.248 | 100,00 |
| | A5 | 20.000 | 2021 | 2023 | 81.522 | 100,00 |
| | A6 | 20.000 | 2021 | 2023 | 74.626 | 100,00 |
| | A7 | NRS | 2021 | NRS | NRS | - |
| | A8 | NRS | 2021 | NRS | NRS | - |
| | A9 | NRS | 2021 | NRS | NRS | - |
| | A10 | NRS | 2021 | NRS | NRS | - |
| | A11 | NRS | 2021 | NRS | NRS | - |
| | A12 | NRS | 2021 | NRS | NRS | - |
| | A13 | NRS | 2021 | NRS | NRS | - |
| | A14 | NRS | 2021 | NRS | NRS | - |
| | A15 | NRS | 2021 | NRS | NRS | - |
| | **Avance promedio del sector** | | | | | **75,37** |
| **Información adicional** | El sector se encuentra actualmente en proceso de generación y sistematización de información referente a los avances alcanzados en la implementación de medidas de adaptación. Este proceso se lleva a cabo mediante el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en los sectores de Agricultura, Pesca y Recursos Hídricos, y cuenta con el respaldo financiero del Fondo Verde para el Clima. | | | | | |

### 2.2.2.2. Sector Agua

**Tabla 2-31** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector

| Sector que evalúa | Agua |
|---|---|
| **Nombre de la CND** | **Fortalecimiento de la Gestión Hídrica** |
| **Objetivo de la CND** | Garantizar la seguridad hídrica del país a través de una gestión integral y sostenible de los recursos hídricos, fortaleciendo la resiliencia ante los efectos del cambio climático, promoviendo la participación ciudadana y asegurando el acceso universal y equitativo al agua potable y saneamiento. |
| **Descripción de la CND** | A través del programa "Gobierno Popular de las Aguas", se busca asegurar la disponibilidad y calidad del agua para todos los sectores de la población, promoviendo prácticas sostenibles de gestión del recurso hídrico y fortaleciendo la infraestructura hídrica existente. El programa se fundamenta en la participación protagónica del pueblo organizado y en el fortalecimiento de las capacidades institucionales para la gestión integral del agua.<br>**Metas al 2030:**<br>- Para mejorar la infraestructura hídrica, se establecerán 6.218 soluciones destinadas a optimizar el Sistema Hídrico Nacional.<br>- Establecer una red de alerta temprana enfocada en detectar y mitigar los efectos de eventos hidrometeorológicos.<br>- Rehabilitar 104 embalses, garantizando la sostenibilidad del suministro de agua. |
| **Acciones y/o medidas para la actualización de las CND** | - Gobierno Popular de las Aguas:<br>o 20.000 mesas técnicas de agua y 800 salas de gestión comunitaria para promover el uso racional del agua.<br>o 1.736 Brigadas del Poder Popular para reparar averías y se establecerá una nueva Ley Orgánica para una gestión hídrica resiliente.<br>-Fortalecimiento del Sistema Hídrico Nacional:<br>Implementación de 6.218 soluciones del Mapa de Soluciones, operación de 118 plantas desalinizadoras y creación de un fondo de investigación para mejorar la infraestructura hídrica ante eventos hidrometeorológicos.<br>- Educación, Innovación Tecnológica y Encadenamiento Productivo: Implementación del Programa educativo “El Agua en nuestras Vidas” en todas las escuelas básicas, además de una aplicación para monitorear la gestión hídrica.<br>- Transformación Integral del Modelo de Gestión: transferencia de servicios de agua a comunidades organizadas, fomentando el uso racional y la resiliencia ante amenazas climáticas.<br>- Siembra y Cosecha de Agua: establecimiento del Fondo Nacional para la Gestión Integral de las Aguas (FONAGUAS) y rehabilitación de 104 embalses para asegurar un suministro adecuado de agua. |
| **Alcance** | Gestión integral de recursos hídricos, asegurando la disponibilidad y calidad del agua en todo el país. |
| **Sector que evalúa** | **Agua** |
| **Nombre de la CND** | **Fortalecimiento de la Gestión Hídrica** |
| **Año Base** | 2021 |
| **Contribución a la Adaptación** | Fortalecer la resiliencia de los sistemas hídricos y las comunidades ante eventos extremos como sequías, inundaciones y otros impactos relacionados con el cambio climático. |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND** | Ministerio del Poder Popular de Atención de las Aguas. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND** | 2021-2030 (10 años), en alineación con las metas de la Agenda 2030 y el Acuerdo de París. |
| **Vinculación con las ODS** | Vinculación con las ODS:<br>- ODS 6: Agua limpia y saneamiento.<br>- ODS 13: Acción por el clima. |

**Tabla 2-31 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Agua

| Sector que evalúa | Agua |
|---|---|
| **Aplicación de las medidas estrategias, políticas, planes y objetivos relacionados con la adaptación.** | Desde 2010, Venezuela ha implementado una serie de medidas estructurales y no estructurales para reducir los riesgos asociados a fenómenos climáticos extremos, como inundaciones y sequías, que afectan los recursos hídricos del país. Estas acciones incluyen la construcción de diques y obras de protección en zonas vulnerables.<br><br>Un elemento clave ha sido la gestión participativa de los recursos hídricos mediante las mesas técnicas de agua, creadas en 1999 y fortalecidas en 2015 con las Salas de Gestión Comunitaria del Agua, que permiten a las comunidades participar activamente en la administración del recurso. Estas iniciativas no solo han mejorado la eficiencia en la distribución y saneamiento del agua, sino que también han fomentado una mayor concientización y educación ambiental.<br><br>En 2021, las CND introducen nuevas iniciativas para fortalecer estas acciones, como la Siembra y Cosecha de Agua y la Transformación Integral del Modelo de Gestión del agua, orientadas a garantizar la seguridad hídrica nacional frente al cambio climático. Además, se reitera la importancia de la educación y la innovación tecnológica, así como el fortalecimiento de infraestructuras hídricas esenciales para la adaptación. |
| **Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política (p. ej., planes nacionales de adaptación) y otra información pertinente.** | - El Plan Nacional de Gestión Integral del Agua constituye la estrategia principal para fortalecer la resiliencia ante los riesgos climáticos y mejorar la gobernanza del recurso hídrico en Venezuela.<br>- Plan de Gestión Integral del Lago de Valencia.<br>- Plan Nacional de Gestión de Sequía. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores.** | Al analizar las medidas de adaptación reportadas en las CND del año 2021 en comparación con las presentadas en el apartado de adaptación de la comunicación nacional de 2017, se encuentra lo siguiente:<br>- Consolidación de 20.000 Mesas Técnicas de Agua. Esta medida fue indirectamente considerada en 2010 bajo la concientización y participación de la población en la conservación de los recursos hídricos y el impulso de los Consejos de Cuenca.<br>- Instalación de 800 Salas de Gestión Comunitaria de las Aguas: Similar a la anterior, está indirectamente contemplada en las medidas de participación comunitaria y organización institucional.<br>- Conformación de 1.736 Brigadas del Poder Popular para las Aguas (BRIPPAS): Indirectamente considerada en la participación comunitaria en el mantenimiento y recuperación de infraestructuras hídricas. |
| **Sector que evalúa** | **Agua** |
| **Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores.** | - Ejecución de 6.218 soluciones del Mapa de Soluciones para el Sistema Hídrico Nacional: Indirectamente considerada en la aplicación del Plan Nacional de Gestión Integral de las Aguas y en la prevención y mitigación de desastres hídricos.<br>- Desarrollo del Plan para la resiliencia hídrica y mitigación de efectos del Cambio Climático. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación indicadas en el componente de adaptación de las CND.** | El país en el marco del Plan de la Patria y el ODS Nº 6 se enfoca en fortalecer la gestión integral de los recursos hídricos, y avanzar en la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE). |
| **Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.** | - Gobierno Popular de las Aguas.<br>- Fortalecimiento del Sistema Hídrico Nacional.<br>- Seguridad integral del sistema hídrico Nacional.<br>- Educación, Innovación Tecnológica y Encadenamiento Productivo.<br>- Transformación Integral del Modelo de Gestión.<br>- Siembra y Cosecha de Agua. |
| **Información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado.** | Los esfuerzos del sector se han visto impactado negativamente a consecuencia de las Medidas Coercitivas Unilaterales y la pandemia COVID 19. |

**Tabla 2-31 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Agua

| Sector que evalúa | Agua | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Enfoques y sistemas de seguimiento y evaluación.** | El seguimiento y evaluación de las medidas y los procesos de adaptación del sector se realizará a través del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC). | | | | | |
| **Indicadores de progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | A1. Número de Soluciones para el Sistema Hídrico Nacional.<br>A2. Una red de alerta temprana activa.<br>A3. Número de eventos hidrometeorológicos a través del Sistema Nacional de Amenazas y Eventos Hidrometeorológicas (SINAEH).<br>A4. Número de embalses rehabilitados y estabilizados. | | | | | |
| **Progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | **Indicador** | **Meta** | **Año Base** | **Año Reporte** | **Reportado** | **Avance (%)** |
| | A1 | 6.218 | 2021 | 2024 | 36 | 0,58 |
| | A2 | 1 | 2021 | 2024 | 1 | 100,00 |
| | A3 | NRS | 2021 | 2024 | 719 | 100,00 |
| | A4 | 104 | 2021 | 2024 | 46 | 44,23 |
| | **Avance promedio del sector** | | | | | **61,25** |
| **Información adicional** | A continuación, se presenta un listado de indicadores que se encuentran bajo revisión para reportar su avance en el próximo BTR, programado para el 2026. Esta revisión tiene como objetivo mejorar la calidad y la pertinencia de la información estadística suministrada por el sector:<br>- Número de Mesas Técnicas de Agua.<br>- Número de Salas de Gestión Comunitaria de las Aguas.<br>- Número de Brigadas del Poder Popular para las Aguas (BRIPPAS).<br>- Ley Orgánica para las Aguas aprobada.<br>- Porcentaje de incremento en la capacidad de respuesta del Sistema Hídrico Nacional frente a emergencias hidrometeorológicas.<br>- Sistema Nacional de Gestión Integral de las Aguas para identificar la demanda futura para la toma de decisiones en cuanto a la distribución del recurso hídrico entre los diferentes usos posibles del agua activa.<br>- Número de plantas desalinizadoras.<br>- Plan para la resiliencia hídrica<br>- Número de niveles para la seguridad física de las instalaciones del Sistema Hídrico Nacional instalados.<br>- Porcentaje de las escuelas básicas incluidas en el Programa “El Agua en nuestras Vidas” y demás programas educativos para la sensibilización de los niños (as) sobre recurso hídrico.<br>- Implementación de una aplicación para el seguimiento y control de la ejecución del mapa de Soluciones, registro de incidencias del servicio y documentación de las Mesas Técnicas de Agua.<br>- Número de experiencias de transferencia.<br>- Fondo Nacional para Gestión Integral de las Aguas (FONAGUAS) | | | | | |

### *2.2.2.3. Sector Asentamientos urbanos (Viviendas)*

**Tabla 2-32** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Asentamientos urbanos

| Sector que evalúa | Asentamientos urbanos |
|---|---|
| **Nombre de la CND** | **Construcción de Asentamientos Urbanos Resilientes y Sostenibles** |
| **Objetivo de la CND** | Contribuir a la adaptación al cambio climático en Venezuela mediante la construcción de viviendas resilientes, la promoción de ciudades sostenibles y la reducción de la vulnerabilidad de la población ante eventos extremos. |
| **Descripción de la CND** | Promoción de ciudades sostenibles y la reducción de la vulnerabilidad de la población ante eventos extremos.<br><br>**Metas al 2030:**<br>- Se proyecta la construcción de 5.700.000 viviendas, como parte de los esfuerzos por satisfacer la demanda habitacional y mejorar la calidad de vida de las familias. |
| **Acciones y/o medidas para la actualización de las CND** | - Construcción de viviendas para el buen vivir del pueblo venezolano<br>- Incremento de áreas verdes en los urbanismos.<br>- Elaboración planes sectoriales y anuales de vivienda y hábitat.<br>- Elaboración de un plan de desarrollo estratégico, un plan integral de mantenimiento de viviendas residenciales, un plan piloto de manejo de desechos sólidos y un plan de bosques urbanos.<br>- Mejorar seis normas de construcción existentes. |
| **Alcance** | Construcción de viviendas resilientes y áreas verdes en urbanizaciones y comunidades a nivel nacional. |
| **Año Base** | 2017 |
| **Contribución a la Adaptación** | - Construcción de viviendas resilientes. Las viviendas construidas con materiales y técnicas sostenibles son más resistentes a eventos extremos como inundaciones.<br>- Incremento de la superficie de las áreas verdes. Las áreas verdes urbanas ayudan al microclima y la absorción de $CO_2$.<br>- Planificación urbana de acuerdo a lo establecido en los planes de ordenamiento territorial considerando la zonificación de amenazas y riesgos naturales. |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND** | Ministerio del Poder Popular para Hábitat y Vivienda. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND** | 2021-2030 (10 años), en alineación con las metas de la Agenda 2030 y el Acuerdo de París. |
| **Vinculación con las ODS** | Vinculación con las ODS:<br>- ODS 11: Ciudades y comunidades Sostenibles.<br>- ODS 13: Acción por el clima. |
| **Sector que evalúa** | **Asentamientos urbanos** |
| **Aplicación de las medidas estrategias, políticas, planes y objetivos relacionados con la adaptación.** | El Estado venezolano ha ejecutado la construcción de 5.100.000 viviendas al 2024 con el objetivo de proporcionar una atención digna a las familias del país.<br><br>En este contexto, el Ministerio del Poder Popular para Hábitat y Vivienda, en conjunto con el Ministerio del Poder Popular de Planificación, ha reactivado el proceso de impulso y acompañamiento en la formulación de planes estratégicos locales para los 335 municipios que conforman la división política territorial de la nación. Estos planes estratégicos locales se conciben como herramientas clave para la implementación territorial del Plan de la Patria 2025, orientadas al desarrollo integral de los sistemas regionales a partir de las potencialidades existentes, y con una priorización de objetivos a corto, mediano y largo plazo, bajo principios de sostenibilidad económica, territorial, social y ambiental. |
| **Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política (p. ej., planes nacionales de adaptación) y otra información pertinente.** | La Gran Misión Vivienda Venezuela (GMVV) lidera la adaptación climática en el sector de vivienda, con un enfoque en la creación de ciudades compactas, ecológicas y resilientes. Se han adoptado disposiciones para formular y consolidar programas y estrategias nacionales mediante la implementación de cinco planes anuales desde 2017, enmarcados en el Plan Sectorial de Hábitat y Vivienda 2019-2025 y el Quinto Gran Objetivo Histórico del Plan de la Patria 2019-2025. Además, se han propuesto los Planes de Desarrollo Estratégico Local (PDEL) como herramienta fundamental para garantizar el derecho a la ciudad y la armonía con el hábitat a nivel local. También se han desarrollado indicadores para certificar proyectos dirigidos a la construcción de viviendas sostenibles, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 11 y 13. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores.** | Ley Orgánica Plan de la Patria y la implementación de la Gran Misión Vivienda Venezuela en el marco de avanzar en implementar las estrategias de adaptación al cambio climático vinculadas con el sector. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación indicadas en el componente de adaptación de las CND.** | El país en el marco del Plan de la Patria y el ODS Nº 7, 11 y 13 se vienen ejecutando las medidas de adaptación. |

**Tabla 2-32 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Asentamientos urbanos

| Sector que evalúa | Asentamientos urbanos |
|---|---|
| **Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.** | El Ministerio del Poder Popular para Hábitat y Vivienda, junto con el Ministerio del Poder Popular para la Planificación, impulsa la formulación de planes locales y normativas para edificaciones eficientes, ecosocialistas y resilientes, promoviendo la democratización de la tierra y el uso de energías renovables en los desarrollos urbanos.<br><br>Las actividades de coordinación incluyen también la implementación de programas sociales como la Misión Vivienda Venezuela, que ha permitido el acceso a viviendas económicas y ambientalmente amigables. Este programa ha involucrado acuerdos internacionales con países como China, Irán y Bielorrusia para la transferencia de tecnología y la reorganización de espacios urbanos. Los cambios en las políticas y la planificación se reflejan en la construcción de nuevos complejos habitacionales que controlan la deforestación, evitan la ocupación de zonas vulnerables y garantizan condiciones de salubridad y acceso eficiente a servicios básicos. |
| **Información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado.** | Se ha ejecutado la construcción de 5.100.000 viviendas al 2024 destinadas a brindar una atención digna a las familias venezolanas.<br><br>Los esfuerzos del sector se han visto impactado negativamente a consecuencia de las Medidas Coercitivas Unilaterales y la pandemia COVID 19. |

| Sector que evalúa | Asentamiento Urbano | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Enfoques y sistemas de seguimiento y evaluación.** | El seguimiento y evaluación de las medidas y los procesos de adaptación del sector se realizará a través del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC). | | | | | |
| **Indicadores de progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | A1. Número de viviendas construidas. | | | | | |
| **Progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | **Indicador** | **Meta** | **Año Base** | **Año Reporte** | **Reportado** | **Avance (%)** |
| | A1 | 5.700.000 | 2017 | 2024 | 5.100.00 | 89,47 |
| | **Avance promedio del sector** | | | | | **89,47** |
| **Información adicional** | A continuación, se presenta un listado de indicadores que se encuentran bajo revisión para reportar su avance en el próximo BTR (2026). Esta revisión tiene como objetivo mejorar la calidad y la pertinencia de la información estadística suministrada por el sector:<br>- Número de viviendas construidas con sistemas alternativos.<br>- Número de viviendas construidas con materiales locales.<br>- Número de jornadas de arborización.<br>- Número de planes desarrollados.<br>- Número de planes particulares desarrollados.<br>- Número de normas de construcción mejoradas. | | | | | |

### *2.2.2.4. Sector Ciencia y tecnología*

**Tabla 2-33** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Ciencia y

| Sector que evalúa | Ciencia y tecnología |
|---|---|
| **Nombre de la CND** | **Fortalecimiento de Capacidades para la Adaptación Climática a través de la Investigación, Innovación y Transferencia Tecnológica** |
| **Objetivo de la CND** | Fortalecer la capacidad del país para la adaptación y mitigación del cambio climático a través del desarrollo de proyectos de investigación, innovación tecnológica, y la transferencia de conocimientos entorno al cambio climático |
| **Descripción de la CND** | Las medidas de actualización de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas para el sector de Ciencia y Tecnología incluyen la financiación y ejecución de proyectos de investigación sobre cambio climático, la mejora de los sistemas de monitoreo y observación climática, y la elaboración de mapas de vulnerabilidad. Estos proyectos se orientan a la adaptación y mitigación, así como a la transferencia tecnológica entre instituciones nacionales e internacionales para el fortalecimiento de capacidades locales.<br>**Metas al 2030:**<br>- Colaboración en la construcción de mapas de vulnerabilidad sectoriales.<br>-Promoción de Proyectos de investigación y desarrollo tecnológico |
| **Acciones y/o medidas para la actualización de las CND** | - Elaboración de mapas de vulnerabilidad: Apoyo y dirección de proyectos para la creación de mapas de vulnerabilidad que orienten la estrategia de adaptación nacional. |
| **Alcance** | Proyectos de investigación y desarrollo tecnológico enfocados en la adaptación al cambio climático a nivel nacional. |
| **Año Base** | 2021 |
| **Contribución a la Adaptación** | - Mejoras en resiliencia: Elaboración de mapas de vulnerabilidad para priorizar áreas en riesgo, lo que permitirá dirigir adecuadamente las estrategias de adaptación en función de las características locales. |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND** | Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND** | 2021-2030 (10 años), en alineación con las metas de la Agenda 2030 y el Acuerdo de París. |
| **Vinculación con las ODS** | Vinculación con las ODS:<br>- ODS 2: Hambre Cero.<br>- ODS 3: Salud y Bienestar.<br>- ODS 6: Agua limpia y saneamiento.<br>- ODS 7: Energía asequible y no contaminante.<br>- ODS 9: Industria, innovación e infraestructura.<br>- ODS 12: Producción y consumo responsables.<br>- ODS 13: Acción por el clima.<br>- ODS 14: Vida submarina.<br>- ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos. |

**Tabla 2-33 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Ciencia y tecnología

| Sector que evalúa | Ciencia y tecnología |
|---|---|
| **Aplicación de las medidas estrategias, políticas, planes y objetivos relacionados con la adaptación.** | - Financiamiento de proyectos de investigación enfocados en adaptación al cambio climático en diversos sectores.<br>- Mejora de capacidades nacionales para monitoreo hidrometeorológico y predicción climática.<br>- Densificación de la red de estaciones hidrometeorológicas en colaboración con el INAMEH.<br>- Regionalización de modelos climáticos globales para evaluaciones de riesgo y planificación de adaptación sectorial.<br>- Investigación sobre potencial de cosecha de lluvia y modelaje de distribución de especies bajo escenarios de cambio climático.<br>- Proyectos sobre efectos del cambio climático en producción de alimentos y transmisión de enfermedades.<br>- Desarrollo de modelos e indicadores climáticos para monitoreo de eventos hidrometeorológicos. |
| **Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política (p. ej., planes nacionales de adaptación) y otra información pertinente.** | Las disposiciones adoptadas por el sector para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política se centra en:<br>- Convocatorias abiertas para proyectos de investigación relacionados con el cambio climático.<br>- Iniciativas para la generación de mapas de riesgos regionales. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores.** | La Ley Orgánica Plan de la Patria es el marco de avanzar en implementar las estrategias de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación indicadas en el componente de adaptación de las CND.** | Elaboración de mapas de vulnerabilidad. |
| **Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.** | El sector de ciencia y tecnología mediante su ente rector, el ministerio del poder Popular para la Ciencia y la Tecnología, asesora y contribuye en los estudios científicos, propuesta de estrategias y proyectos de adaptación al cambio climático con la participación activa de los expertos en la materia. |
| **Información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado.** | Los resultados de los mapas de vulnerabilidad que desarrolla el sector, serán presentados en el segundo informe bienal de transparencia (BTR, por sus siglas en inglés), previsto para el año 2026. |

| Sector que evalúa | Ciencia y Tecnología | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Enfoques y sistemas de seguimiento y evaluación.** | El seguimiento y evaluación de las medidas y los procesos de adaptación del sector se realizará a través del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC). | | | | | |
| **Indicadores de progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | A1. Número de colaboraciones en actualizaciones de inventarios GEI.<br>A2. Número de mapas de vulnerabilidad elaborados. | | | | | |
| **Progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | **Indicador** | **Meta** | **Año Base** | **Año Reporte** | **Reportado** | **Avance (%)** |
| | A1 | NRS | NRS | 2024 | 3 | 100,00 |
| | A2 | NRS | NRS | 2024 | 1 | 100,00 |
| | **Avance promedio del sector** | | | | | **100,00** |
| **Información adicional** | El sector está evaluando el establecimiento de metas para ser reportadas en el próximo BTR, pautado para el año 2026. | | | | | |

### *2.2.2.5. Sector Comunas*

**Tabla 2-34** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector

| Sector que evalúa | Comunas |
|---|---|
| **Nombre de la CND** | **Red de Comunas Resilientes** |
| **Objetivo de la CND** | Fortalecer la capacidad de las Comunas, Consejos Comunales, Salas de Batalla Social y Movimientos Sociales para enfrentar los efectos adversos del cambio climático.<br><br>Esta CND busca consolidar la territorialización y autogestión como herramientas para reducir la vulnerabilidad de las comunidades ante el cambio climático, promoviendo un modelo de desarrollo sostenible y humanista. |
| **Descripción de la CND** | La acción prioriza la organización social y la educación como pilares para sensibilizar a la población en materia de cambio climático, mitigación y adaptación.<br><br>Se proyecta la creación y fortalecimiento de estructuras comunales que promuevan la territorialización de servicios, la producción sustentable, y la reducción de emisiones a través de la autoconstrucción y el consumo local.<br><br>Los principales actores de esta CND son los Consejos Comunales, Comunas, Salas de Batalla Social y Movimientos Sociales, quienes desempeñan un rol protagónico en la implementación de las medidas.<br><br>**Metas al 2030:**<br>- Establecer 50.000 consejos comunales, promoviendo una mayor participación ciudadana en la toma de decisiones locales y en la gestión de proyectos comunitarios.<br>- Establecer el registro de 10.000 comunas. |
| **Acciones y/o medidas para la actualización de las CND** | Establecimiento de 50.000 Consejos Comunales, 10.000 Comunas registradas, más de 2.700 Movimientos Sociales organizados y más de 2.000 Salas de Batalla Social. |
| **Alcance** | Fortalecimiento de la organización social y la autogestión en todas las comunas del país. |
| **Año Base** | 2021 |
| **Contribución a la Adaptación** | La CND contribuye significativamente a la adaptación de las comunidades vulnerables a los efectos del cambio climático mediante la organización social, la territorialización de servicios y la participación en la planificación y ejecución de estrategias de adaptación.<br><br>Las acciones emprendidas fortalecerán la resiliencia comunitaria. |
| **Sector que evalúa** | **Comunas** |
| **Nombre de la CND** | **Red de comunas resilientes** |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND** | Ministerio del Poder Popular para las Comunas, Movimientos Sociales y Agricultura Urbana |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND** | 2021-2030 (10 años), en alineación con las metas de la Agenda 2030 y el Acuerdo de París. |
| **Vinculación con las ODS** | Vinculación con las ODS:<br>- ODS 1: Fin de la pobreza.<br>- ODS 2: Hambre cero.<br>- ODS 3: Salud y bienestar.<br>- ODS 4: Educación de calidad.<br>- ODS 6: Agua limpia y saneamiento.<br>- ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico.<br>- ODS 10: Reducción de las desigualdades.<br>- ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles.<br>- ODS 13: Acción por el clima.<br>- ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas. |

**Tabla 2-34 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Comunas

| Sector que evalúa | Comunas |
|---|---|
| **Aplicación de las medidas estrategias, políticas, planes y objetivos relacionados con la adaptación.** | La medida central aplicada por el sector se centra en el fortalecimiento de la organización social (Comunas y Consejos Comunales) para reducir la vulnerabilidad al cambio climático, promoviendo la autoconstrucción, producción sustentable, organización comunitaria que favorezca el acceso local a servicios básicos, y creación de Comités de Ambiente. |
| **Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política (p. ej., planes nacionales de adaptación) y otra información pertinente.** | El sector cuenta con:<br>- Sistema Integrado del Poder Popular (SIPP): Permite cuantificar y hacer seguimiento al número de Consejos Comunales, Comunas y Comités de Ambiente.<br>- Contacto con entidades gubernamentales: Se mantiene contacto con oficinas y direcciones encargadas de seguimiento, registro y estadísticas relacionadas con las comunas, para asegurar la disponibilidad de datos confiables.<br>Por ahora, el sector no cuenta con planes nacionales de adaptación, programas o estrategias regionales, ni procesos formales de publicación y actualización. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores.** | Las medidas propuestas en la actualización de las CND de 2021 están alineadas con la necesidad de fortalecer la organización social y la participación comunitaria, descritas en el apartado de capacidades nacionales para el logro del objetivo de la CMNUCC de la segunda comunicación nacional. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación indicadas en el componente de adaptación de las CND.** | El sector ha planteado las siguientes acciones al 2030:<br>- Establecimiento de 50.000 consejos comunales.<br>- Registro de 10.000 comunas.<br>- Organizar 2.700 movimientos sociales.<br>- Conformar 2.000 salas de batalla social. |
| **Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.** | El Ministerio del Poder Popular para las Comunas, Movimientos Sociales y Agricultura Urbana, y otras entidades gubernamentales (FUNDACOMUNAL) coordinan el registro y seguimiento de las organizaciones comunales. |
| **Información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado.** | Se reportan avances en el registro de Consejos Comunales (97,49% de la meta para 2030) y Comunas (33,00%). Estos cuentan con comité de ambiente, para la gestión de riesgos y mesa de energía, mesa técnica de agua, clap, entre otras formas de organización del poder popular.<br><br>Aunque, es evidente que el fortalecimiento contribuye a la reducción de la vulnerabilidad de la población organizada.<br><br>El sector tiene pautado evaluar la eficacia de las medidas de adaptación implementadas por las comunas (a reportar en el segundo BTR en 2026). |

| Sector que evalúa | Comunas | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Enfoques y sistemas de seguimiento y evaluación.** | El seguimiento y evaluación de las medidas y los procesos de adaptación del sector se realizará a través del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC). | | | | | |
| **Indicadores de progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | A1. Número de consejos comunales establecidos.<br>A2. Número de comunas registradas. | | | | | |
| **Progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | **Indicador** | **Meta** | **Año Base** | **Año Reporte** | **Reportado** | **Avance (%)** |
| | A1 | 50.000 | 2021 | 2023 | 49.183 | 98,37 |
| | A2 | 10.000 | 2021 | 2023 | 3.641 | 36,41 |
| | **Avance promedio del sector** | | | | | **67,39** |
| **Información adicional** | A continuación, se presentan dos indicadores que actualmente se encuentran en proceso de revisión, con el propósito de informar sobre su progreso en el próximo BTR, previsto para 2026. Esta revisión busca optimizar la calidad y relevancia de la información estadística proporcionada por el sector:<br>- Número de movimientos sociales organizados.<br>- Número de salas de batalla social. | | | | | |

### *2.2.2.6. Sector Educación básica*

**Tabla 2-35** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Educación básica

| Sector que evalúa | Educación básica |
|---|---|
| **Nombre de la CND** | **Educación Ambiental Integral** |
| **Objetivo de la CND** | Incorporar de manera integral la educación ambiental y la gestión de riesgos en todos los niveles del sistema educativo, promoviendo la participación de la comunidad educativa en la adaptación al cambio climático y en la creación de una cultura de prevención y sostenibilidad ambiental. |
| **Descripción de la CND** | Fortalecer el enfoque de la educación ambiental en el subsistema de educación básica mediante la creación de Brigadas Ecológicas en las instituciones educativas y el fortalecimiento de programas ambientales como el "Bosque Bicentenario". Estas acciones están orientadas a desarrollar una conciencia ecológica y una gestión de riesgos que permita a la comunidad educativa adaptarse a los desafíos del cambio climático y mitigar sus efectos en el entorno escolar y comunitario.<br><br>**Metas al 2030:**<br>- Se habrán conformado 29.376 brigadas ecológicas en instituciones educativas de todo el país.<br>- Dentro del programa "Bosque Bicentenario" se espera la plantación de 10 árboles por año. |
| **Acciones y/o medidas para la actualización de las CND** | - Conformación de Brigadas Ecológicas: creación de 29.376 brigadas ecológicas en todas las instituciones educativas del país, una brigada por cada institución, con el objetivo de promover la conciencia ambiental y la gestión de riesgos entre los estudiantes y docentes.<br>- Fortalecimiento del Programa "Bosque Bicentenario": plantación de nuevas especies arbóreas en el marco del programa "Bosque Bicentenario", con una meta de al menos 10 árboles por año en cada espacio educativo, de aquí al 2030, en coordinación con instancias nacionales, estadales, municipales y comunitarias. |
| **Alcance** | Incorporación de la educación ambiental y gestión de riesgos en instituciones educativas a nivel nacional. |
| **Año Base** | 2021 |
| **Contribución a la Adaptación** | Las acciones contribuyen directamente a la adaptación al cambio climático mediante la educación ambiental y la participación de los estudiantes en la protección del entorno. Las brigadas ecológicas fomentan una cultura de prevención y gestión de riesgos que permite a las comunidades escolares estar mejor preparadas ante eventos adversos relacionados con el cambio climático. Asimismo, el Programa "Bosque Bicentenario" ayuda a mitigar los efectos del cambio climático mediante la plantación de árboles y la restauración de ecosistemas locales. |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND** | Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE). |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND** | 2021-2030 (10 años), en alineación con las metas de la Agenda 2030 y el Acuerdo de París. |
| **Vinculación con las ODS** | Vinculación con las ODS:<br>- ODS 4: Educación de calidad.<br>- ODS 13: Acción por el clima. |
| **Sector que evalúa** | **Educación Básica** |
| **Aplicación de las medidas estrategias, políticas, planes y objetivos relacionados con la adaptación.** | El sector 'Educación Básica' se ha enfocado en la integración de la educación ambiental dentro del sistema educativo. Este enfoque tiene como objetivo fomentar la conciencia ecológica y promover la participación activa de los ciudadanos en la gestión del medio ambiente y el desarrollo sostenible. Para respaldar estas iniciativas, se han considerado diversas normativas y documentos clave, como la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), la Ley Orgánica del Ambiente (2006), la Ley Orgánica de Educación (2009), el Currículo Nacional Bolivariano y los resultados de la Consulta Nacional por la Calidad Educativa (2015). Además, se busca alinear estas acciones con los ODS 4 (Educación de calidad) y 13 (Acción por el clima). |
| **Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política (p. ej., planes nacionales de adaptación) y otra información pertinente.** | - Marco legal: Las leyes y el currículo nacional establecen las bases para la educación ambiental y la adaptación al cambio climático en el sector educativo<br>-Consulta Nacional por la Calidad Educativa: Mecanismo para actualizar y adaptar el currículo a nuevas dinámicas y metas. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores.** | La conformación de brigadas ecológicas en instituciones educativas y el fortalecimiento del Programa Bosque Bicentenario, propuestas en las CND de 2021, reflejan un avance en las estrategias de adaptación al cambio climático en Venezuela. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación indicadas en el componente de adaptación de las CND.** | - Conformación de brigadas ecológicas en instituciones educativas. Se promueve la creación de grupos de estudiantes y docentes comprometidos con la protección del entorno.<br>- Fortalecimiento del Programa Bosque Bicentenario. Este programa busca la reforestación y conservación de áreas verdes. A través de la plantación de árboles y la concientización sobre la importancia de los bosques, se involucra a la comunidad en la protección del patrimonio natural. |
| **Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.** | Se ha dado la coordinación entre el Ministerio del Poder Popular para la Educación y las comunidades organizadas para la implementación de las jornadas de plantación de árboles. Por otro lado, el proceso de Transformación Curricular incorporó lineamientos para la preservación del ambiente, la conformación de brigadas por el clima y los mapas de riesgos en los planteles educativos. |
| **Información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado.** | - Conformación de Brigadas Ecológicas: Se plantea la meta de conformar brigadas en 3.663 circuitos educativos. El sector reportará el avance y la eficacia en su implementación en el segundo BTR (2026).<br>- Programa "Bosque Bicentenario": Se establece la meta de plantar 50 árboles frutales y forestales en cada entidad federal. El sector reportará el avance y la eficacia en su implementación en el segundo BTR (2026). |

**Tabla 2-35 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Educación básica

| Sector que evalúa | Educación Básica | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Enfoques y sistemas de seguimiento y evaluación.** | El seguimiento y evaluación de las medidas y los procesos de adaptación del sector se realizará a través del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC). | | | | | |
| **Indicadores de progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | A.1 Número de brigadas ecológicas conformadas en instituciones educativas. | | | | | |
| **Progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | **Indicador** | **Meta** | **Año Base** | **Año Reporte** | **Reportado** | **Avance (%)** |
| | A1 | 29.376 | 2021 | 2023 | 14.891 | 50,69 |
| | **Avance promedio del sector** | | | | | **50,69** |
| **Información adicional** | A continuación, se presenta un indicador que se encuentra actualmente en revisión con el propósito de informar sobre su progreso en el próximo BTR. Esta revisión busca optimizar la calidad y relevancia de la información estadística proporcionada por el sector:<br>- Número de árboles plantados en el marco del programa "Bosque Bicentenario". | | | | | |

### *2.2.2.7. Sector Educación Universitaria*

**Tabla 2-36** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Educación Universitaria

| Sector que evalúa | Educación Universitaria |
|---|---|
| **Nombre de la CND** | **Educación Superior Sostenible** |
| **Objetivo de la CND** | Consolidar la educación universitaria como un pilar estratégico para la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos en Venezuela. A través de la formación académica, investigación aplicada y la promoción de conciencia ambiental, se busca integrar el conocimiento climático en la educación superior para crear soluciones sostenibles que respondan a las necesidades nacionales. |
| **Descripción de la CND** | La educación universitaria en Venezuela, mediante el desarrollo de programas de formación, investigación e innovación, se compromete a fortalecer las capacidades del país en materia de cambio climático. Esto se logrará mediante la implementación de proyectos de investigación, programas curriculares enfocados en la sostenibilidad, actividades comunitarias y la formación de brigadas ambientales. Entre las acciones clave se incluyen la organización de foros y seminarios, el desarrollo de programas de forestación, la creación de áreas de sustentabilidad y el estudio de los impactos de la industria de hidrocarburos en los ecosistemas venezolanos.<br>**Metas al 2030:**<br>- Se espera que se hayan realizado 10 foros comunitarios.<br>- Se prevé la realización de 10 divulgaciones. |
| **Acciones y/o medidas para la actualización de las CND** | - Universidad Bolivariana de Venezuela (foros comunitarios, divulgación, servicios de laboratorio ambiental)<br>- Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt (investigación, brigadas ambientales, reforestación, seguridad alimentaria, seminarios)<br>- Universidad Venezolana de los Hidrocarburos (estudios impactos industria hidrocarburos)<br>- Otras universidades publicas y privadas incorporan actividades entorno al cambio climático. |
| **Alcance** | Desarrollo de programas académicos y de investigación en universidades a nivel nacional. |
| **Año Base** | 2021 |
| **Contribución a la Adaptación** | Las acciones educativas y de investigación que promueve la CND están orientadas a Fortalecer las capacidades de los futuros profesionales |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND** | - Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria.<br>- Universidad Bolivariana de Venezuela (UBV).<br>- Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt (UNERMB).<br>- Universidad Venezolana de los Hidrocarburos (UVH).<br>- Otras universidades públicas y privadas. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND** | 2021-2030 (10 años), en alineación con el Plan de la Patria, las metas de la Agenda 2030 y el Acuerdo de París. |
| **Vinculación con las ODS** | Vinculación con las ODS:<br>- ODS 4: Educación de calidad.<br>- ODS 13: Acción por el clima. |

**Tabla 2-36 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Educación Universitaria

| Sector que evalúa | Educación Universitaria |
|---|---|
| **Aplicación de las medidas estrategias, políticas, planes y objetivos relacionados con la adaptación.** | Las medidas de adaptación aplicadas por parte del sector se centran en:<br>- Sensibilización y formación: Foros comunitarios, intercambios de experiencias, formación en sustentabilidad y desarrollo sostenible.<br>- Investigación e innovación: Proyectos de investigación enfocados en adaptación y mitigación, servicios de laboratorio ambiental, evaluación de impacto ambiental.<br>- Reforestación y seguridad alimentaria.<br>-Transversalización de la temática de cambio climático en los programas nacionales de formación, maestrías, diplomados entre otros que permitan el fortaleciendo de capacidades |
| **Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política (p. ej., planes nacionales de adaptación) y otra información pertinente.** | Incorporación de la temática de cambio climático en las diferentes carreras universitarias. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores.** | En las CND del sector, reportadas en 2024, se refiere las siguientes medidas de adaptación:<br><br>- Universidad Bolivariana de Venezuela: las acciones de adaptación se centran principalmente en la sensibilización comunitaria, la divulgación de información, y el fortalecimiento de capacidades técnicas mediante servicios de laboratorio ambiental.<br>- Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt: esta institución destaca por actividades que promueven la investigación sobre adaptación, la reforestación, la formación de brigadas ambientales, y la seguridad alimentaria, aspectos clave de adaptación al cambio climático.<br>- Universidad Venezolana de los Hidrocarburos: los impactos de la industria de hidrocarburos se enfocan en evaluar los efectos ambientales y puede tener un enfoque tanto en mitigación como en adaptación, al analizar los riesgos que esta industria representa en términos de vulnerabilidad ante el cambio climático.<br>- La Universidad de Los Andes cuenta con la Comisión Ambiental y Foro de Cambio Climático.<br>- Las universidades públicas y privadas en su pensum de estudios incluyen la educación ambiental y el cambio climático |
| **Sector que evalúa** | **Educación Universitaria** |
| **Aplicación de las medidas de adaptación indicadas en el componente de adaptación de las CND.** | - Foros comunitarios.<br>- Campañas de divulgación.<br>- Servicios de laboratorio ambiental.<br>- Desarrollo de líneas de investigación sobre adaptación.<br>- Diplomados para el fortalecimiento de capacidades<br>- Actividades de reforestación.<br>- Seminarios de formación en desarrollo sostenible.<br>- Desarrollo de trabajos de grado sobre cambio climático a nivel de pregrado y post grado. |
| **Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.** | El sector promueve la colaboración interuniversitaria para llevar a cabo iniciativas que, de forma directa o indirecta, contribuyan a la implementación de medidas de adaptación al cambio climático. |
| **Información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado.** | El sector reportará el avance y la eficacia en su implementación en el segundo informe bienal de transparencia, previsto para el año 2026. |

**Tabla 2-36 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Educación Universitaria

| Sector que evalúa | Educación Universitaria | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Enfoques y sistemas de seguimiento y evaluación.** | El seguimiento y evaluación de las medidas y los procesos de adaptación del sector se realizará a través del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC). | | | | | |
| **Indicadores de progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | A1. Número de foros comunitarios.<br>A2. Número de divulgaciones. | | | | | |
| **Progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | **Indicador** | **Meta** | **Año Base** | **Año Reporte** | **Reportado** | **Avance (%)** |
| | A1 | 10 | 2021 | 2023 | 2 | 20,00 |
| | A2 | 10 | 2021 | 2023 | 28 | 100,00 |
| | **Avance promedio del sector** | | | | | **60,00** |
| **Información adicional** | A continuación, se presenta un listado de indicadores que se encuentran bajo revisión para reportar su avance en el próximo BTR, programada para 2026. Esta revisión tiene como objetivo mejorar la calidad y la pertinencia de la información estadística suministrada por el sector:<br>- Número de servicios de laboratorios ambientales (necesita certificación por el MINEC)<br>- Número de líneas desarrolladas.<br>- Número de brigadas ambientales formadas.<br>- Número de actividades de forestación realizadas.<br>- Número de áreas de sustentabilidad creadas.<br>- Número de áreas de sustentabilidad creadas.<br>- Número de seminarios de Formación y Desarrollo Sostenible realizados.<br>- Número de trabajos de grado realizados. | | | | | |

### *2.2.2.8. Sector Género*

**Tabla 2-37** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Género

| Sector que evalúa | Género |
|---|---|
| **Nombre de la CND** | **Equidad de Género y Resiliencia Climática** |
| **Objetivo de la CND** | Propiciar la rectoría de las políticas públicas, planes, programas y proyectos que promuevan la equidad de género, el empoderamiento de la mujer campesina y la inclusión productiva de las mujeres en el sector agroalimentario, con énfasis en la reducción de vulnerabilidades frente al cambio climático. |
| **Descripción de la CND** | La CND para el año 2030 incluye acciones orientadas a la promoción de la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres en el sector agroalimentario. En particular, se implementan programas como "Mujeres Conuqueras", cuyo objetivo es garantizar el acceso igualitario a la propiedad de la tierra para las mujeres campesinas y fortalecer su rol en la producción agropecuaria sustentable. Además, mediante un convenio con la FAO, se busca aumentar la resiliencia de mujeres rurales frente al cambio climático mediante estrategias productivas sostenibles y la capacitación en gestión de riesgos.<br>**Metas al 2030:**<br>- Se proyecta que 5.141 mujeres habrán obtenido la propiedad de tierras agrícolas, asegurando un acceso más equitativo a los recursos productivos. |
| **Acciones y/o medidas para la actualización de las CND** | - Programa “Mujeres Conuqueras”: este programa busca empoderar a las mujeres en el sector agroalimentario, promoviendo su inclusión en actividades agropecuarias sustentables. Se enfoca en gestionar la tenencia de tierras para mujeres campesinas, priorizando la adjudicación de títulos de propiedad, y garantizando su acceso igualitario a la tierra.<br>- Reducción de la vulnerabilidad a efectos del cambio climático y aumento de resiliencia de mujeres campesinas: convenio con la FAO para fortalecer las capacidades de resiliencia de 1.500 mujeres campesinas en Mérida, Trujillo y Portuguesa. Este proyecto capacita a mujeres y sus organizaciones en la gestión de riesgos agroclimáticos, promoviendo estrategias sostenibles y el ejercicio de sus derechos. |
| **Alcance** | Promoción de políticas de igualdad de género y empoderamiento de las mujeres en todas las comunidades del país. |
| **Año Base** | 2021 |
| **Contribución a la Adaptación** | Estas acciones contribuirán significativamente a la adaptación al cambio climático, mejorando la resiliencia de las mujeres rurales frente a los impactos climáticos adversos. La inclusión de las mujeres campesinas en la gestión de tierras y su participación en la producción agrícola sostenible no solo reduce la vulnerabilidad de estas comunidades, sino que fortalece la seguridad alimentaria y promueve prácticas agroecológicas adaptadas a las realidades climáticas locales. |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND** | Ministerio del Poder Popular para la Mujer y la Igualdad de Género. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND** | 2021-2030 (10 años), en alineación con las metas de la Agenda 2030 y el Acuerdo de París. |
| **Vinculación con las ODS** | Vinculación con las ODS:<br>- ODS 5: Igualdad de Género.<br>- ODS 13: Acción por el clima. |

**Tabla 2-37 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Género

| Sector que evalúa | Género |
|---|---|
| **Aplicación de las medidas estrategias, políticas, planes y objetivos relacionados con la adaptación.** | - Empoderamiento económico de la mujer rural: El programa "Mujeres Conuqueras" busca fortalecer la participación de las mujeres en el sector agroalimentario, promoviendo la gestión sostenible de la tierra y reconociendo sus saberes ancestrales.<br>- Fortalecimiento de la resiliencia: El proyecto en conjunto con la FAO busca aumentar la capacidad de las mujeres campesinas para enfrentar el cambio climático a través de estrategias socio-productivas sostenibles y sensibles al género. |
| **Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política (p. ej., planes nacionales de adaptación) y otra información pertinente.** | El sector no cuenta con programas o estrategias nacionales o regionales formalmente adoptadas en materia de adaptación. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores.** | La incorporación de medidas de adaptación que abordan directamente la perspectiva de género representa una innovación significativa en la actualización de la CND de 2021. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación indicadas en el componente de adaptación de las CND.** | El sector ha planteado las siguientes acciones:<br>- Implementar el programa “Mujeres Conuqueras”.<br>- Reducción de la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático y aumento de resiliencia de mujeres campesinas. |
| **Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.** | Se coordina con el Instituto Nacional de Tierras para adjudicar títulos de tierra a agricultoras y se busca integrar la perspectiva de género en la gestión de riesgo agroclimático a través de la capacitación y el fortalecimiento del liderazgo de mujeres rurales. |
| **Información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado.** | El sector reporta avance en términos de adjudicación de tierras a mujeres agricultoras. Sin embargo, los resultados de este análisis serán presentados en el segundo BTR, previsto para el año 2026. |

| Sector que evalúa | Género | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Enfoques y sistemas de seguimiento y evaluación.** | El seguimiento y evaluación de las medidas y los procesos de adaptación del sector se realizará a través del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC). | | | | | |
| **Indicadores de progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | A1. Número de mujeres con propiedad sobre tierras. | | | | | |
| **Progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | **Indicador** | **Meta** | **Año Base** | **Año Reporte** | **Reportado** | **Avance (%)** |
| | A1 | 5.141 | 2008 | 2024 | 23.670 | 100 |
| | **Avance promedio del sector** | | | | | **100** |
| **Información adicional** | A continuación, se presentan dos indicadores que se encuentran bajo revisión para reportar su avance en el próximo BTR. Esta revisión tiene como objetivo mejorar la calidad y la pertinencia de la información estadística suministrada por el sector:<br>- Número de mujeres campesinas beneficiadas.<br>- Número de organizaciones agrícolas beneficiadas. | | | | | |

### *2.2.2.9. Sector Juventud y deporte*

**Tabla 2-38** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Juventud y deporte

| Sector que evalúa | Juventud y deporte |
|---|---|
| **Nombre de la CND** | **Juventud Comprometida por el Cambio Climático** |
| **Objetivo de la CND** | Contribuir a la adaptación de la juventud venezolana ante los efectos del cambio climático, promoviendo su participación en la gestión de riesgos y la sensibilización sobre el tema. |
| **Descripción de la CND** | Contempla una serie de acciones para empoderar a la juventud en la gestión de riesgos asociados al cambio climático, a través de la creación de brigadas y programas de formación que fomentan el desarrollo de capacidades productivas y la concienciación sobre el medio ambiente.<br><br>**Meta al 2030:**<br>- Se habrán conformado 43.000 brigadas juveniles |
| **Acciones y/o medidas para la actualización de las CND** | - Conformar brigadas juveniles para la gestión de riesgo, tomando en cuenta la división de las regiones de desarrollo integral.<br>- Especializar las brigadas juveniles en atención a las posibles vulnerabilidades geográficas de cada región integral.<br>- Formar las brigadas juveniles regionales para los tres momentos de la gestión de riesgo.<br>- Diseñar los programas de formación socio-productivas sustentables, utilizando las tecnologías de información y comunicación para facilitar su divulgación continua.<br>- Incorporar a los jóvenes que culminen la formación especializada a las brigadas juveniles.<br>- Crear el Capítulo de Cambio Climático y Gestión de Riesgo en el Marco del Congreso de la Juventud 2022, con la finalidad de mostrar los avances de la organización regional."<br>- Preparar planes comunicacionales donde se informe sobre la estructura, operatividad y localización de las Brigadas y la divulgación de las políticas de juventud sustentables y campañas educativas. |
| **Alcance** | Fomento de actividades deportivas y programas de capacitación para jóvenes en todo el país. |
| **Año Base** | 2021 |
| **Contribución a la Adaptación** | Fortalecimiento de las capacidades de la juventud para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, promoviendo su involucramiento en la toma de decisiones y la implementación de políticas públicas sostenibles. |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND** | Ministerio del Poder Popular para la Juventud y el Deporte. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND** | 2021-2030 (10 años), en alineación con las metas de la Agenda 2030 y el Acuerdo de París. |
| **Vinculación con las ODS** | Vinculación con las ODS:<br>- ODS 13: Acción por el clima.<br>- ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas. |
| **Sector que evalúa** | **Juventud y deporte** |
| **Aplicación de las medidas estrategias, políticas, planes y objetivos relacionados con la adaptación.** | Las medidas aplicadas por el sector se enfocan en la formación socio-productiva sustentable y la gestión de riesgos climáticos a través de programas como la Gran Misión Chamba Juvenil y el Plan Patria Sectorial de Juventud. Se busca integrar la adaptación al cambio climático mediante la formación de brigadas juveniles especializadas y la promoción de políticas de juventud sustentables. |
| **Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política (p. ej., planes nacionales de adaptación) y otra información pertinente.** | Se han establecido programas como la Gran Misión Chamba Juvenil y la Agenda Programática de la Juventud, que incluyen objetivos relacionados con la adaptación al cambio climático. El Plan Patria Sectorial de Juventud detalla acciones específicas para la implementación de medidas de adaptación. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores.** | La inclusión de medidas de adaptación que se centran específicamente en la juventud y el deporte representa una innovación significativa en la actualización de la CND de 2021. En contraste, la comunicación nacional de 2017 no contempló medidas de adaptación que incorporan explícitamente las dimensiones relacionadas con la juventud y el deporte. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación indicadas en el componente de adaptación de las CND.** | El sector ha planteado las siguientes acciones:<br>- Conformar brigadas juveniles para la gestión de riesgo.<br>- Especializar brigadas juveniles según las vulnerabilidades geográficas de cada región.<br>- Formar brigadas juveniles regionales para la gestión de riesgo en las fases: antes, durante y después de un fenómeno natural.<br>- Diseñar programas de formación socio-productiva sustentables con apoyo de tecnologías de información y comunicación.<br>- Incorporar a los jóvenes que completen la formación especializada a las brigadas juveniles.<br>- Organizar el Congreso de la Juventud 2022.<br>- Divulgar el rol de las brigadas juveniles.<br>- Establecer alianzas con instituciones públicas y privadas. |
| **Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.** | El establecimiento del Ministerio del Poder Popular para la Juventud y el Deporte refleja un esfuerzo por coordinar diversas iniciativas que integren a la juventud en el desarrollo social y económico del país. Este ministerio busca articular acciones entre diferentes niveles de gobierno (nacional, regional y local) y organizaciones comunitarias, facilitando un enfoque holístico en la implementación de políticas que atiendan tanto las necesidades de los jóvenes como los desafíos del cambio climático. |
| **Información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado.** | El sector informa la conformación de 43.000 Brigadas de la Gran Misión Chamba Juvenil para la gestión de riesgos ante los efectos adversos del cambio climático, durante el período 2021-2025, en los 24 estados del país y en sus 335 municipios. Sin embargo, la eficacia de su implementación se prevé reportar en el segundo BTR, previsto para el año 2026. |

**Tabla 2-38 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Juventud y deporte

<table>
<tr><th>Sector que evalúa</th><th colspan="6">Juventud y Deporte</th></tr>
<tr><td>Enfoques y sistemas de seguimiento y evaluación.</td><td colspan="6">El seguimiento y evaluación de las medidas y los procesos de adaptación del sector se realizará a través del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC).</td></tr>
<tr><td>Indicadores de progreso de las medidas de adaptación adoptadas.</td><td colspan="6">A1. Número de brigadistas juveniles para la gestión de riesgo conformada por estado y municipio.<br>A2. Número de Talleres Realizados<br>A3. Número de brigadistas juveniles regionales para los tres momentos de la gestión de riesgo formados.<br>A4. Número de cursos especializados diseñados.<br>A5. Número de jóvenes brigadistas formados.<br>A6. Número de capítulos creados.<br>A7. Número de planes preparados.<br>A8. Número de alianzas con instituciones públicas y privadas.</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Progreso de las medidas de adaptación adoptadas.</td><td>Indicador</td><td>Meta</td><td>Año Base</td><td>Año Reporte</td><td>Reportado</td><td>Avance (%)</td></tr>
<tr><td>A1</td><td>NRS</td><td>2021</td><td>2024</td><td>33.258</td><td>100</td></tr>
<tr><td>A2</td><td>NRS</td><td>2021</td><td>2024</td><td>1.084</td><td>100</td></tr>
<tr><td>A3</td><td>NRS</td><td>2021</td><td>2024</td><td>17.843</td><td>100</td></tr>
<tr><td>A4</td><td>NRS</td><td>2021</td><td>2024</td><td>15</td><td>100</td></tr>
<tr><td>A5</td><td>NRS</td><td>2021</td><td>2024</td><td>258</td><td>100</td></tr>
<tr><td>A6</td><td>NRS</td><td>2021</td><td>2024</td><td>(*)</td><td>-</td></tr>
<tr><td>A7</td><td>NRS</td><td>2021</td><td>2024</td><td>(**)</td><td>100</td></tr>
<tr><td>A8</td><td>NRS</td><td>2021</td><td>2024</td><td>(***)</td><td>100</td></tr>
<tr><td colspan="5">Avance promedio del sector</td><td>100</td></tr>
<tr><td>Información adicional</td><td colspan="6">(*) En proceso del diseño y evaluación para la presentación de balances<br>de crecimiento de las brigadas juveniles del capítulo de cambio climático y gestión de riesgo.<br>(**) Generación de contenido audiovisual con mensajes de concientización, sensibilización y acciones ante el cambio climático.<br>- 4 Canciones creadas<br>- 2.626 seguidores en la cuenta principal y un total de 14.529 seguidores en las redes sociales estadales y 601 en la red social TikTok.<br>(***) 2 Foros, 6 seminarios y campañas comunicacionales.</td></tr>
</table>

### *2.2.2.10. Sector Minería*

**Tabla 2-39** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Minería

| Sector que evalúa | Minería |
|---|---|
| **Nombre de la CND** | **Transformación Ecológica de la Minería** |
| **Objetivo de la CND** | Promover una transición hacia una minería sostenible en Venezuela, que minimice los impactos ambientales y sociales, fomente la adaptación al cambio climático y contribuya al desarrollo económico y social del país. |
| **Descripción de la CND** | Esta CND presenta un conjunto de acciones estratégicas para transformar el sector minero venezolano, alineadas con los principios de la minería ecológica. Las acciones propuestas se centran en la remediación de áreas degradadas, la promoción de tecnologías limpias, el fortalecimiento de la capacidad institucional y la participación de las comunidades en la gestión ambiental de la actividad minera.<br>**Metas al 2030:**<br>- Se habrán plantado 48.375 árboles en las áreas afectadas por las actividades mineras.<br>- Se habrán remediado 20 hectáreas de tierras previamente degradadas por la actividad minera. |
| **Acciones y/o medidas para la actualización de las CND** | - Se estima la remediación de 1.575 hectáreas afectadas con 48.375 árboles autóctonos sembrados en las áreas afectadas por la minería.<br>- Se seleccionarán los proyectos para la remediación de 1.575 hectáreas afectadas por la actividad minera, disminuyendo la erosión y acarreamiento de sedimento a los cauces de ríos.<br>- Se estimará las emisiones generadas por la actividad del periodo 2020 al 2030 para determinar el área a restaurar y se acondicionará anualmente las hectáreas afectadas por la actividad minera.<br>- Se cuantificará la captura de carbono por año del periodo 2020 al 2030 por reforestación de bosques maduros. |
| **Alcance** | Implementación de prácticas sostenibles en la minería en áreas específicas del país. |
| **Año Base** | 2021 |
| **Contribución a la Adaptación** | - Reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas: A través de la restauración de áreas degradadas y la protección de los recursos hídricos.<br>- Fortalecer la resiliencia de las comunidades: Promoviendo la participación comunitaria en la gestión ambiental y el desarrollo de capacidades locales.<br>- Minimizar los impactos del cambio climático en el sector minero: Adoptando medidas de adaptación como la gestión integrada del agua y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND** | Ministerio del Poder Popular de Desarrollo Minero Ecológico (MPPDME) |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND** | 2021-2030 (10 años), en alineación con las metas de la Agenda 2030 y el Acuerdo de París. |
| **Vinculación con las ODS** | Vinculación con las ODS:<br>- ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico.<br>- ODS 13: Acción por el clima. |
| **Sector que evalúa** | **Minería** |
| **Aplicación de las medidas estrategias, políticas, planes y objetivos relacionados con la adaptación.** | Las principales estrategias de adaptación del sector se centran en la promoción de una minería ecológica, buscando un equilibrio entre la extracción de recursos y la preservación del ambiente. Para lograr este objetivo, se implementan medidas como la reforestación, la remediación de áreas afectadas por la actividad minera, la gestión sostenible de las cuencas hídricas y el manejo adecuado de los desechos. Además, se busca fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas en el ámbito de la minería ecológica, así como fomentar la participación activa de las comunidades en estos procesos. |
| **Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política (p. ej., planes nacionales de adaptación) y otra información pertinente.** | El sector cuenta con el Plan Sectorial Minero 2019-2025 donde se especifican acciones de reforestación y gestión de desechos que mejoran la capacidad adaptativa del sector. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores.** | Las medidas de adaptación adoptadas por este sector en la actualización de la CND de 2021 representan las primeras iniciativas del sector. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación indicadas en el componente de adaptación de las CND.** | El sector ha planteado las siguientes acciones:<br>- Realizar reforestación en áreas afectadas por la minería.<br>- Implementar prácticas de manejo sostenible de suelos en áreas impactadas por la minería.<br>- Estimar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas en áreas mineras.<br>- Estimar las remociones de gases de efecto invernadero (GEI) mediante acciones de restauración y conservación. |
| **Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.** | Se destaca la colaboración entre el Ministerio del Poder Popular de Desarrollo Minero Ecológico y el MINEC para implementar medidas eco-mineras, como la reforestación de áreas afectadas por la minería. Esta coordinación revela un avance en la integración de consideraciones ambientales en la planificación minera. Cabe destacar en términos de reglamentación, la prohibición de la minería fluvial. |
| **Información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado.** | El sector ha establecido como meta para el año 2030 la reforestación de 1.575 hectáreas y la estimación de las emisiones de $CO_2$ capturadas mediante esta actividad. No obstante, se anticipa que la evaluación de la eficacia en la implementación de estas medidas será reportada en el segundo BTR (año 2026). |

**Tabla 2-39 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Minería

| Sector que evalúa | Minería | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Enfoques y sistemas de seguimiento y evaluación.** | El seguimiento y evaluación de las medidas y los procesos de adaptación del sector se realizará a través del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC). | | | | | |
| **Indicadores de progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | A1. Número de árboles plantados.<br>A2. Número de hectáreas remediadas. | | | | | |
| **Progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | **Indicador** | **Meta** | **Año Base** | **Año Reporte** | **Reportado** | **Avance (%)** |
| | A1 | 48.375 | 2021 | 2024 | 13.154 | 27,19 |
| | A2 | 20 | 2021 | 2024 | 34 | 100,00 |
| | **Avance promedio del sector** | | | | | **63,59** |
| **Información adicional** | A continuación, se presentan dos indicadores que se encuentran bajo revisión para reportar su avance en el próximo BTR, programado para 2026. Esta revisión tiene como objetivo mejorar la calidad y la pertinencia de la información estadística suministrada por el sector:<br>- Reducción de $CO_2$ eq.<br>- $CO_2$ eq. secuestrado. | | | | | |

### *2.2.2.11. Sector Pueblos Indígenas*

**Tabla 2-40** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Pueblos

| Sector que evalúa | Pueblos Indígenas |
|---|---|
| **Nombre de la CND** | **Resiliencia y Desarrollo Sostenible para los Pueblos Indígenas** |
| **Objetivo de la CND** | Fortalecer la resiliencia de los pueblos indígenas de Venezuela frente al cambio climático, promoviendo su desarrollo integral y sostenible, y garantizando el ejercicio pleno de sus derechos. |
| **Descripción de la CND** | Acciones estratégicas diseñadas para mejorar la calidad de vida de los pueblos indígenas, fortaleciendo sus capacidades adaptativas y promoviendo prácticas sostenibles. Las acciones se centran en la construcción de viviendas dignas, el fortalecimiento de la producción local y la organización comunitaria.<br><br>**Metas al 2025:**<br>- Se habrán construido 533 viviendas en comunidades indígenas.<br>- Se espera que se habrán apoyado 3.200 comunas indígenas, a través de programas de fortalecimiento organizacional, asistencia técnica y recursos para promover el desarrollo integral de las comunidades. |
| **Acciones y/o medidas para la actualización de las CND** | - Construir viviendas indígenas a través de la ejecución directa por parte de los diferentes entes del estado nacional, regional y municipal con el fin de propiciar el desarrollo armónico y sustentable de los pueblos indígenas dentro de una visión ecosocialista enmarcado en un crecimiento que tome en cuenta el bienestar y las necesidades de las generaciones presentes y futuras respetando el ambiente.<br>- Atención integral a la población indígena en condición de vulnerabilidad asentada en el territorio nacional, promoviendo la erradicación de la pobreza extrema. |
| **Alcance** | Reconocimiento y fortalecimiento de los derechos y cultura de los pueblos indígenas en diversas regiones. |
| **Año Base** | 2021 |
| **Contribución a la Adaptación** | - Mejorar la calidad de vida: Las viviendas dignas y las infraestructuras adecuadas permiten a las comunidades hacer frente a eventos climáticos extremos.<br>- Fortalecer la producción local: La producción de alimentos a nivel local aumenta la seguridad alimentaria.<br>- Preservar el conocimiento tradicional: El fortalecimiento de las comunidades indígenas permite preservar y transmitir el conocimiento tradicional sobre la gestión de los recursos naturales y la adaptación al cambio climático. |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND** | Ministerio del Poder Popular para los Pueblos Indígenas. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND** | El plazo estimado para la implementación de estas acciones es de 2021 a 2025. |
| **Vinculación con las ODS** | Vinculación con las ODS:<br>- ODS 13: Acción por el clima.<br>- ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas. |

**Tabla 2-40 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Pueblos Indígenas

| Sector que evalúa | Pueblos Indígenas |
|---|---|
| **Aplicación de las medidas estrategias, políticas, planes y objetivos relacionados con la adaptación.** | La medida de adaptación adoptada por el sector es la atención integral a la población indígena vulnerable, incluyendo la construcción de viviendas dignas y el desarrollo de infraestructura culturalmente apropiada como el objeto de erradicar la pobreza extrema y promover el "vivir bien" de los pueblos originarios. |
| **Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política (p. ej., planes nacionales de adaptación) y otra información pertinente.** | El Ministerio del Poder Popular para los Pueblos Indígenas tiene como objetivo principal promover la inclusión social y la participación activa de las comunidades indígenas en Venezuela, buscando erradicar la pobreza extrema y fomentar un desarrollo sostenible. Para alcanzar estos fines, se han implementado medidas como la construcción de 533 viviendas dignas que respeten las particularidades culturales y geográficas de estas comunidades, así como el fortalecimiento de 3.200 comunas a través de la organización de consejos comunales y el desarrollo de unidades socioproductivas. Estas iniciativas buscan impulsar la soberanía alimentaria y el intercambio comercial, asegurando que se respeten y valoren las prácticas culturales y tradicionales de los pueblos originarios.<br><br>Si bien el sector no cuenta con programas o estrategias nacionales formalmente adoptadas en materia de adaptación al cambio climático, la Misión Guaicaipuro, creada en 2004, ha contribuido indirectamente a mejorar la resiliencia de los pueblos originarios. Esta misión logró capacitar a 15.000 líderes y lideresas indígenas en aulas agroecológicas, con el propósito de coordinar y ejecutar políticas gubernamentales orientadas a saldar la deuda histórica con estas comunidades. Este programa de capacitación se continúa implementado. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores.** | En la sección dedicada a la adaptación de la segunda comunicación nacional presentada en 2017, no se identificaron medidas específicas dirigidas al sector de los pueblos indígenas. En consecuencia, las medidas de adaptación incorporadas por este sector en la actualización de la CND de 2021 constituyen las primeras acciones de esta naturaleza. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación indicadas en el componente de adaptación de las CND.** | El sector ha planteado las siguientes acciones:<br>- Construir viviendas para población indígena en condición de vulnerabilidad.<br>- Organizar y fortalecer consejos comunales.<br>- Establecer y desarrollar comunas socialistas. |
| **Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.** | El Ministerio trabaja en conjunto con diversas entidades estatales para asegurar que las estrategias y programas se alineen con los objetivos de desarrollo sostenible, garantizando así una respuesta coordinada y coherente ante las necesidades de los pueblos indígenas. |
| **Información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado.** | El sector reportará el avance y la eficacia en su implementación en el segundo BTR, previsto para el año 2026. |

| Sector que evalúa | Pueblos Indígenas | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Enfoques y sistemas de seguimiento y evaluación.** | El seguimiento y evaluación de las medidas y los procesos de adaptación del sector se realizará a través del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC). | | | | | |
| **Indicadores de progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | A1. Número de viviendas construidas.<br>A2. Número de comunas indígenas apoyadas. | | | | | |
| **Progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | **Indicador** | **Meta** | **Año Base** | **Año Reporte** | **Reportado** | **Avance (%)** |
| | A1 y A2 | NRS | - | - | - | - |
| | **Avance promedio del sector** | | | | | **-** |
| **Información adicional** | Los indicadores se encuentran bajo revisión para reportar su avance en el próximo BTR, programado para 2026. Esta revisión tiene como objetivo mejorar la calidad y la pertinencia de la información estadística suministrada por el sector. | | | | | |

### *2.2.2.12. Sector Riesgo y Desastre*

**Tabla 2-41** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Riesgo y Desastre

| Sector que evalúa | Riesgo y Desastre |
|---|---|
| **Nombre de la CND** | **Gestión Integral de Riesgos para la Reducción de Vulnerabilidad y Resiliencia ante Desastres** |
| **Objetivo de la CND** | Fortalecer la resiliencia de Venezuela ante los riesgos de desastres naturales y tecnológicos, promoviendo la gestión integral de riesgos y la adaptación al cambio climático. |
| **Descripción de la CND** | Conjunto de acciones estratégicas diseñadas para reducir la vulnerabilidad del país ante eventos extremos y mejorar la capacidad de respuesta ante emergencias. Las acciones se centran en la evaluación del riesgo, la construcción de capacidades institucionales y comunitarias, y la coordinación interinstitucional.<br>**Meta (a corto y medio):**<br>- Implementación del Plan Nacional de Gestión de Riesgo. |
| **Acciones y/o medidas para la actualización de las CND** | - Plan Nacional de Gestión de Riesgo (PNGR).<br>- Plan de Lluvias.<br>- Plan de Incendios Forestales.<br>- Plan de Gestión Integral para Cuencas Hidrográficas en el ámbito del riesgo hidrometeorológico.<br>- Plan de sostenibilidad ante sequia e inundaciones a nivel municipal (aplicado en el sector rural y urbano del eje cerealícola Chaguaramas - Las Mercedes, Tucupido Valle de la Pascua en el estado Guárico.<br>- Protocolo de actuación ante emergencias y situaciones adversas interinstitucionalmente a nivel Nacional.<br>- Sala de situación Nacional del MPPRIJP, Centro Nacional De Integración De Información Para La Seguridad Ciudadana (CENIISEC).<br>- Salas de monitoreo INAMEH.<br>- Pronóstico Climático y meteorológico a corto y medio plazo a nivel de frecuencia semanal para Min-Aguas como medida de adaptación y resiliencia ante eventos hidrometeorológicos adversos que puedan impactar los embalses de abastecimiento.<br>- Sistema Pluviométrico "AURORAS" (Sistema de alerta temprana con estaciones pluviométricas "Auroras").<br>- Monitor de sequía en el territorio nacional periodo 2023-2025 Realizado a nivel nacional por el país y regional como atlas para el Oeste de Sudamérica.<br>- Simulacros en materia preventiva, antes, durante y después de eventos adversos.<br>- Programas de control y prevención de gestión de riesgos.<br>- Elaboración del atlas de exposición ante amenazas socio-naturales y tecnológicas.<br>- Implementación del registro nacional de información para la gestión integral de riesgos de desastres.<br>- Elaboración de indicadores de vulnerabilidad.<br>- Establecimiento de gabinetes municipales de riesgos socio-naturales y tecnológicos.<br>- Fortalecimiento de las capacidades locales para la gestión integral de Riesgos socio-naturales y tecnológicos en comunidades.<br>- Gestión integral de riesgos socio-naturales y tecnológicos en el sector salud.<br>- Coordinación con UNASUR y MERCOSUR. |
| **Sector que evalúa** | **Riesgo y Desastre** |
| **Nombre de la CND** | **Gestión Integral de Riesgos para la Reducción de Vulnerabilidad y Resiliencia ante Desastres** |
| **Alcance** | Estrategias de prevención y gestión de riesgos en comunidades vulnerables a nivel nacional. |
| **Año Base** | 2017 |
| **Contribución a la Adaptación** | - Mejorar la comprensión del riesgo. A través de la evaluación del riesgo y la generación de información detallada.<br>- Fortalecer la capacidad de respuesta. Mediante la capacitación de las comunidades y la creación de mecanismos de coordinación interinstitucional.<br>- Reducir la vulnerabilidad. Al identificar y abordar las áreas más vulnerables y promover la adopción de medidas de prevención y mitigación. |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND** | Ministerio del Poder Popular para Relaciones Interiores, Justicia y Paz, INAMEH, Protección Civil y Administración de Desastres. |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND** | La implementación de estas acciones es un proceso continuo que requiere de un seguimiento y evaluación periódica. Se espera que estas iniciativas se mantengan a largo plazo, como parte de una estrategia integral de gestión de riesgos. |
| **Vinculación con las ODS** | Vinculación con las ODS:<br>- ODS 13: Acción por el clima.<br>- ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles |

**Tabla 2-41 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Riesgo y Desastre

| Sector que evalúa | Riesgo y Desastre |
|---|---|
| **Aplicación de las medidas estrategias, políticas, planes y objetivos relacionados con la adaptación.** | Las medidas de adaptación adoptadas por el sector se enfocan en la gestión integral de riesgos socionaturales y tecnológicos, priorizando la prevención, mitigación y respuesta eficiente frente a desastres. Hasta el año 2017, se implementaron diversas acciones, como la elaboración de planes de gestión de riesgos, el establecimiento de sistemas de monitoreo y alerta temprana, el fortalecimiento de las capacidades locales y la promoción de la cooperación regional.<br>En 2023, se proponen como nuevas CND el establecimiento del Monitor Nacional de Sequía y el Monitoreo Integral de las Precipitaciones Extraordinarias, con el objetivo de mejorar la comprensión y anticipación de estos eventos climáticos extremos, fortaleciendo así la capacidad de respuesta del país. |
| **Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política (p. ej., planes nacionales de adaptación) y otra información pertinente.** | La República Bolivariana de Venezuela ha implementado diversas estrategias y políticas orientadas a la adaptación frente a los efectos del cambio climático, reconocidas en la Ley de Gestión Integral de Riesgos Socionaturales y Tecnológicos. Esto incluye el desarrollo del Plan Nacional de Gestión de Riesgos, el Atlas de Exposición ante amenazas, y la creación de un Registro Nacional de Información para la Gestión Integral de Riesgos de Desastres. Estas medidas están diseñadas para mejorar la identificación y mitigación de riesgos, incorporando aspectos ambientales y sociales en la planificación nacional. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores.** | La gestión de riesgos, emergencias y desastres fue abordada en la comunicación nacional de 2017, con especial atención a zonas costeras, recursos hídricos, asentamientos urbanos y la incidencia del dengue. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación indicadas en el componente de adaptación de las CND.** | Indicadas en esta ficha en la sección Acciones y/o medidas para la actualización de las CND |
| **Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.** | Venezuela se involucra activamente en la cooperación regional a través de foros como UNASUR y MERCOSUR, donde participa en grupos de trabajo que fomentan la colaboración en la prevención de desastres y en la mitigación de los efectos del cambio climático. Estas iniciativas no solo buscan establecer mecanismos de asistencia mutua entre países, sino que también promueven el intercambio de experiencias y buenas prácticas en la gestión de riesgos. Adicionalmente, se han realizado esfuerzos para incorporar la variable de riesgo en la planificación y gestión a nivel regional y local, mediante la formación de Gabinetes Municipales de Riesgos. Estos gabinetes tienen el objetivo de coordinar acciones y garantizar que la gestión del riesgo esté alineada con las directrices nacionales, permitiendo un enfoque más integrado y eficiente en la respuesta a eventos climáticos y desastres. |
| **Información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado.** | El sector reportará el avance y la eficacia en su implementación en el segundo BTR (año 2026). |

| Sector que evalúa | Riesgo y Desastre |
|---|---|
| **Enfoques y sistemas de seguimiento y evaluación.** | El seguimiento y evaluación de las medidas y los procesos de adaptación del sector se realizará a través del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC). |
| **Indicadores de progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | A1. Plan Nacional de Gestión de Riesgo (PNGR).<br>A2. Plan de Lluvias.<br>A3, Sala de situación Nacional del MPPRIJP, Centro Nacional de Integración de Información para la Seguridad Ciudadana (CENIISEC).<br>A4. Salas de monitoreo INAMEH.<br>A5. Sistema Pluviométrico "AURORAS" (Sistema de alerta temprana con estaciones pluviométricas "Auroras").<br>A6. Simulacros en materia preventiva, antes, durante y después de eventos adversos.<br>A7. Programas de control y prevención de gestión de riesgos con diversos organismos ambientales, epidemiológicos en cañadas, quebradas, espacios públicos, tala de árboles (No protegidos), migración de abejas, achiques, entre otros. |

**Progreso de las medidas de adaptación adoptadas.**

| Indicador | Meta | Año Base | Año Reporte | Reportado | Avance (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| A1 | 1 | 2017 | 2024 | 1 | 100 |
| A2 | 1 | 2024 | 2024 | 1 | 100 |
| A3 | 1 | 2022 | 2024 | 1 | 100 |
| A4 | - | 2023 | 2024 | **(*)** | 100 |
| A5 | - | 2023 | 2024 | **(**)** | 100 |
| A6 | - | NRS | 2024 | **(***)** | 100 |
| A7 | - | NRS | 2024 | **(****)** | 100 |
| **Avance promedio del sector** | | | | | **100,00** |

**Información adicional**

**(*)** En ejecución.
**(**)** El sector se reporta 100 estaciones pluviométricas ''Auroras'' desplegadas en 11 estados del país.
**(***)** Se realiza anualmente.
**(****)** Permanente actualización de la información.

### *2.2.2.13. Sector Salud*

**Tabla 2-42.** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Salud

| | Salud |
|---|---|
| **Nombre de la CND** | **Fortalecimiento del sistema de salud para la prevención y mitigación de enfermedades relacionadas con el cambio climático** |
| **Objetivo de la CND** | Fortalecer las capacidades del sistema de salud en Venezuela para prevenir y mitigar los efectos adversos del cambio climático sobre la salud pública, con un enfoque en el manejo de enfermedades transmitidas por vectores, enfermedades de origen hídrico y la reducción de las emisiones contaminantes provenientes del sector salud. Esto se logrará a través del fortalecimiento de la vigilancia, la mejora de los sistemas de información y la capacitación del personal. |
| **Descripción de la CND** | Se centrará en la vigilancia y control sanitario, el fortalecimiento de las capacidades del personal técnico y profesional, y la creación de sistemas de información robustos y georreferenciados que permitan mejorar la respuesta ante riesgos sanitarios vinculados al cambio climático. |
| **Acciones y/o medidas para la actualización de las CND** | - Prevención de las enfermedades asociadas a los vectores, reservorios y fauna nociva, relacionados con el cambio climático.<br>- Prevención de las enfermedades de origen hídrico asociadas al cambio climático<br>- Prevención de las enfermedades asociadas a la calidad del aire por cambio climático |
| **Alcance** | Mejora de la atención sanitaria y programas de salud pública en todo el país. |
| **Año Base** | 2021 |
| **Contribución a la Adaptación** | - La reducción de la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores y de origen hídrico, cuyo riesgo aumenta con las alteraciones climáticas.<br>- El fortalecimiento de la resiliencia de los sistemas de agua potable y calidad del aire en las instituciones de salud.<br>- El mejoramiento de las capacidades técnicas y metodológicas del personal de salud y otros actores clave, creando una respuesta más efectiva frente a los riesgos climáticos. |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND** | Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS). |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND** | 2021-2030 (10 años), en alineación con las metas de la Agenda 2030 y el Acuerdo de París. |
| **Vinculación con las ODS** | Vinculación con las ODS:<br>- ODS 3: Salud y bienestar.<br>- ODS 6: Agua limpia y saneamiento.<br>- ODS 13: Acción por el clima. |
| **Sector que evalúa** | **Salud** |
| **Aplicación de las medidas estrategias, políticas, planes y objetivos relacionados con la adaptación.** | El sector salud adopta medidas basadas en el Manejo Integrado de Vectores de la OPS/OMS, que incluyen la microestratificación de riesgo, la intersectorialidad y la participación comunitaria.Con ello, persigue prevenir enfermedades metaxénicas, garantizar la calidad del agua, reducir emisiones de gases de efecto invernadero y fortalecer la vigilancia sanitaria en relación a vectores, agua y aire. |
| **Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política (p. ej., planes nacionales de adaptación) y otra información pertinente.** | Venezuela se enfoca en el Manejo Integrado de Vectores, conforme a las directrices de la OPS/OMS, para reducir el impacto de las enfermedades metaxénicas relacionadas con el cambio climático. Además, el Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS) implementa acciones de vigilancia y control de la calidad del agua y medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector salud.<br>El sector no cuenta con planes o estrategias nacionales específicas para integrar la adaptación al cambio climático en el sector salud. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores.** | Las medidas de adaptación al cambio climático propuestas en las CND de 2021 representan un desarrollo de las acciones presentadas en la Comunicación Nacional de 2017.<br>Mientras que las acciones de 2017 abordaban de manera indirecta la vulnerabilidad de la población al cambio climático, principalmente a través de la mejora del acceso a servicios de salud, las CND de 2021 incorporan un enfoque más específico en el control de enfermedades directamente influenciadas por las variaciones en las condiciones ambientales.<br>Este enfoque se evidencia en la atención directa a los riesgos asociados a vectores, enfermedades hídricas y calidad del aire, aspectos que no fueron tratados explícitamente en 2017. Este cambio visibiliza un avance en la planificación de la adaptación, dirigiendo la atención hacia amenazas más concretas derivadas del cambio climático. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación indicadas en el componente de adaptación de las CND.** | El sector ha planteado las siguientes acciones:<br>-Implementar medidas de prevención contra enfermedades transmitidas por vectores, reservorios y fauna nociva relacionadas con el cambio climático.<br>- Desarrollar programas de prevención de enfermedades de origen hídrico vinculadas al cambio climático.<br>- Promover acciones para prevenir enfermedades asociadas a la calidad del aire afectada por el cambio climático. |
| **Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.** | El sector resalta la colaboración con la OPS/OMS para implementar políticas de Manejo Integrado de Vectores. Se destaca la implementación de programas como Barrio Adentro para mejorar el acceso a la salud, lo que es un cambio relevante en la planificación del sector. |
| **Información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado.** | El sector reportará el avance y la eficacia en su implementación en el segundo BTR, previsto para el año 2026. |
| **Sector que evalúa** | **Salud** |
| **Enfoques y sistemas de seguimiento y evaluación.** | El seguimiento y evaluación de las medidas y los procesos de adaptación del sector se realizará a través del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC). |
| **Indicadores de progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | A1. Número de personal profesional y técnico de salud capacitado para la prevención de enfermedades asociadas al cambio climático.<br>A2. Porcentaje de comunidades con acciones implementadas para la prevención de enfermedades de origen hídrico asociadas al cambio climático.<br>A3. Porcentaje de áreas urbanas con acciones implementadas para la prevención de enfermedades relacionadas con la calidad del aire asociadas al cambio climático. |
| **Progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | **Indicador** \| **Meta** \| **Año Base** \| **Año Reporte** \| **Reportado** \| **Avance (%)**<br>A1 a A3 \| NRS \| - \| - \| - \| -<br>**Avance promedio del sector** \| **-** |
| **Información adicional** | Los indicadores A1 a A3 están siendo revisados con el fin de informar sobre su progreso en el próximo BTR, previsto para 2026. El propósito de esta revisión es mejorar la calidad y la relevancia de la información estadística proporcionada por el sector. |

### *2.2.2.14. Sector Trabajo*

**Tabla 2-43** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Trabajo

| Sector que evalúa | Trabajo |
|---|---|
| **Nombre de la CND** | **Fomento de prácticas sostenibles en el Proceso Social de Trabajo** |
| **Objetivo de la CND** | Fortalecer el rol del proceso social de trabajo en la mitigación y adaptación al cambio climático en Venezuela, promoviendo una participación de la clase trabajadora y las entidades laborales en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la adopción de prácticas productivas sostenibles, y la protección de los entornos laborales. Se busca consolidar una conciencia ecosocialista que armonice la producción económica con la justicia social y la preservación del ambiente. |
| **Descripción de la CND** | Se centrará en la implementación de un plan coordinado entre los ministerios competentes para desarrollar capacidades en los trabajadores, convirtiéndolos en multiplicadores de buenas prácticas ambientales, tanto en su entorno laboral como en el comunitario. Asimismo, las entidades de trabajo adoptarán prácticas productivas que reduzcan su huella de carbono y mejoren la resiliencia climática.<br>**Meta al 2030:**<br>- Se espera el diseño de un plan de acción que aborde las necesidades y desafíos del sector laboral. |
| **Acciones y/o medidas para la actualización de las CND** | Plan de Acción con el objetivo de informar y orientar a los trabajadores y trabajadoras, sobre su participación y rol en la mitigación y adaptación al cambio climático, como sujetos multiplicadores en el proceso social de trabajo, su entorno familiar y comunitario para el empoderamiento de la acción climática. |
| **Alcance** | Promoción de condiciones laborales justas y equitativas en diversas industrias a nivel nacional. |
| **Año Base** | 2021 |
| **Contribución a la Adaptación** | La implementación de esta CND fortalece el ecosocialismo, promueve la justicia social y crea una red de actores laborales que contribuyen activamente a la protección del ambiente y la reducción de emisiones. |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND** | Ministerio del Poder Popular para el Proceso Social de Trabajo (MPPPST). |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND** | 2021-2030 (10 años), en alineación con las metas de la Agenda 2030 y el Acuerdo de París. |
| **Vinculación con las ODS** | Vinculación con las ODS:<br>- ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico.<br>- ODS 13: Acción por el clima.<br>- ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas. |
| **Sector que evalúa** | **Trabajo** |
| **Aplicación de las medidas estrategias, políticas, planes y objetivos relacionados con la adaptación.** | La estrategia central de las medidas implementadas por el sector consiste en la concienciación y educación de trabajadores y empresas sobre el cambio climático, así como en el fomento de modelos productivos sostenibles. El objetivo de estas acciones es lograr la adaptación al cambio climático en el ámbito laboral, promoviendo al mismo tiempo la justicia social y la inclusión. |
| **Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política (p. ej., planes nacionales de adaptación) y otra información pertinente.** | Las medidas de adaptación del sector se fundamentan en el Plan de la Patria y la Constitución de 1999, que establecen la protección ambiental y la promoción de un modelo ecosocialista como principios rectores. Aunque no se han formulado planes o estrategias nacionales específicas para la adaptación al cambio climático en el ámbito laboral, iniciativas como la Gran Misión Saber y Trabajo (creada en enero de 2012). |
| **Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores.** | Esta medida refleja un enfoque en la sensibilización y empoderamiento de los trabajadores en el contexto del cambio climático, lo cual podría considerarse indirectamente alineado con los objetivos generales de sensibilización y participación comunitaria que suelen estar implícitos en estrategias de adaptación. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación indicadas en el componente de adaptación de las CND.** | - Elaboración de un plan de acción. |
| **Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.** | La República Bolivariana de Venezuela se enfrenta a la necesidad de articular esfuerzos entre diversas entidades gubernamentales para abordar de manera integral el impacto del cambio climático en el ámbito laboral. En este contexto, se destaca la coordinación entre el Ministerio del Poder Popular para el Proceso Social de Trabajo y el MINEC. Esta sinergia busca implementar un Plan de Acción que informe y oriente a los trabajadores sobre su papel en la mitigación y adaptación al cambio climático, reconociéndolos como actores clave en la transformación hacia modelos productivos sostenibles. |
| **Información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado.** | El sector se encuentra actualmente en proceso de sistematización de la información relativa a la eficacia de las medidas de adaptación implementadas. Los resultados de este análisis serán presentados en el segundo informe bienal de transparencia, previsto para el año 2026. |
| **Sector que evalúa** | **Trabajo** |
| **Enfoques y sistemas de seguimiento y evaluación.** | El seguimiento y evaluación de las medidas y los procesos de adaptación del sector se realizará a través del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC). |
| **Indicadores de progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | A1. Un plan de acción diseñado. |
| **Progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | **Indicador** \| **Meta** \| **Año Base** \| **Año Reporte** \| **Reportado** \| **Avance (%)**<br>A1 \| 1 \| 2021 \| 2023 \| 1 \| 100,00<br>**Avance promedio del sector** \| **100,00** |
| **Información adicional** | El plan de acción se encuentra actualmente en una fase conceptual, a la espera de su transición hacia la etapa de implementación. |

### *2.2.2.15. Sector Calidad ambiental*

**Tabla 2-44** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Calidad ambiental

| Sector que evalúa | Calidad ambiental |
|---|---|
| **Nombre de la CND** | **Fortalecimiento del Monitoreo y Gestión de la Calidad del Agua** |
| **Objetivo de la CND** | Mejorar la capacidad técnica y operativa de los laboratorios ambientales en Venezuela para monitorear y evaluar de forma continua la calidad del agua en las principales cuencas hidrográficas del país, generando datos confiables que permitan la formulación de políticas efectivas de adaptación al cambio climático. |
| **Descripción de la CND** | Establece un marco de acción para la mejora de la infraestructura y la capacidad técnica de los laboratorios ambientales del Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (MINEC), con el objetivo de generar información precisa y confiable sobre la calidad del agua. Esta información será clave para la toma de decisiones en políticas de adaptación al cambio climático, especialmente en cuencas hidrográficas vulnerables. Además, se incluye un componente de sensibilización a la población y la implementación de un sistema de información nacional para hacer más accesibles los datos obtenidos.<br><br>**Metas al 2030:**<br>- Monitoreo de calidad de aguas y construir el Índice de calidad de agua. |
| **Acciones y/o medidas para la actualización de las CND** | - Monitoreo y evaluación continua de la calidad de las aguas.<br>- Fortalecimiento de laboratorios ambientales.<br>- Sensibilización, comunicación y divulgación del manejo de las aguas.<br>- Implementación de un sistema nacional de información de la calidad de las aguas. |
| **Alcance** | Monitoreo de la calidad del agua y actividades ambientales en laboratorios a nivel nacional. |
| **Año Base** | 2021 |
| **Contribución a la Adaptación** | Contribuye a la adaptación al cambio climático mediante la generación de información técnica y científica sobre la calidad del agua, que permitirá la formulación de políticas y la toma de decisiones en función de los cambios que los cuerpos de agua experimentan debido al calentamiento global. La capacitación del personal y la sensibilización de la población fortalecerán las capacidades nacionales para responder de manera eficaz a los impactos del cambio climático en los recursos hídricos. |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND** | Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (MINEC). |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND** | 2021-2030 (10 años), en alineación con las metas de la Agenda 2030 y el Acuerdo de París. |
| **Vinculación con las ODS** | Vinculación con las ODS:<br>- ODS 13: Acción por el clima.<br>- ODS 14: Vida submarina.<br>- ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres.<br>-ODS 6: Agua y Saneamiento |
| **Sector que evalúa** | **Calidad ambiental** |
| **Aplicación de las medidas estrategias, políticas, planes y objetivos relacionados con la adaptación.** | Las medidas de adaptación implementadas por el sector se enfocan en el fortalecimiento de los laboratorios ambientales y los programas de monitoreo de la calidad del agua. El objetivo principal es generar información confiable que permita desarrollar políticas de gestión efectivas para la adaptación al cambio climático, así como sensibilizar y comunicar a la población sobre el manejo responsable del agua y su relación con este fenómeno. |
| **Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política (p. ej., planes nacionales de adaptación) y otra información pertinente.** | Las políticas y estrategias adoptadas por la Dirección de los Laboratorios Ambientales del MINEC al 2030 se centran en el fortalecimiento del monitoreo y la evaluación continua de la calidad del agua en cuencas hidrográficas claves del país. Esto incluye el equipamiento de laboratorios con tecnología avanzada y la capacitación del personal, garantizando la generación de información confiable que respalde la formulación de políticas de adaptación al cambio climático. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores.** | Las medidas de adaptación incluidas por este sector en la actualización de la CND de 2021 representan las primeras iniciativas en este ámbito. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación indicadas en el componente de adaptación de las CND.** | El sector ha planteado las siguientes acciones:<br>- Realizar monitoreo y evaluación continua de la calidad de las aguas.<br>- Fortalecer laboratorios ambientales para mejorar capacidades de análisis.<br>- Implementar un sistema nacional de información sobre la calidad de las aguas. |
| **Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.** | El sector reporta la revisión y puesta en marcha del software del Sistema Nacional de Información de la Calidad de las Aguas (SNICA). También se dan coordinaciones para el fortalecimiento de los laboratorios ambientales del MINEC en varios estados. |
| **Información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado.** | La evaluación de la eficacia de las medidas de este sector será incluida en el segundo BTR, cuya presentación está programada para el año 2026. |

**Tabla 2-44 (Continuación) Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Calidad ambiental**

| Sector que evalúa | Calidad Ambiental | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Enfoques y sistemas de seguimiento y evaluación.** | El seguimiento y evaluación de las medidas y los procesos de adaptación del sector se realizará a través del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC). | | | | | |
| **Indicadores de progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | A1. Número de cuencas hidrográficas monitoreadas.<br>A2. Número de talleres de capacitación.<br>A3. Número de personas capacitadas<br>A4. Número de información publicada en los medios de comunicación masivo, redes sociales y otros medios alternativos.<br>A5. Número de personas participantes en talleres de sensibilización. | | | | | |
| **Progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | **Indicador** | **Meta** | **Año Base** | **Año Reporte** | **Reportado** | **Avance (%)** |
| | A1 | NRS | 2021 | 2023 | 6 | 100,00 |
| | A2 | NRS | 2021 | 2023 | 3 | 100,00 |
| | A3 | NRS | 2021 | 2023 | 52 | 100,00 |
| | A4 | NRS | 2021 | 2023 | 7 | 100,00 |
| | A5 | NRS | 2021 | 2023 | 10 | 100,00 |
| **Información adicional** | **Avance promedio del sector** | | | | | **100,00** |
| | El siguiente indicador se encuentra en fase de conceptualización y se espera reportar en el próximo BTR:<br>- Número de lugares o puntos de muestreo. | | | | | |

### *2.2.2.16. Sector Ecosistemas*

**Tabla 2-45** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector

| Sector que evalúa | Ecosistemas |
|---|---|
| **Nombre de la CND** | **Protección y gestión integrada de ecosistemas para la adaptación al cambio climático** |
| **Objetivo de la CND** | Mejorar la capacidad de Venezuela para planificar y gestionar de forma integrada y sustentable los ecosistemas vulnerables, especialmente las zonas costeras, áreas insulares, ecosistemas montañosos y humedales, frente a los efectos del cambio climático. Esto se logrará mediante la actualización de los planes de ordenación del territorio, la conservación de suelos y la gestión integrada de zonas costeras, para mitigar los impactos y mejorar la resiliencia de las comunidades y los ecosistemas estratégicos. |
| **Descripción de la CND** | Venezuela reconoce la importancia de proteger sus ecosistemas estratégicos frente a los eventos extremos que pueden afectar la disponibilidad de agua, la biodiversidad, la agricultura y las comunidades locales. Por lo tanto, está CND incluye la revisión de planes de ordenación y conservación, tales como el Plan Nacional de Ordenación del Territorio (PNOT), los Planes de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (POGIZC), y los Planes de Ordenamiento de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE). Además, se promueven prácticas sustentables para la conservación de suelos y la mitigación de los efectos de la desertificación y sequía.<br>**Meta (2030):**<br>- Fortalecer los procesos de planificación y ordenamiento territorial con planes actualizados a nivel nacional. |
| **Acciones y/o medidas para la actualización de las CND** | - Revisión y actualización del Plan Nacional de Ordenación del Territorio (PNOT).<br>- Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (POGIZC).<br>- Proyecto de Plan de Ordenación del Territorio de la Faja Petrolífera del Orinoco "Hugo Chávez Frías".<br>- Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) y sus Planes de Ordenamiento y Reglamentos de Uso (PORU).<br>- Planes Estadales de Ordenación del Territorio.<br>- Conservación de suelos, desertificación y sequía.<br>- Política Nacional de Conservación y Desarrollo Sostenible de las Zonas Costeras. |
| **Alcance** | Conservación y manejo sostenible de ecosistemas en diversas regiones del país. |
| **Año Base** | 2021 |
| **Contribución a la Adaptación** | Contribuye a la adaptación al cambio climático al mejorar la planificación y gestión de los ecosistemas vulnerables, lo que permitirá una mayor resiliencia frente a inundaciones, sequías, tormentas y otros fenómenos asociados al cambio climático. La conservación de suelos, la protección de la biodiversidad y el manejo sostenible de las zonas costeras son fundamentales para reducir la vulnerabilidad de las comunidades humanas y los ecosistemas estratégicos de Venezuela. |

**Tabla 2-45 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Ecosistemas

| Sector que evalúa | Ecosistemas |
|---|---|
| **Nombre de la CND** | **Protección y gestión integrada de ecosistemas para la adaptación al cambio climático** |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND** | Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (MINEC). |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND** | 2021-2030 (10 años), en alineación con las metas de la Agenda 2030 y el Acuerdo de París. |
| **Vinculación con las ODS** | Vinculación con las ODS:<br>- ODS 1: Fin de la pobreza.<br>- ODS 2: Hambre cero.<br>- ODS 6: Agua limpia y saneamiento.<br>- ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico.<br>- ODS 9: Industria, innovación e infraestructura.<br>- ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles.<br>- ODS 12: Producción y consumo responsables.<br>- ODS 13: Acción por el clima.<br>- ODS 14: Vida submarina.<br>- ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres.<br>- ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos. |
| **Sector que evalúa** | **Ecosistemas** |
| **Aplicación de las medidas estrategias, políticas, planes y objetivos relacionados con la adaptación.** | El sector ha implementado medidas de adaptación enfocadas en la ordenación del territorio y la gestión integrada de zonas costeras, con el propósito de reducir la vulnerabilidad y fomentar la resiliencia de los ecosistemas. Estas acciones buscan, a su vez, conservar la diversidad biológica, impulsar procesos socio-productivos sostenibles y disminuir la vulnerabilidad ante el cambio climático. La base de estas medidas radica en la integración de planes de ordenación del territorio a nivel nacional, regional y local, así como en la implementación de políticas de conservación y desarrollo sostenible. |
| **Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política (p. ej., planes nacionales de adaptación) y otra información pertinente.** | Planes y programas que coadyuvan a la adaptación del sector:<br>- Revisión y actualización del Plan Nacional de Ordenación del Territorio (PNOT).<br>- Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (POGIZC).<br>- Proyecto de Plan de Ordenación del Territorio de la Faja Petrolífera del Orinoco.<br>- Planes Estadales de Ordenación del Territorio.<br>- Políticas Nacionales de Conservación y Desarrollo Sostenible de las Zonas Costeras.<br>Cabe destacar que las zonas costeras han sido incorporadas como un ámbito de actuación prioritario en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático de los sectores de agricultura, pesca y recursos hídricos que ejecuta el MINEC con el apoyo de FAO. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores.** | El país en el marco del Plan de la Patria, la agenda 2030 y se enfoca en fortalecer la gestión territorial ecosocialista, y avanzar en la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE). |
| **Aplicación de las medidas de adaptación indicadas en el componente de adaptación de las CND.** | El sector ha planteado las siguientes acciones:<br>- Revisar y actualizar el Plan Nacional de Ordenación del Territorio (PNOT).<br>- Desarrollar un Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (POGIZC).<br>- Crear un Plan de Ordenación del Territorio de la Faja Petrolífera del Orinoco "Hugo Chávez Frías" (Zona de Desarrollo Estratégico Nacional (ZDEN).<br>- Establecer Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) y sus Planes de Ordenamiento y Reglamentos de Uso (PORU).<br>- Elaborar Planes estadales de ordenación del territorio.<br>- Implementar acciones para la conservación de suelos, desertificación y sequía.<br>- Desarrollar una Política Nacional de Conservación y Desarrollo Sostenible de las Zonas Costeras. |
| **Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.** | El sector reporta la revisión y actualización del PNOT, así como la elaboración de planes de ordenación territorial a diferentes escalas. |
| **Información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado.** | La evaluación de la eficacia de dichas medidas será incluida en el segundo BTR, cuya presentación está programada para el año 2026. |

**Tabla 2-45 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Ecosistemas

| Sector que evalúa | Ecosistemas |
|---|---|
| **Enfoques y sistemas de seguimiento y evaluación.** | El seguimiento y evaluación de las medidas y los procesos de adaptación del sector se realizará a través del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC). |
| **Indicadores de progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | A1. Número de grupos de trabajo instalados.<br>A2. Número de grupos de trabajo operativos.<br>A3. Número de documentos técnicos básicos actualizados.<br>A4. Número de Políticas revisadas y actualizadas.<br>A5. Superficie (ha) de áreas protegidas marino costeras creadas.<br>A6. Número de playas arenosas inventariadas.<br>A7. Número de instrumentos trabajados / Número de instrumentos aprobados.<br>A8. Superficie (ha) del territorio incorporado al Sistema de Áreas Bajo Régimen de Administración.<br>A9. Especial (ABRAE) / Superficie (ha) prevista a ser incorporada según el Plan de la Patria - Tercer Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2019 - 2025".<br>A10. Número de Comisiones Estadales de Ordenación del Territorio fortalecidas / Número de Comisiones Estadales de Ordenación del Territorio existentes.<br>A11. N° de Informes País desarrollados / N° de Informes País solicitados<br>Un documento asociado a la actualización del ODS 15, meta 15.3, su Indicador 15.3.1.<br>A12. N° de Comités de Trabajo de las Zonas Costeras reinstalados/ N° de Comités de Trabajo de las Zonas Costeras Existentes.<br>A13. N° de Comités de Trabajo de las Zonas Costeras Operativas / N° de Comités de Trabajo de las Zonas Costeras Existentes. |
| **Progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | |

| Indicador | Meta | Año Base | Año Reporte | Reportado | Avance (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| A1 | NRS | 2021 | 2023 | 1 | 100,00 |
| A2 | NRS | 2021 | 2023 | 1 | 100,00 |
| A3 | NRS | 2021 | 2023 | 1 | 100,00 |
| A4 | 10 | 2021 | 2023 | 0 | 100,00 |
| A5 | NRS | 2021 | 2023 | 18.5528,85 | 100,00 |
| A6 | NRS | 2021 | 2023 | 11 | 100,00 |
| A7 | 100% | 2021 | 2023 | 100 | 100,00 |
| A8 | 100% | 2021 | 2023 | 39,5 | 39,50 |
| A9 | 100% | 2021 | 2023 | 28,6 | 28,60 |
| A10 | 100% | 2021 | 2023 | 100 | 100,00 |
| A11 | NRS | 2021 | 2023 | 21 | 100,00 |
| A12 | NRS | 2021 | 2023 | 40 | 40,00 |
| A13 | NRS | 2021 | 2023 | 40 | 40,00 |
| **Avance promedio del sector** | | | | | **80,62** |

| Sector que evalúa | Ecosistemas |
|---|---|
| **Información adicional** | A continuación, se presenta un listado de indicadores que se encuentran bajo revisión para reportar su avance en el próximo BTR de 2026. Esta revisión tiene como objetivo mejorar la calidad y la pertinencia de la información estadística suministrada por el sector:<br>- Número de Talleres de Consulta Pública Programados / N° de Talleres de Consulta Pública Ejecutados.<br>- Número de propuestas recibidas / N° de propuestas analizadas.<br>- Número de participantes en el proceso de Consulta Pública.<br>- Número de instrumentos trabajados / Número de instrumentos presentados para la aprobación.<br>- Número de talleres de construcción colectiva realizados. |

### *2.2.2.17. Sector Biodiversidad (Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Diversidad Biológica)*

**Tabla 2-46.** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Biodiversidad (Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Diversidad Biológica)

| Sector que evalúa | Biodiversidad (Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Diversidad Biológica) |
|---|---|
| **Nombre de la CND** | **Conservación y Restauración de la Biodiversidad ante el Cambio Climático** |
| **Objetivo de la CND** | Proteger y restaurar la biodiversidad amenazada por los impactos del cambio climático y otros factores antropogénicos, mejorando la capacidad de los ecosistemas para mantenerse resilientes y funcionales. Esto se logrará a través de la implementación de programas de conservación in situ y ex situ, la restauración de ecosistemas clave y la capacitación en la preservación de la diversidad biológica, como medidas fundamentales para la adaptación y reducción de la vulnerabilidad frente al cambio climático. |
| **Descripción de la CND** | Los ecosistemas naturales sufren alteraciones en su estructura, funcionamiento y capacidad para proporcionar servicios ecosistémicos, lo que impacta directamente los ciclos biológicos, geoquímicos e hidrológicos. Venezuela está tomando medidas para mitigar estos efectos mediante la conservación de especies amenazadas, la restauración de ecosistemas vulnerables y la capacitación en prácticas de conservación que refuerzan la resiliencia ecológica. Entre las acciones clave se incluyen la instalación de centros de conservación ex situ y programas de restauración ecológica, con un enfoque en humedales y especies en peligro de extinción.<br>**Meta (2030):**<br>- Se espera que se formen 450 personas en temas relacionados con la biodiversidad.<br>- Se planifica liberar 30,000 ejemplares de diversas especies en sus hábitats naturales.<br>- Se espera que se instalen y estén en funcionamiento seis zoocriaderos.<br>- Se proyecta tener cuatro viveros en funcionamiento.<br>- Se busca cultivar especies amenazadas o en peligro de extinción.<br>- Se planea criar especies amenazadas o en peligro de extinción.<br>- Se espera restaurar dos humedales. |
| **Acciones y/o medidas para la actualización de las CND** | - Talleres de capacitación sobre la conservación de la diversidad biológica.<br>- Programa de liberación de ejemplares de especies amenazadas o en peligro de extinción.<br>- Instalación y funcionamiento de seis centros de conservación ex situ de especies amenazadas o en peligro de extinción.<br>- Restauración de dos humedales vulnerables al cambio climático. |
| **Alcance** | Conservación de la biodiversidad y promoción de su uso sostenible en distintas áreas del país. |
| **Año Base** | 2021 |
| **Sector que evalúa** | **Biodiversidad (Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Diversidad Biológica)** |
| **Nombre de la CND** | **Conservación y Restauración de la Biodiversidad ante el Cambio Climático** |
| **Contribución a la Adaptación** | Contribuye a la adaptación al cambio climático mediante la protección y restauración de ecosistemas que son esenciales para la regulación climática y la biodiversidad. La reintroducción de especies y la conservación ex situ reducen la vulnerabilidad de la biodiversidad ante los efectos del cambio climático, mientras que la restauración de humedales fortalece la capacidad de los ecosistemas para adaptarse a alteraciones en los ciclos hidrológicos y climáticos. Estas acciones aseguran la resiliencia de los ecosistemas frente a las perturbaciones climáticas, favoreciendo también a las comunidades humanas que dependen de ellos. |
| **Indique las instituciones involucradas en la implementación de la CND** | Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (MINEC). |
| **Indique el marco de tiempo (meses y/o años) para la implementación de la CND** | 2021-2030 (10 años), en alineación con las metas de la Agenda 2030 y el Acuerdo de París. |
| **Vinculación con las ODS** | Vinculación con las ODS:<br>- ODS 13: Acción por el clima.<br>- ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres. |

**Tabla 2-46 (Continuación)** Descripción y progresos de la CND – medidas de adaptación del sector Biodiversidad (Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Diversidad Biológica)

| Sector que evalúa | Biodiversidad (Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Diversidad Biológica) |
|---|---|
| **Aplicación de las medidas estrategias, políticas, planes y objetivos relacionados con la adaptación.** | Las medidas de adaptación implementadas por el sector se centran en la capacitación en materia de conservación de la biodiversidad, la liberación de especies amenazadas o en peligro de extinción, la restauración de humedales vulnerables al cambio climático y el establecimiento de centros de conservación ex situ. Estas acciones se enmarcan dentro de la Estrategia Nacional para la Conservación de la Diversidad Biológica y sus Planes de Acción, con el objetivo de preservar la biodiversidad y reducir su vulnerabilidad frente a los impactos del cambio climático. |
| **Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política (p. ej., planes nacionales de adaptación) y otra información pertinente.** | La Estrategia Nacional para la Conservación de la Diversidad Biológica y sus Planes de Acción, que se encuentran en desarrollo, establecen las directrices y acciones específicas que buscan mejorar la capacidad de adaptación del sector de la biodiversidad frente a los desafíos del cambio climático. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores.** | En la comunicación nacional de 2017 se hizo referencia a la Estrategia Nacional para la Conservación de la Diversidad Biológica 2010-2020 y su Plan de Acción Nacional (PAN), integrado al Segundo Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2013-2019. Estos instrumentos proporcionaban un marco metodológico, conceptual y político, alineado con el proyecto de país, para la conservación y el aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, contribuyendo así a la reducción de la vulnerabilidad frente a los efectos adversos del cambio climático.<br>En la actualización de las CND de 2021, el sector reafirma la importancia de la diversidad biológica como un pilar fundamental para la adaptación al cambio climático. |
| **Aplicación de las medidas de adaptación indicadas en el componente de adaptación de las CND.** | El sector ha planteado las siguientes acciones:<br>- Organizar talleres de capacitación sobre conservación de la diversidad biológica.<br>- Implementar un programa de liberación de ejemplares de especies amenazadas o en peligro de extinción.<br>- Instalar y poner en funcionamiento seis centros de conservación ex situ para especies amenazadas o en peligro de extinción.<br>- Realizar la restauración de dos humedales vulnerables al cambio climático. |
| **Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.** | NRS |
| **Información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado.** | El sector presenta progresos en la implementación de las medidas de adaptación. No obstante, la evaluación de la eficacia de dichas medidas será incluida en el segundo BTR. |

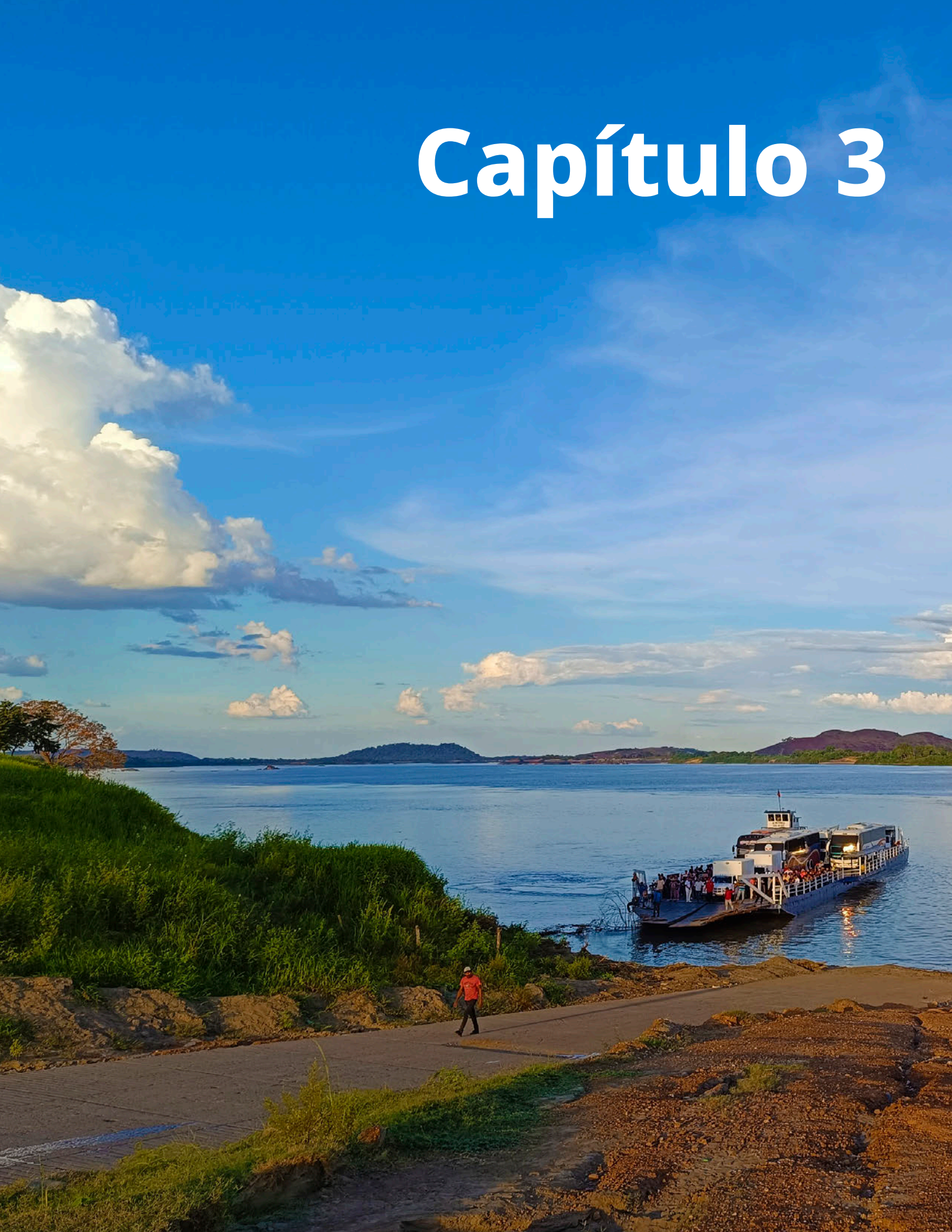
| Sector que evalúa | Biodiversidad | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Enfoques y sistemas de seguimiento y evaluación.** | El seguimiento y evaluación de las medidas y los procesos de adaptación del sector se realizará a través del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC). | | | | | |
| **Indicadores de progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | A1. Número de ejemplares por especie liberados.<br>A2. Número de zoocriaderos instalados y en funcionamiento.<br>A3. Número de especies amenazadas o en peligro de extinción cultivadas.<br>A4. Número de especies amenazadas o en peligro de extinción criadas. | | | | | |
| **Progreso de las medidas de adaptación adoptadas.** | **Indicador** | **Meta** | **Año Base** | **Año Reporte** | **Reportado** | **Avance (%)** |
| | A1 | 30.000 | 2011 | 2023 | 24.403 | 81,34 |
| | A2 | 6 | 2011 | 2023 | 4 | 66,67 |
| | A3 | NRS | 2011 | 2023 | 500 | 100,00 |
| | A4 | NRS | 2011 | 2023 | 45.798 | 100,00 |
| | **Avance promedio del sector** | | | | | **87,00** |
| **Información adicional** | A continuación, se presenta un listado de indicadores que se encuentran bajo revisión para reportar su avance en el próximo BTR (2026). Esta revisión tiene como objetivo mejorar la calidad y la pertinencia de la información estadística suministrada por el sector:<br>- Número de viveros instalados y en funcionamiento.<br>- Número de Humedales Restaurados. | | | | | |

Nota: NRS = no reportado por el sector.



Águila harpía
En Imataca .Venezuela
@Pilar Blanco

# Capítulo 3



# Capitulo 3. Información relativa a los impactos del cambio climático y a la adaptación, en el marco del artículo 7 del Acuerdo de París

## 3.1. CIRCUNSTANCIAS NACIONALES Y ARREGLOS INSTITUCIONALES Y MARCO JURÍDICO

### 3.1.1 Circunstancias nacionales

La República Bolivariana de Venezuela es un país tropical con ecosistemas montañosos frágiles, zonas costeras e insulares expuestas a inundaciones y zonas áridas y semiáridas propensas a la sequía y desertificación. Relativo al aumento de temperatura, los últimos 20 años, no sólo presentaron más horas consecutivas bajo estrés térmico en el territorio nacional, sino también una mayor persistencia de dichas condiciones (Miranda *et al.*, 2024). Cambios importantes han sido registrados en los patrones de precipitación en Venezuela (Viloria *et al.*, 2023), así como una mayor frecuencia en la ocurrencia de eventos climáticos extremos (Chacón-Moreno *et al.*, 2020). Estas variaciones climáticas se han manifestado en sequías prolongadas; dichos períodos secos, en especial los de 2003, 2010 y 2014-2015, afectaron el abastecimiento de agua para consumo humano, riego e hidroelectricidad.

De igual manera, las fluctuaciones de los impulsores climáticos (temperatura y precipitación), se han manifestado en el pasado reciente en una serie de emergencias y desastres relacionados a fenómenos extremos, con graves impactos en el entorno físico-natural, socio-cultural y económico-operacional, afectando particularmente a la población más vulnerable, la producción agrícola, la infraestructura y los servicios básicos. Al respecto, es importante resaltar los eventos extremos de precipitación ocurridos en los estados Aragua (El Limón, 2020, Las Tejerías y El Castaño, 2022), Mérida (Santa Cruz de Mora y Tovar, 2021, zona sur del Lago de Maracaibo, Carretera Panamericana El Vigía - Tucaní, 2022), Anzoátegui (cuenca del río Unare, 2022) y Sucre (Cumanacoa, 2024).

En lo que respecta a las áreas marino – costeras, se estima que el 6 % de la población nacional vive en tierras bajas costeras (Nagy *et al.*, 2019) y está expuesta tanto a los impactos principales del cambio climático: (i) aumento de la temperatura de la atmósfera, (ii) aumento de la temperatura del océano, y (iii) aumento de la variabilidad del nivel medio del mar; como a diversos factores climáticos que influyen sobre el oleaje, el aporte de sedimentos y la estabilidad costera (MPPA, 2011) y en consecuencia, sobre sus medio de vida.

Examinando la relación salud – cambio climático, importantes brotes de enfermedades infecciosas (dengue, malaria, etc.) han sido asociadas a la ocurrencia de eventos climáticos extremos, principalmente de precipitación (Laguna *et al.*, 2017; Vincenti-González *et al.*, 2018), reseñándose que la capacidad de adaptación varía según la región y el grupo social (Rakes *et al.*, 2023). Adicionalmente, la vulnerabilidad de Venezuela frente al cambio climático se ve agravada por factores socio ambientales estructurales que interactúan con la fragilidad de los ecosistemas y la dependencia económica de actividades vinculadas a estos. Esta situación se refleja en la presencia de cinco de las nueve características establecidas por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) para identificar países particularmente vulnerables: zonas costeras bajas, áreas propensas a inundaciones, sequías y desertificación, ecosistemas montañosos frágiles, zonas susceptibles a desastres naturales y una economía basada en la producción y consumo de combustibles fósiles[1].

1 Párrafo 8, Artículo 4 de la Convención. Más detalles en: https://goo.su/dyiIaSy

La vulnerabilidad y la exposición al cambio climático presentan variaciones significativas debido a factores no climáticos y variables multidimensionales, a menudo, resultado de procesos de desarrollo heterogéneos. Estos factores configuran riesgos diferenciados que afectan con mayor severidad a los grupos en situación de desventaja social, económica y cultural, incrementando su vulnerabilidad frente al cambio climático (IPCC, 2022). Dicha vulnerabilidad se intensifica por la convergencia de procesos sociales que generan desigualdades socioeconómicas, de ingresos y de exposición, incluyendo la discriminación por motivos de género, clase, origen étnico y edad.

Sobre esta base, el país ha desarrollado una serie de programas en los que se han emprendido importantes acciones que contribuyen a abordar el cambio climático y sus impactos desde una perspectiva de equidad e inclusión social, como parte de las políticas establecidas en el Tercer Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2019-2025. Además, la Contribuciones Nacionalmente Determinadas, actualizadas en 2021, reafirmaron el compromiso político al más alto nivel para la adaptación al cambio climático, al fijar como objetivos nacionales las siguientes acciones: a. Reducir la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático mediante el desarrollo de capacidades de adaptación y resiliencia, b. Facilitar la integración de la adaptación, de manera coherente, en políticas, programas y actividades relevantes, nuevos y existentes, en particular el desarrollo de procesos y estrategias de planificación en todos los sectores relevantes y en todos los niveles.

Así mismo, en el marco del compromiso del Estado venezolano de tomar todas las medidas necesarias para asegurar la eliminación y erradicación de la discriminación, la integración de perspectiva de igualdad de género, el enfoque de pueblos indígenas y la no discriminación en zonas y comunidades vulnerables al cambio climático, se consideran las acciones de adaptación como un tema transversal. Si bien, el país ha diseñado e implementado medidas para reducir los impactos negativos del cambio climático y aumentar su resiliencia, enfrenta desafíos para fortalecer su capacidad adaptativa. Las repercusiones de las medidas coercitivas unilaterales impuestas al país aumentan la sensibilidad de los grupos más vulnerables, obstaculizan los esfuerzos para la adaptación y aumentan la vulnerabilidad al cambio climático.

### 3.1.2 Arreglos institucionales y marcos jurídicos

Con la proclamación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, el Gobierno de la República Bolivariana de Venezuela ha ratificado la protección y defensa de la soberanía permanente del Estado venezolano sobre los recursos naturales para el beneficio supremo del pueblo y la mitigación de las causas y la remediación de los efectos del cambio climático como uno de los objetivos estratégicos nacionales. Esto, con el objetivo de abordar los problemas ambientales y evitar, en la medida de lo posible, nuevos impactos ambientales negativos. Este objetivo es uno de los elementos básicos en el proceso de integración de las dimensiones económica, social y ambiental en los planes nacionales de desarrollo, los objetivos estratégicos asociados a la política climática se establecen en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social 2019 – 2025. El Plan fija los objetivos estratégicos asociados a la política climática en el Objetivo Histórico N°5 “Contribuir a la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana”; y el Objetivo Nacional 5. “Contribuir a la formación de un gran movimiento global para mitigar las causas y remediar los efectos del cambio climático” (Tabla 3.1).

**Tabla 3-1:** Objetivos y acciones de adaptación al cambio climático en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social 2019 – 2025

| Objetivos | Descripción |
|---|---|
| 5.4.3. | Diseñar un Plan Nacional de Adaptación que permita al país estar preparado para los escenarios e impactos climáticos. Incluye, entre otras cosas: la coordinación de acciones con todas las entidades nacionales encargadas de la planificación territorial y la gestión de desastres, así como la creación de una base de datos climática actualizada a nivel nacional, incluyendo las variables necesarias a disposición de las comunidades. |
| 5.4.3.1.2. | Elaborar el mapa de desertificación de los suelos venezolanos y políticas relacionadas para mitigar el impacto en la seguridad alimentaria de la población y el cambio climático. |
| 5.4.3.2.1. | Desarrollar el inventario nacional para la evaluación de los recursos que podrían verse afectados como consecuencia del cambio climático y las medidas asociadas para mitigar el riesgo. |
| 5.4.3.3. | Impulsar el desarrollo de planes municipales y locales de adaptación para la gestión del riesgo que involucren directamente la corresponsabilidad entre el Estado y el poder popular (entendido como el ejercicio pleno de la soberanía del pueblo en materia política, económica, social y ambiental). |
| 5.4.3.3.2. | Proporcionar una formación integral al sistema educativo sobre previsión y mitigación de escenarios de riesgo relacionados con fenómenos naturales. |
| 5.4.3.4. | Crear una base de datos climática actualizada a nivel nacional incluyendo las variables necesarias incluidas y disponibles para las comunidades. |
| 5.4.3.4.1. | Generar mapas actualizados a nivel mesoclimático, incluyendo variabilidad y proyecciones de la ocurrencia de eventos. |

De igual forma desde 2020, el Gobierno Nacional, junto con la Asamblea Nacional, viene trabajando en un proyecto de Ley sobre cambio climático, que presenta algunas acciones asociadas a la política nacional de cambio climático:

La integración en la planificación, implementación y control de las políticas sectoriales del Gobierno Nacional de acciones apropiadas para reducir la vulnerabilidad al cambio climático, reducir las emisiones de GEI y mejorar los sumideros de carbono.

Modificaciones a los planes de contingencia y emergencia existentes para prepararse mejor ante un aumento en la intensidad y frecuencia de los fenómenos hidroclimáticos extremos.

Además, la CND actualizada en 2021 reafirmó el compromiso político al más alto nivel para la adaptación al cambio climático, al fijar como objetivos nacionales las siguientes acciones: a. Reducir la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático mediante el desarrollo de capacidad de adaptación y resiliencia, b. Facilitar la integración de la adaptación, de manera coherente, en políticas, programas y actividades relevantes, nuevos y existentes, en particular el desarrollo de procesos y estrategias de planificación en todos los sectores relevantes y en todos los niveles. La CND propone entonces una serie de acciones y programas con impacto de adaptación para luchar contra el cambio climático.

### 3.1.3 Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SINAICC)

En consonancia con las Modalidades, Procedimientos y Directrices (MPD) indicadas en la Decisión 17/CP.8 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el MINEC ha emprendido los esfuerzos para el diseño de herramientas para el seguimiento y evaluación de la adaptación al cambio climático, de allí el desarrollo y la implementación del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SINAICC). En este sentido, en el ámbito de la adaptación el SINAICC está concebido para monitorear los impactos y alcances de la gestión pública, para la implementación de continuas mejoras en la incorporación de nuevas medidas de adaptación, mitigación y pérdidas y daños que contribuyan con las CND, planes, programas y proyectos (Figura 3-1).




**Figura 3-1:** Módulo de Adaptación del Sistema de Información de Cambio Climático

## 3.2. Efectos del cambio climático y la vulnerabilidad ante el cambio climático

### 3.2.1 Escenarios climáticos para Venezuela

En general, los escenarios climáticos futuros para Venezuela expresan que la temperatura en el país tenderá a aumentar (aunque con diferentes ritmos de cambio según cada modelo climático global y región geográfica); por su parte, las precipitaciones tenderán a disminuir en la mayor parte del territorio nacional, aunque en algunas regiones, dependiendo del modelo climático utilizado, las precipitaciones podrían aumentar. Las anomalías de temperatura y precipitación para esta Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático se calcularon a partir de los escenarios climáticos derivados de los modelos de circulación global (MCG) HadGEM3-GC31-LL y MIROC6, utilizando las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP): SSP 2-4.5 y SSP 5-8.5, que corresponden a escenarios con baja y alta emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), respectivamente.

Los escenarios climáticos derivados de ambos modelos fueron descargados de la base de datos WorldClim con una resolución espacial nativa de un kilómetro. El proceso de escalamiento y corrección de sesgo se basó en datos históricos de WorldClim 2.1 (1970-2000) y en la elevación del terreno derivada de la Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) como covariable (Fick & Hijmans, 2017). Para evaluar indirectamente la incertidumbre de los escenarios climáticos derivados de HadGEM3-GC31-LL y MIROC6, se utilizaron los registros observacionales del INAMEH (1971-2020) como referencia, comparando los datos a nivel de píxel de la línea base usada por WorldClim con los datos a nivel de estación para el período común (1971-2000).

La métrica seleccionada para la comparación fue la diferencia porcentual mediana entre las mediciones del INAMEH y las estimaciones de WorldClim v2.1. En el caso de la precipitación mensual, se analizaron los registros de 665 estaciones. Para las variables temperatura mínima y máxima mensual, se utilizaron los registros históricos de 22 estaciones, distribuidas homogéneamente a lo largo del territorio nacional para garantizar una adecuada representación geográfica. Los modelos se estructuraron en intervalos de cuatro décadas: 2021-2040, 2041-2060, 2061-2080 y 2081-2100, asegurando la continuidad metodológica con la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (2017)[2].Los escenarios climáticos para ambos MCG fueron descargados en formato ráster de WorldClim v2.1[3] con una resolución espacial de 30 segundos (Fick & Hijmans, 2017)[4].El proceso de escalamiento y corrección de sesgo de los escenarios climáticos se realizó con la normal climática del WorldClim v2.1 (i.e., 1971-2000). La incertidumbre asociada al uso de estos escenarios se cuanti icó mediante una validación estación-píxel. Para estimar los efectos cercanos del cambio climático (i.e., 2000-2020), se incorporaron estimaciones de precipitación media mensual de CHIRPS v2.0 (Paredes *et al.*, 2016) y estimaciones de temperatura mínima y máxima de Terraclimate[5].

Para evaluar las tendencias actuales e inferir los efectos observados del cambio climático, se utilizaron las estimaciones de precipitación mensual, derivadas del CHIRPS v2.0 para el período 2000-2020. Se generó un ráster de precipitación anual, sumando la precipitación mensual de cada año. En cuanto a la temperatura, se promedió la temperatura mínima mensual y la temperatura máxima mensual para cada año del período 2000-2020. Posteriormente, se obtuvo la temperatura media anual para cada año, promediando los datos ráster de temperaturas mínima y máxima generados previamente. Si bien, el promedio aritmético de las temperaturas mínimas y máximas puede introducir incertidumbre en la estimación de la temperatura media mensual, este enfoque es comúnmente utilizado en estudios climáticos de la región (Correa, Ocampo & Castro, 2021). El período 2000-2020 se seleccionó para identi icar tendencias incipientes en la precipitación y temperatura media anual, aunque futuros estudios podrían ampliar la ventana temporal para enfocarse en tendencias multidecadales.

3 WorldClim está disponible en https://www.worldclim.org/ . WorldClim ha sido empleada por otros países de la región como Panamá (Cuarta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización ante la CMNUCC, 2023)

4 Los escenarios climáticos en formato GeoTIFF están alojados como sigue. Precipitación según MIROC6: https://goo.su/rG8ehM ; Temperatura mínima según MIROC6: https://goo.su/bUQYL ; Temperatura máxima según MIROC6: https://goo.su/73NO0 ; Variables bioclimáticas según MIROC6: https://goo.su/TzvqOVq ; Precipitación según HadGEM3: https://goo.su/2dOB04 ; Temperatura mínima según HadGEM3: https://goo.su/PFSmM ; Temperatura máxima según HadGEM3: https://goo.su/oc96bee ; Variables bioclimáticas según HadGEM3: https://goo.su/ehfkBkl ; Clave del archivo para precipitación y temperatura: [modelo].[ssp].[variable].[mes].[período]

5 Aunque las estimaciones de Terraclimate no han sido validadas formalmente en Venezuela, se fundamentan en WorldClim, ajustadas con datos del CRU Ts 4.0 y del JRA 55 (Abatzoglou *et al.*, 2018).

Una vez preparados los datos, se calculó la tendencia monótona a nivel de píxel para los compuestos de temperatura y precipitación, basándose en la estadística tau de Kendall y la modificación de la pendiente de Theil-Sen (tendencia con $p < 0,05$). Se identificaron los píxeles donde la tendencia de la temperatura media anual o la precipitación media anual, según el caso analizado, fue significativa con un intervalo de confianza del 95 %. El mapeo de estos resultados permitió identificar las regiones del país con indicios de cambios en los aportes de precipitación anual y en la temperatura media anual, así como el signo de estos cambios. La base teórica de este enfoque de estimación de tendencias se encuentra en los trabajos de Theil (1950) y Sen (1968). La Figura 3.2 muestra el flujo de trabajo adoptado para inferir las tendencias climáticas actuales en términos de precipitación y temperaturas mínima, media y máxima anual.

## Incertidumbres y desafíos asociados

La evaluación de los efectos del cambio climático en Venezuela se dificulta por el uso de información climática observacional con una distribución espacial no uniforme, un desafío común en América Latina y el Caribe. Para abordar esta limitación, el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH) implementó el proyecto "Optimización de la Red Hidrometeorológica Nacional", financiado por el Banco de Desarrollo de América Latina y El Caribe (CAF), en cumplimiento con las directrices de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Este proyecto busca, entre sus principales objetivos, actualizar la base de datos climáticos del país.

Actualmente, la información climática de mayor precisión en Venezuela corresponde al período

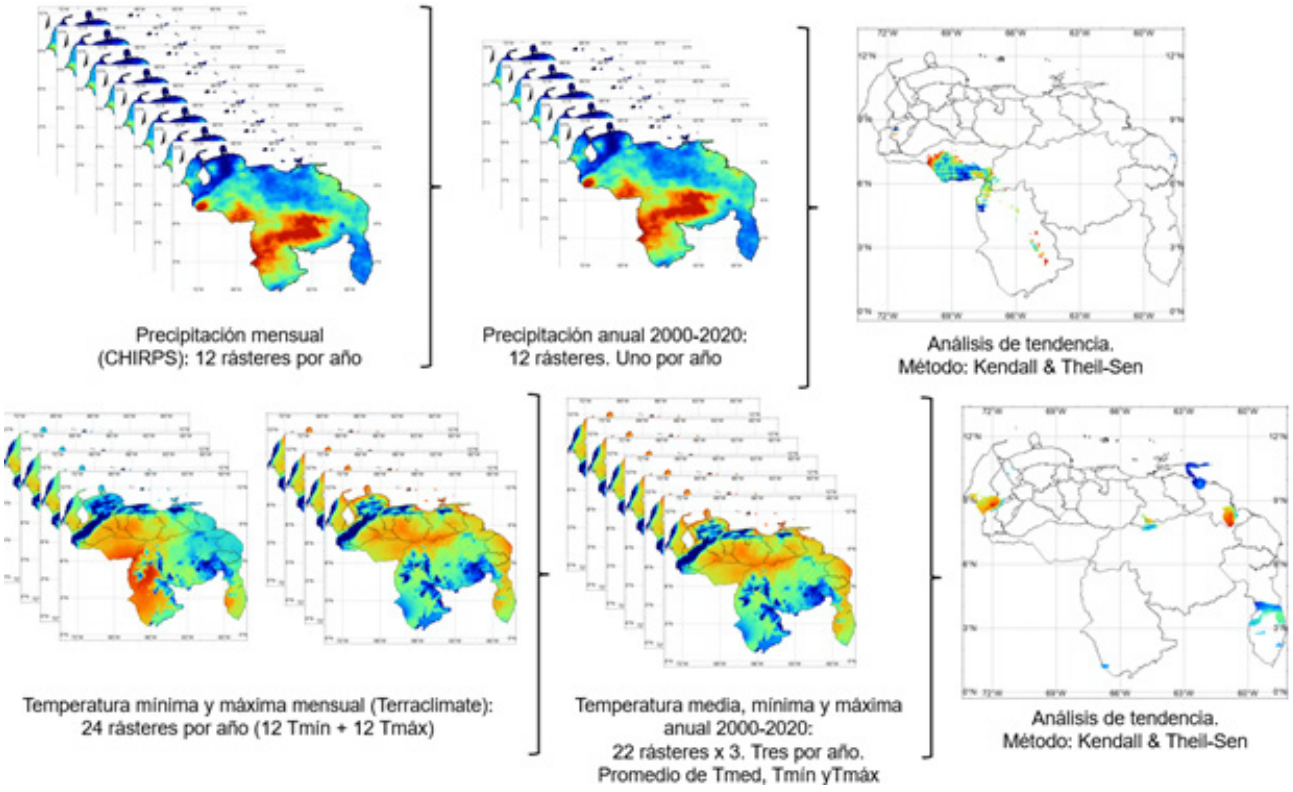



**Figura 3-2:** Proceso para estimar la tendencia en la precipitación y las temperaturas mínima, media y máxima anual durante el periodo 2000-2020.

1971-2000 (Ablan *et al*., 2008), caracterizada por su longitud, cobertura espacial y baja proporción de datos faltantes. Esta serie de datos cumple con las directrices de la OMM, constituye la base de datos o icial para estudios climáticos en el país y se ajusta a la normal climática establecida por la OMM (WMO, 2014).

## 3.2.2 Cambios proyectados

Los cambios observados en el sistema climático y sus implicaciones han generado una creciente preocupación sobre la intensi icación de estos procesos y la necesidad de desarrollar estrategias de adaptación (MINEC, 2011). Para evaluar los potenciales cambios climáticos en Venezuela, se realizó un análisis de las proyecciones de precipitación y temperatura media mensual. El análisis se basó en el promedio de los modelos climáticos globales HadGEM3-GC31-LL y MIROC6 para el escenario de emisiones SSP 2-4.5 y la ventana temporal 2041-2060[6]. Se utilizó como línea base la normal climática 1971-2000 para determinar las anomalías climáticas. Los datos de la normal climática fueron provisto por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH) y cumplen con las directrices de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

La selección de la ventana 2041-2060 se justifica por su capacidad para proveer información que permite proyectar las necesidades nacionales, más allá del horizonte del Plan de la Patria de las Siete Transformaciones (2025-2030). Este plan establece siete transformaciones para mejorar las condiciones de vida, con metas a corto, mediano y largo plazo, incluyendo la Transformación Ecológica, cuyo sexto vértice se centra en la preservación del planeta y la preparación para la crisis climática[7].

En cuanto a la selección del escenario SSP 2-4.5, este representa una trayectoria intermedia de emisiones de gases de efecto invernadero, con un forzamiento radiactivo adicional de 4,5 W/m² para el año 2100. Este escenario, actualizado del RCP4.5, limita el calentamiento global a 2 °C y se asume como una trayectoria representativa de los esfuerzos de mitigación adoptados por la mayoría de los países en vías de desarrollo que buscan un crecimiento sostenible. A continuación, se resumen las principales características de las salidas de los modelos climáticos empleados, con énfasis en las variables de precipitación y temperatura media mensual:

- **Anomalías y estacionalidad de la precipitación mensual**

El análisis de los escenarios climáticos revela un patrón complejo de cambios en la distribución de la precipitación, con alteraciones significativas en su estacionalidad y posibles modificaciones en el inicio de la estación lluviosa (Figura 3-3).

6 ensemble de escenarios climáticos.

7 Plan de la Patria de las Siete Transformaciones (2025-2030) https://goo.su/Q766vLU

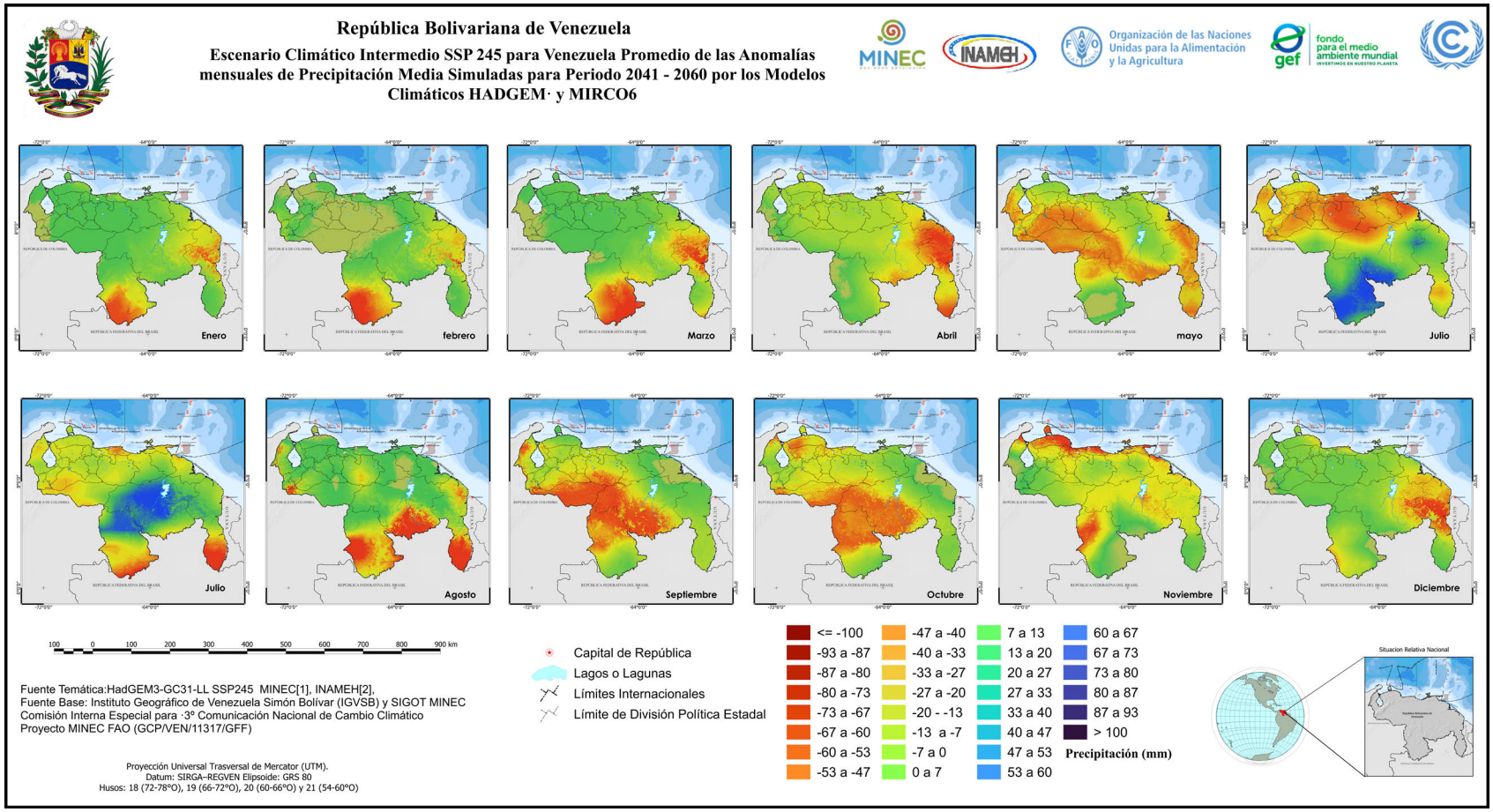



**Figura 3-3:** Anomalías de la precipitación media mensual proyectadas (2041-2060) Escenario SSP2-4.5 (promedio de los escenarios HadGEM3-GC31-LL y MIROC6)

En cuanto a los cambios en la precipitación:

- Amazonas y Esequibo: se observa un déficit de precipitación entre 40 y 80 mm durante el primer trimestre del año, intensificándose en mayo, junio, agosto, septiembre y octubre. Sin embargo, en el norte del Esequibo, se proyecta un superávit de precipitación en junio y julio, con valores entre 30 y 80 mm.

- Llanos, Zulia, Bolívar y Esequibo: se proyecta una disminución de la precipitación que supera los 100 mm en mayo, junio, agosto, septiembre y octubre. En Bolívar, al igual que en el norte del Esequibo, se espera un superávit de precipitación en junio y julio (30 a 80 mm).

- Llanos Occidentales y oeste del Zulia: se prevé una disminución de las lluvias del 33 % en mayo.

- Suroeste de Bolívar: disminución del 25 % en las precipitaciones durante mayo.

- Guárico y Apure: se esperan disminuciones de hasta 26 % y 33 %, respectivamente, en junio, agosto, septiembre y octubre.

En lo que respecta al inicio de la estación lluviosa, el mes de mayo, que marca el comienzo de la temporada de lluvias en gran parte del país, muestra un déficit de precipitaciones considerable. Esta alteración podría modificar los patrones de inicio de la estación lluviosa, con implicaciones para la agricultura de secano y la gestión de recursos hídricos.

- **Anomalías y estacionalidad de la temperatura media mensual**

Venezuela presenta dos máximos térmicos anuales, uno en abril y otro en septiembre, asociados a la incidencia perpendicular de los rayos solares. Los escenarios climáticos muestran una clara tendencia al aumento generalizado de la temperatura media mensual, alterando notablemente el patrón térmico del país (Figura 3-4). Analizando la magnitud del incremento, se observa una variación espacial en la magnitud del aumento de temperatura:

- Amazonas, Bolívar, Táchira, sur del Zulia, Esequibo y Llanos Occidentales: con incremento de hasta 4,5 °C.

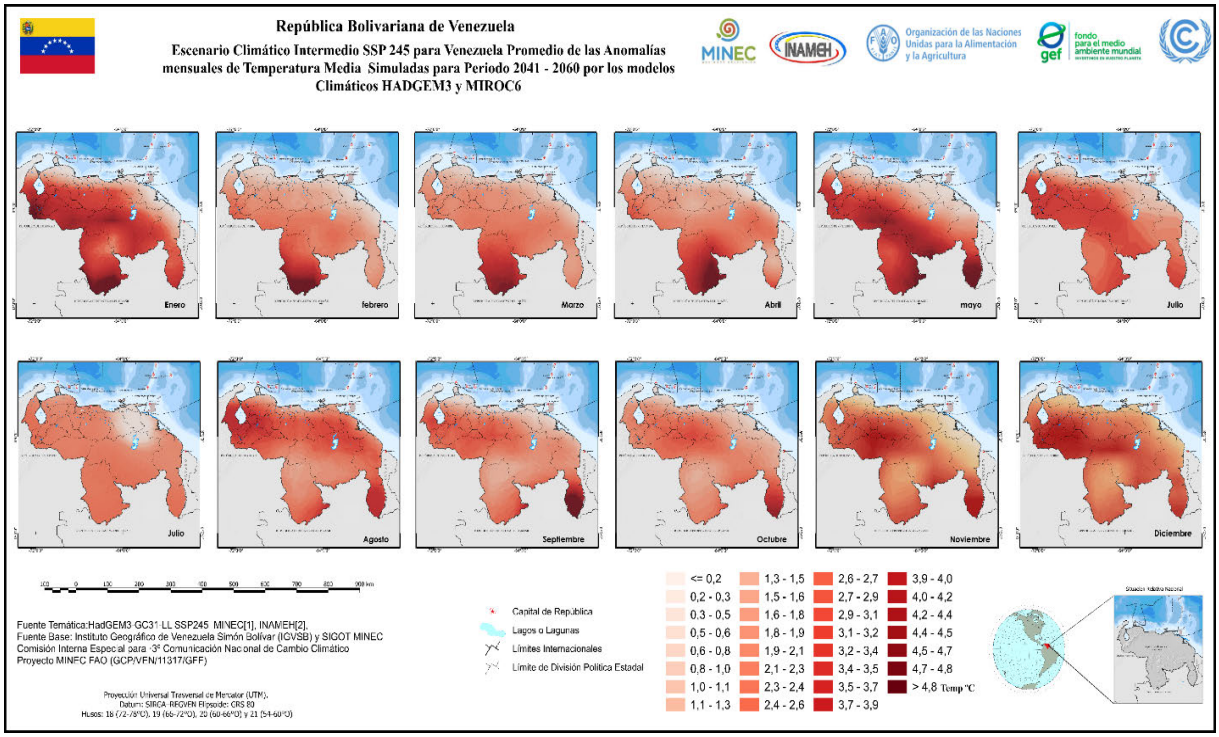



**Figura 3-4:** Anomalías de la temperatura media mensual proyectadas (2041-2060) – Escenario SSP2-4.5 (promedio de los escenarios HadGEM3-GC31-LL y MIROC6).

- Centro del país y región Andina: incremento de hasta 3 °C.

- Fachada Atlántica y norte costera: incremento de hasta 2 °C.

- Los escenarios también revelan variaciones estacionales, con modificaciones en el ciclo térmico anual:

- Noviembre, diciembre y enero: se proyectan temperaturas más cálidas en todo el país.

- Amazonas: se observa un máximo incremento térmico durante el primer trimestre del año.
- Región Andina, Bolívar, Llanos Centro Occidentales y Esequibo: el incremento de temperatura se acentúa en agosto, septiembre, octubre y noviembre.

- Región norte costera y fachada Atlántica: se espera un menor impacto en el aumento de temperatura en comparación con otras regiones.

- Estos cambios pueden tener implicaciones significativas para diversos sectores, como la agricultura, la salud y la gestión de recursos hídricos.

## 3.2.3 Vulnerabilidad ante el Cambio Climático, por sectores

La República Bolivariana de Venezuela se encuentra ubicada geográficamente en la zona intertropical, al norte del ecuador. El país cuenta con la presencia de aguas cálidas al norte y noreste (mar Caribe y océano Atlántico), una extensa selva tropical húmeda al sur y una extensa cadena montañosa al oeste (los Andes). Esta ubicación geográfica genera una serie de consecuencias climáticas producto de la compleja interacción entre diferentes elementos del clima y factores geográficos, astronómicos y meteorológicos, que modifican y determinan el clima y los diversos microclimas.

Las condiciones climáticas en Venezuela están marcadas principalmente por la influencia de la actividad de la zona de convergencia intertropical y la alta presión semipermanente de Las Bermudas[8], la cual proyecta una dorsal anticiclónica, ejerciendo una influencia estacional sobre el régimen pluviométrico de gran parte del país. Adicionalmente, la fachada norte puede experimentar influencias de perturbaciones tropicales como ondas tropicales, huracanes y tormentas tropicales, así como de sistemas provenientes del norte, tales como restos de sistemas frontales (frentes fríos) o vaguadas en altura que alcanzan el mar Caribe.

El sur de Venezuela y los Llanos centrales están más afectados por pulsos de humedad provenientes de la cuenca amazónica y el hemisferio sur, que causan eventos de lluvias extraordinarias. En la cuenca del lago de Maracaibo se generan condiciones meteorológicas locales muy particulares debido a la convergencia del viento y las brisas locales sobre el lago. En las regiones de montaña, principalmente en la cordillera Andina, la compleja interacción entre el relieve, la circulación atmosférica y los elementos climáticos genera regímenes específicos de nubosidad y precipitación, que, sumados a la influencia de los pisos térmicos, producen un variado conjunto de subtipos climáticos (Andressen, 2007).

La principal fuente de variabilidad climática en Venezuela está estrechamente relacionada con el fenómeno de El Niño/Oscilación Sur (ENOS), un evento de interacción oceánica-atmosférica caracterizado por la ocurrencia de fases cálidas (El Niño) y frías (La Niña). Ambas fases, en particular cuando estos episodios son catalogados como fuertes, afectan la distribución temporal y espacial de la precipitación en ciertas partes del territorio nacional, originando sequías persistentes o lluvias extraordinarias. En general, los episodios fuertes y prolongados de El Niño están asociados con niveles de precipitación por debajo de lo normal, mientras que lo contrario ocurre durante los eventos de La Niña (Martelo & Pérez, 2010).

Según el ND-GAIN Index del World Bank Group (2024), Venezuela ocupa el puesto 70 de 185 en vulnerabilidad general ante la variabilidad y el cambio climático (University of Notre Dame, 2024). La mayor parte de los modelos climáticos empleados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) en sus reportes técnicos muestran a Venezuela expuesta a un aumento en la frecuencia de eventos hidrometeorológicos extremos, como lluvias extremas y sequías prolongadas. A diferencia

8 Este sistema se mueve a lo largo del año entre Las Azores y Las Bermudas.

del análisis de los escenarios climáticos generales presentado en la sección 3.2.1, la sección 3.2.4. se centra en la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático específica para cada uno de los sectores incluidos en el componente de adaptación de las contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND) reportadas por Venezuela en 2021. Para este análisis, se consideran como impulsores climáticos las proyecciones futuras de precipitación, temperaturas mínima y máxima, basadas en los modelos climáticos HadGEM3-GC31-LL y MIROC6. La utilización de dos modelos climáticos permite abarcar un mayor espectro de posibles impactos climáticos a nivel sectorial[9], complementando la descripción general presentada en el siguiente apartado.

## 3.2.3.1. Metodología de evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático

La vulnerabilidad al cambio climático se refiere a "(...) el grado en que un sistema es susceptible o incapaz de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad y los extremos climáticos. La vulnerabilidad es una función del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático y la variación a la que un sistema está expuesto, su sensibilidad y su capacidad de adaptación" (IPCC, 2007). Conforme a esta definición, los análisis de vulnerabilidad son considerados como la base de evidencia para el diseño de soluciones de adaptación de máximos impactos, de allí que se distingan cuatro componentes clave que determinan sí, y en qué medida, un sistema es susceptible al cambio climático: la exposición, sensibilidad, impacto potencial y capacidad de adaptación (GIZ, 2017, Figura 3-5).

Conforme a esto, a continuación, se expresan los aspectos relevantes para abordar cada factor en los análisis de vulnerabilidad de la presente Comunicación Nacional de Cambio Climático, considerando como marco de referencia conceptual lo establecido en el libro de la vulnerabilidad, concepto y lineamientos para la evaluación estandarizada de la vulnerabilidad (GIZ, 2017).

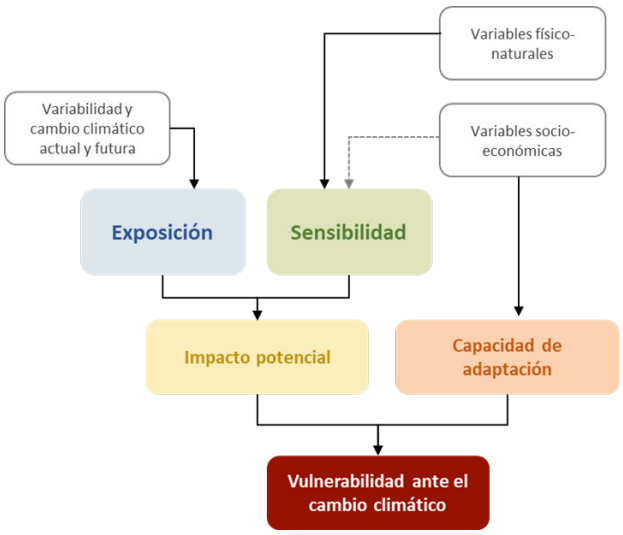



**Figura 3-5:** Estructura de una cadena de impacto para evaluación de vulnerabilidad

**Fuente:** GIZ (2017).

### 3.2.3.1.1. Evaluación de la exposición

La exposición es el único atributo directamente vinculado a los parámetros del clima, es decir, al carácter, magnitud, rapidez del cambio y variación en el clima. Los factores típicos de exposición incluyen la temperatura, precipitación, evapotranspiración y balance hídrico climático, así como los eventos extremos, como fuertes lluvias y sequía meteorológica. En esta comunicación, se tomaron como principal insumo para la evaluación de la exposición, los datos de las proyecciones arrojadas por los distintos escenarios climáticos para los impulsores climáticos principales, que vienen representados por la precipitación y la temperatura. En función de los análisis de las anomalías de los impulsores, se analizó el cómo estas anomalías impactarían los factores específicos.

Se consideró entonces, el porcentaje de variación de la precipitación media anual (expresada en mm) y la diferencia de la temperatura media anual (expresada en grados centígrados) en comparación con el período base 1971-2000[10]. Este indicador permitió identificar las áreas dónde se proyectan cambios significativos. Las anomalías de

9 Las proyecciones futuras de precipitación, temperatura mínima y máxima, basadas en los escenarios climáticos del modelo MIROC6, fueron empleadas solamente en los sectores agricultura y agua.

10 Este periodo corresponde a la normal climática vigente según la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Las normales climáticas sirven como referencia para evaluar las condiciones climáticas actuales o recientes en una ubicación específica. Se empleó la normal climática de WorldClim v2.1 (https://www.worldclim.org/) en formato raster. Para este reporte se utilizó la serie climatológica 1971-2000 proporcionada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH) como normal climática. Esta serie cumple con las directrices de la OMM y es la base de datos oficial para Venezuela.

temperatura y precipitación se calcularon a partir de los escenarios climáticos derivados de los modelos de circulación global (MCG) HadGEM3-GC31-LL y MIROC6, utilizando las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP): SSP 2-4.5 y SSP 5-8.5[11], que corresponden a escenarios con baja y alta emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), respectivamente.

$$\Delta P = 100 \frac{Pp_{ijk} - Pr}{Pr} \quad \text{(E3.1)}$$

Donde:

ΔP: Variación porcentual de la precipitación media anual con respecto a la línea base (%)

Pp: Precipitación media anual proyectada en la ventana temporal i, SSP j y modelo k (mm)

Pr: Precipitación media anual observada en el periodo de línea base (mm)

$$\Delta T = \frac{Tp_{ijk} - Tr}{Tr} \quad \text{(E3.2)}$$

Donde:

ΔT: Diferencia de la temperatura media anual con respecto a la línea base (° C)

Tp: Temperatura media anual proyectada en la ventana temporal i, ssp j y modelo k (mm)

Tr: Precipitación media anual observada en el período de línea base (mm)

### *3.2.3.1.2. Evaluación de la sensibilidad*

La sensibilidad determina el grado en que un sistema está adverso o benéficamente afectado por la exposición a un cambio climático dado. La sensibilidad se forma típicamente por atributos naturales o físicos del sistema, incluyendo la topografía, capacidad de los diferentes tipos de suelo para resistir la erosión y tipo de cobertura terrestre. Pero también se refiere a las actividades humanas que afectan a la constitución física de un sistema, como los sistemas de labranza, manejo del agua, agotamiento de recursos y presión de la población. La exposición y la sensibilidad en combinación determinan el impacto potencial del cambio climático. Por ejemplo, los eventos fuertes de lluvia (exposición) en combinación con fuertes pendientes y suelos con alta susceptibilidad a la erosión (que representarían la sensibilidad) darán lugar a la erosión (que es el impacto potencial).

### *3.2.3.1.3. Evaluación del impacto climático*

En los análisis de vulnerabilidad, la exposición al cambio climático y la sensibilidad de un sistema a la misma, determinan el impacto potencial. En el contexto climático, estas evaluaciones de impacto deben profundizar en proporcionar información sobre los cambios proyectados para varios indicadores, conforme a las variaciones de los impulsores climáticos a lo largo del tiempo, de acuerdo con escenarios. Es pertinente destacar que las proyecciones de impacto se evalúan en intervalos de tiempo específicos. En el caso de adoptar un conjunto de modelos (ensemble), se incluyen los intervalos de incertidumbre en los modelos climáticos y de impacto considerados. Estos intervalos se derivan, cuantificando la distribución de los resultados de diversas combinaciones de modelos o aplicando una regresión cuantílica a dichos resultados.

### *3.2.3.1.4. Evaluación de la capacidad de adaptación*

La vulnerabilidad de los impactos climáticos dependerá también de la capacidad de adaptación del sistema, en el entendido de que la capacidad de adaptación es la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y los fenómenos extremos) para moderar los daños potenciales, aprovechar las oportunidades, o para hacer frente a las consecuencias. Las intervenciones de adaptación son entonces, actividades que tienen como objetivo reducir la vulnerabilidad al (cambio del) clima a diferentes niveles - sectoriales, nacionales o locales. Estas intervenciones se basan en el supuesto de una capacidad de adaptación inherente, que puede ser utilizada para disminuir su sensibilidad a la exposición climática. Tales medidas incluyen, por ejemplo, sistemas de riego eficientes para superar la escasez de agua y la mejora de los sistemas de labranza para la lucha contra la erosión del suelo.

11 SSP245: Escenario intermedio con un forzamiento radiativo de 4.5 W/m² hacia 2100. SSP5 85: Escenario de altas emisiones con un forzamiento radiativo de 8.5 W/m² hacia 2100.

Para evaluar esa capacidad de adaptación, se diseñó una matriz de doble entrada que determina en términos semicuantitativos el factor de adaptación, y que representa una medida para determinar si para el sector sujeto a evaluación, la adaptación se encuentra consolidada, en consolidación o incipiente (Tabla 3-1). En tal matriz, el cambio transformacional hacia la adaptación representa el cumplimiento del número de acciones contempladas en la actualización de las CND del 2021 (por sector), mientras que el alcance general de las acciones hace referencia al alcance geográfico de las mismas (Tabla 3-2).

**Tabla 3-1:** Matriz de factor de adaptación

| | | | Alcance general de las acciones | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Nacional | Regional | Estadal | Local |
| | | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Cambio transformacional | Muy probable | 5 | 20 | 15 | 10 | 5 |
| | Probable | 4 | 16 | 12 | 8 | 4 |
| | Posible | 3 | 12 | 9 | 6 | 3 |
| | Poco probable | 2 | 8 | 6 | 4 | 2 |
| | Muy improbable | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 |

| Factor de Adaptación | Valor de Adaptación |
|---|---|
| Consolidado | 15-20 |
| En proceso | 5-12 |
| Incipiente | 1-4 |

**Tabla 3-2:** Atributos de la matriz de factor de adaptación

| Atributo | | Valoración |
|---|---|---|
| **Cambio transformacional** | ***Muy probable:*** Cumplimiento del 100 % - 75 % de las acciones de adaptación | 5 |
| | ***Probable:*** Cumplimiento del 75 % - 50 % de las acciones de adaptación | 4 |
| | ***Posible:*** Cumplimiento del 50 % - 25 % de las acciones de adaptación | 3 |
| | ***Poco probable:*** Cumplimiento del 25 % - 1 % de las acciones de adaptación | 2 |
| | ***Muy improbable:*** Cumplimiento del 0 % de las acciones de adaptación | 1 |

Tabla 3-2: Atributos de la matriz de factor de adaptación (continuación)

| Atributo | | Valoración |
|---|---|---|
| **Alcance general de las acciones** | ***Nacional:*** La trascendencia de las acciones de adaptación tienen efecto en todo el territorio nacional | 4 |
| | ***Regional:*** La trascendencia de las acciones de adaptación tienen efecto en dos o más estados o regiones naturales del territorio nacional | 3 |
| | ***Estadal:*** La trascendencia de las acciones de adaptación tienen efecto en solo un estado del territorio nacional | 2 |
| | ***Local:*** La trascendencia de las acciones de adaptación tienen efecto a nivel comunitario dentro del territorio nacional | 1 |

#### *3.2.3.1.5. Selección,normalización y reclasificación de indicadores*

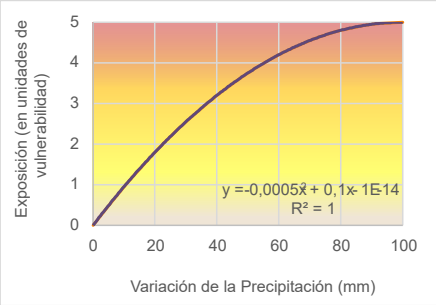
En el caso de los factores del componente de exposición, como se indicó anteriormente, se seleccionaron los impulsores: precipitación y temperaturas mínima y máxima. Estas variables se obtuvieron a partir de las variaciones porcentuales de la precipitación y las diferencias de temperatura. Posteriormente, los valores se transformaron en unidades de criticidad para el cálculo de la vulnerabilidad ante el cambio climático. Conforme a esto, una variación (en valores absolutos) igual o mayor a 100 mm representaría el valor más crítico, mientras que, en el caso de la temperatura, la peor condición estaría representada por una diferencia de temperatura igual o mayor a 3 °C. En el caso de la capacidad de adaptación está tiene un efecto inverso sobre la vulnerabilidad, por lo que a mayor capacidad de adaptación menor vulnerabilidad ante el cambio climático (Tabla 3-3 y Figura 3-6).

**Tabla 3-3:** Juicios de reclasificación para los factores de exposición y capacidad de adaptación

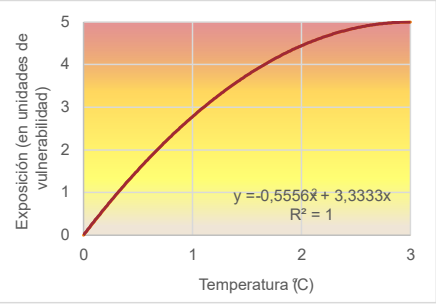
| Factor de Adaptación | Vulnerabilidad | Reclasificación |
|---|---|---|
| 1 | Muy Alta | 5 |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | Alta | 4 |
| 6 | | |
| 8 | | |
| 9 | Media | 3 |
| 10 | | |
| 12 | | |
| 15 | Baja | 2 |
| 16 | | |
| 20 | Muy Baja | 1 |

| Variación de Precipitación (%) | Vulnerabilidad | Reclasificación |
|---|---|---|
| 0 | Muy Baja | 1 |
| 10 | | |
| 20 | | |
| 25 | | |
| 30 | Baja | 2 |
| 40 | | |
| 50 | | |
| 60 | Media | 3 |
| 70 | | |
| 75 | | |
| 80 | Alta | 4 |
| 90 | | |
| 100 | | |
| >100 | Muy Alta | 5 |

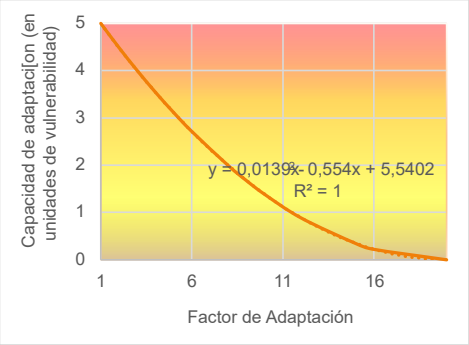
| Variación de Temperatura (°C) | Vulnerabilidad | Reclasificación |
|---|---|---|
| 0,00 | Muy Baja | 1 |
| 0,25 | | |
| 0,50 | | |
| 0,75 | | |
| 1,00 | Baja | 2 |
| 1,25 | | |
| 1,50 | | |
| 1,75 | Media | 3 |
| 2,00 | | |
| 2,25 | | |
| 2,50 | Alta | 4 |
| 2,75 | | |
| 3,00 | | |
| >3,00 | Muy Alta | 5 |




a. Variación de la precipitación




b. Variación de la temperatura




c. Capacidad de la precipitación

Figura 3-6. Funciones de transformación ambiental para los impulsores climáticos

En lo que respecta a los factores de los componentes de sensibilidad que integran la ecuación de la vulnerabilidad ante el cambio climático, se requirió la selección de indicadores[12], que permitieran estimar que tan sensible es o no, la variable ambiental a ser impactada por el cambio climático. Para ello, se consideró al menos un indicador para cada factor relevante en el análisis. Una vez seleccionados los indicadores y obtenidos los datos de los mismos, estos se deben normalizar. La normalización se refiere a la transformación de los valores de los indicadores medidos en diferentes escalas y en diferentes unidades en valores sin unidades en una escala común, que permita, a su vez, reflejar medidas de criticidad de una variable o sector evaluado para un escenario climático.

$$F_N = \frac{X_i - X_{min}}{X_{máx} - X_{mín}} \qquad \text{(E3.3)}$$

Donde:

FN: Factor normalizado individual del atributo (en escala de 0 a 1)

Xi: Valor individual de la línea base del atributo a ser normalizado en el conjunto de datos

Xmáx: Valor máximo del atributo en el conjunto de datos

Xmín: Valor mínimo del atributo en el conjunto de datos

Se trabajó en una escala de 0 a 1, donde 0 hace referencia a un valor neutro o sin importancia dentro del conjunto de datos evaluados y 1, el valor de mayor importancia en el conjunto. Conforme a esto, mientras más cercano a 1 sea el valor, más crítico será, lo cual representará para el atributo o factor evaluado, un mayor nivel de vulnerabilidad, correspondiéndose este proceso al procedimiento de reclasificación de los factores (Tabla 3-4).

**Tabla 3-4:** Juicios de reclasificación para los factores de sensibilidad

| Factor Normalizado | Vulnerabilidad | Reclasificación |
|---|---|---|
| 0,00 | Muy Baja | 1 |
| 0,00 – 0,25 | Baja | 2 |
| 0,25 – 0,50 | Media | 3 |
| 0,50 – 0,75 | Alta | 4 |
| 0,75 – 1,00 | Muy Alta | 5 |

Finalmente, para la capacidad de adaptación una vez determinado el factor de adaptación, el mismo fue reclasificado en términos de vulnerabilidad, considerando que un factor de adaptación muy bajo representaría la peor condición, es decir, una mayor vulnerabilidad (Tabla 3.5).

**Tabla 3-5:** Juicios de reclasificación para el factor de adaptación

| Factor de Adaptación | Capacidad de Adaptación | Reclasificación |
|---|---|---|
| 1 – 4 | Muy Baja | 5 |
| 5 – 8 | Baja | 4 |
| 9 – 12 | Media | 3 |
| 15 – 16 | Alta | 2 |
| 20 | Muy Alta | 1 |

### *3.2.3.1.6. Evaluación Integrada de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático*

Considerando que la vulnerabilidad es el resultado de un conjunto de atributos que hacen a un sistema o una comunidad propensos a sufrir un efecto negativo cuando ocurre un impacto climático, se procedió a combinar (en formato ráster) los distintos factores de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa por medio de una suma ponderada con pesos iguales y componentes reclasificados en escala de vulnerabilidad (1-5). Luego, se realizó una

12 Considerando indicadores SMART, es decir, indicadores de desempeño (UNODC, 2018) que reúnen los siguientes atributos:

Específico (*Specific*): preciso y sin ambigüedades,

Medible/mensurable (*Measurable*): sujeto a validación independiente,

Alcanzable (*Achievable*): realista con los recursos accesibles,

Relevante (*Relevant*): contribuye al resultado previsto dentro de los mandatos de la organización,

Limitado en el tiempo (*Time-bound*): alcanzable dentro de un período de tiempo.

agregación a nivel de la unidad de exposición (media aritmética de píxeles) y el mapeado del resultado, usando una escala de cuatro niveles de vulnerabilidad (i.e., baja, media, alta y muy alta). A modo ilustrativo, la Figura 3-7 muestra la esquematización de la evaluación. La Tabla 3-6 resume la metodología y fuentes de los datos empleados. Conforme a la misma, a continuación, se presentan los resultados relevantes de su aplicación.

Considerando que los detalles de las evaluaciones integradas para cada uno de los sectores, se presentan en el documento de la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de la República Bolivariana de Venezuela ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (MINEC, 2024).

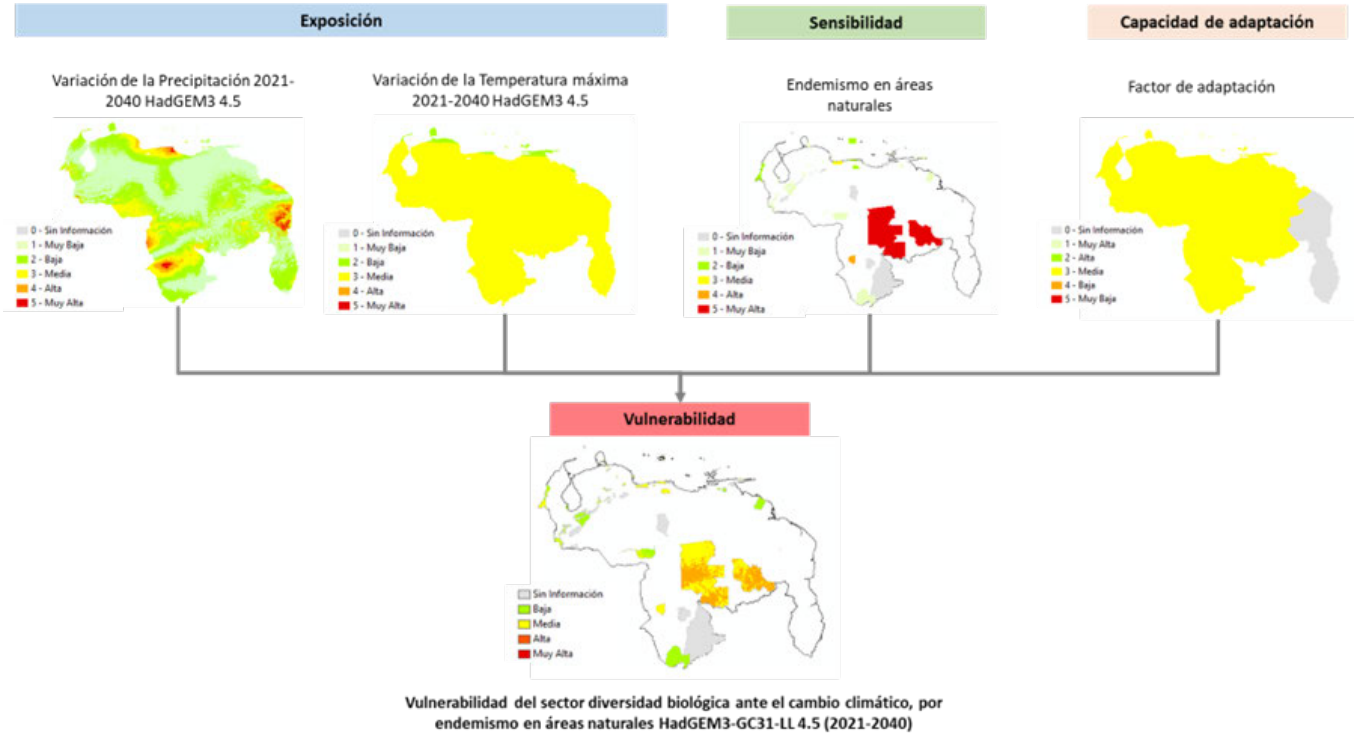



**Figura 3.-7.** Aplicación de la metodología de Evaluación Integrada de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático

**Tabla 3-6:** Conjunto de datos empleados en el análisis de vulnerabilidad

| Sector | Proxys de sensibilidad | Fuente de proxys | Unidad de exposición |
|---|---|---|---|
| Agricultura (seguridad alimentaria) | - Grandes – medianos y pequeños sistemas de riego.<br>- Superficie regable de grandes – medianos y pequeños sistemas de riego.<br>- Áreas Agrícolas de Preservación para Riego de máxima y mediana preservación.<br>- Capacidad de almacenamiento de agua superficial para riego. | SIGOT[13], POT[14] y MINAGUAS. | Cinco zonas agrícolas (simulación de cultivos).<br>Sistemas de riego y áreas de preservación agrícola. |
| Agua | - Capacidad de almacenamiento de agua superficial por región hidrográfica. | Reportes de MINECy literatura académica. | Regiones hidrográficas |
| Asentamientos urbanos | - Jerarquización de centros urbanos.<br>- Superficie ocupa por perímetro urbano.<br>- Número de habitantes urbanos/rurales.<br>- Número de centros poblados. | INE, SIGOT, MPPP. | Estados. |
| Ciencia y tecnología | - Red de monitoreo hidrometeorológico y predicción del clima. | SIGOT e INAMEH. | Estados. |
| Comunas | - Organizaciones comunales.<br>- Densidad de población. | MPPP, SIGOT y MPPCYMS. | Estados. |
| Educación Básica | - Planteles educativo por estado.<br>- Superficie cubierta por los planteles educativos y estado.<br>- Población a sensibilizar. | MPPP, SIGOT y MPPE. | Estados. |
| Educación Universitaria | - Instituciones de educación superior por estado.<br>- Programas en materia ambiental y de cambio climático.<br>- Superficie a cubrir por las instituciones de educación superior. | SIGOT y MPPEU. | Estados. |
| Género | - Distribución de población por género por estado. | SIGOT y MPPP. | Estados. |
| Juventud y deporte | - Población joven.<br>- Jóvenes brigadistas. | MPPP, MINEC. | Estados. |

13 SIGOT. (2022). Sistema de Información para la Gestión y Ordenación del Territorio. Dirección General de Planificación y Ordenación Ambiental. MINEC.

14 Plan Nacional de Ordenación del Territorio. (1998). Decreto Nro. 2.945. Comisión Nacional de Ordenación del Territorio.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Minería | - Superficie asignada para aprovechamiento de minerales.<br>- Valor de los minerales en el mercado. | SIGOT y Ministerio del Poder Popular para Desarrollo Minero Ecológico. | Áreas de desarrollo del Arco<br>Minero del Orinoco. |
| Pueblos Indígenas | - Población indígena por estado.<br>- Comunidades indígenas por estado. | SIGOT y Ministerio del Poder Popular para los Pueblos Indígenas. | Estados. |
| Riesgos y desastres | - Población total por estado.<br>- Drenaje del suelo.<br>- Pendiente dominante. | MPPP, SOTER - LAC y SIGOT. | Estados. |
| Salud | - Proyección de población por estado.<br>- Casos de malaria por estado.<br>- Ocurrencia del vector: *Anopheles ssp*. por estado. | MPPS, INE. | Estados. |
| Trabajo | - Población económicamente activa ocupada.<br>- Bloques de la Faja Petrolífera del Orinoco (FPO). | MPPP, SIGOT. | Estados.<br>FPO. |
| Calidad Ambiental | - Laboratorios ambientales certificados.<br>- Índice de Calidad del Agua. | SIGOT y MINEC. | Estados.<br>Cuenca del río Tuy. |
| Ecosistemas | - Temperatura superficial del mar.<br>- Densidad poblacional.<br>- Instalaciones petroleras.<br>- Nivel del mar. | SIGOT, MPPP, Google Earth Engine y DeltaDTM. | Zonas costeras. |
| Biodiversidad | - Distribución del Caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) (km$^2$).<br>- Importancia de las formaciones vegetales.<br>- Riqueza de especies animales. | SIGOT y Union for Conservation of Nature[17]. | Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAES). |

## 3.2.3.2 Sector Agricultura (Seguridad Alimentaria)

### *3.2.3.2.1 Situación actual y futura*

A nivel nacional, la superficie de tierra apta para cultivos permanentes se estima en 2.762.000 ha; en 2020, se cuantificaba que la superficie cultivada rondaría las 700.000 ha (FAO, 2023), estas tierras según el Plan Nacional de Ordenación del Territorio (1998), fueron clasificadas en tres categorías de Áreas Agrícolas de Preservación para Riego (Castillo *et al.,* 2022) (Figuras 3-8):

15 Species Richness and Rarity-Weighted Richness Data. Disponible en https://goo.su/T88e19

- Categoría I: Comprende las áreas de máxima preservación para riego.
- Categoría II: Comprende las áreas de mediana preservación para riego.
- Categoría III. Comprende las áreas de baja preservación para riego.

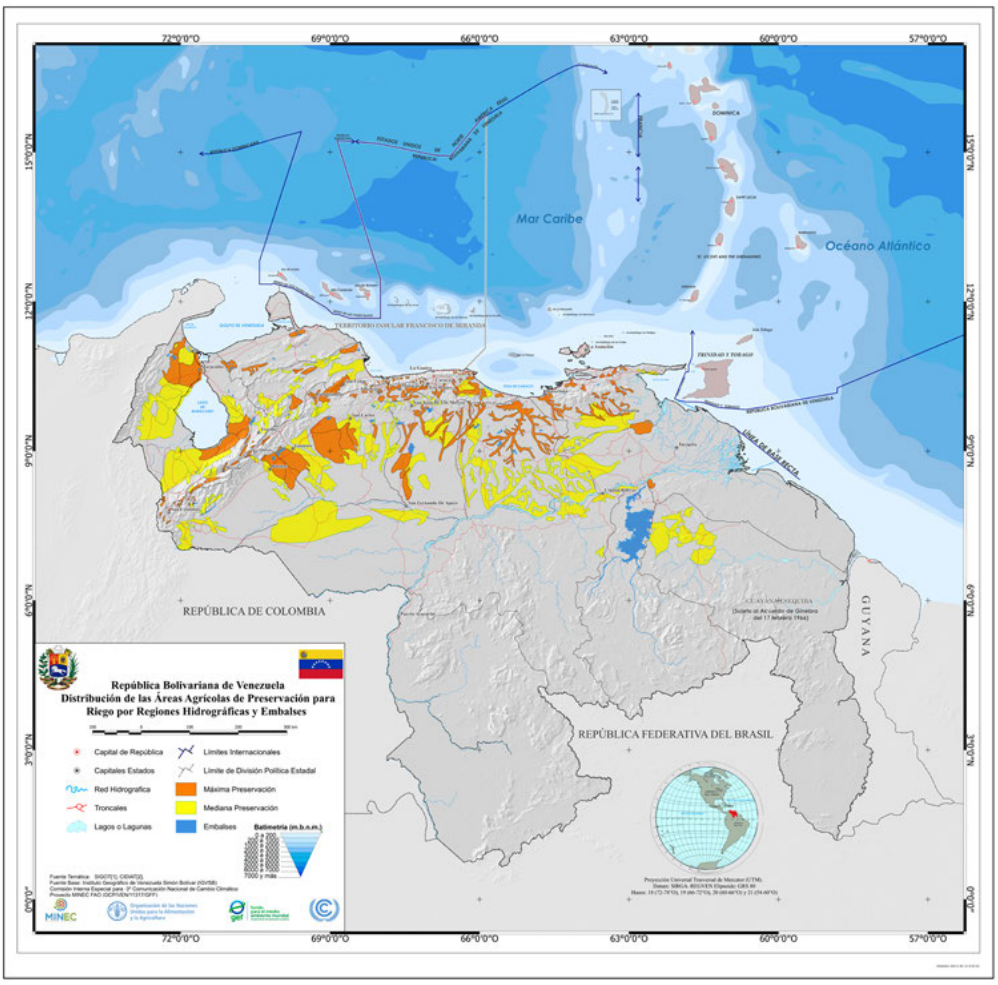



**Figura 3-8: D**istribución de las Áreas Agrícolas de Preservación para Riego por Regiones Hidrográficas de Venezuela y Embalses para el Almacenamiento de Agua para Riego

Para dotar de recursos hídricos a estas áreas, se cuanti icaron a nivel nacional 58 Fuentes de Agua Super iciales Empleadas para Riego (FASER), incluidas en estos, embalses, ríos y cursos de agua empleados para tal in. Asimismo, se contabilizan 30 Fuentes de Agua Subterráneas con Fines Agrícolas (FASFA). El agua destinada a la agricultura bajo riego constituye el segundo uso en importancia, después del uso doméstico o de abastecimiento a las poblaciones. En el año 2006, los datos indicaban que existían 35 sistemas de riego con una super icie de 186.084 ha, correspondiente al área regable, y 118.330 ha bajo riego, estimándose que aproximadamente el 63 % de la super icie regable contaba con infraestructura de riego. Al comparar los valores con el año 2011, se observa un aumento importante de la super icie regada a 286.781,40 ha. Conforme a esto, se estima que dentro de las grandes 16 Regiones

Hidrográficas del país están constituidos 11 grandes sistemas de riego (Castillo *et al.,* 2022).

En general, los principales impactos del cambio climático en los cultivos están relacionados con las variaciones en los rendimientos, y la duración y distribución temporal del período de crecimiento. Se espera que la reducción de la humedad disponible, así como los cambios en su patrón temporal, conducirán a una reducción de los rendimientos debido a restricciones en el cumplimiento de los requerimientos hídricos de los cultivos y, al mismo tiempo, forzarán cambios en el calendario de trabajo (p. ej., fecha de siembra).

Ahora bien, considerando los escenarios climáticos del modelo HadGEM31-LL-SSP2-4.5, se estima que las tierras AAMPR - Categoría I del estado La Guaira, sufrirán la mayor variación de la precipitación entre 2021 y 2040, con una disminución de hasta 81 mm en la precipitación anual, seguido de las tierras de Miranda y Distrito Capital con disminuciones de 79 mm y 76 mm, respectivamente. Para el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5, en el mismo periodo, las reducciones en la precipitación anual se proyectan en 151 mm, 148 mm y 143 mm para las mismas entidades, respectivamente. En cuanto a la temperatura, el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5 predice anomalías de 2,07 °C en Mérida y Táchira, y de hasta 2,09 °C en Barinas. Bajo el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5, los incrementos de temperatura alcanzarían hasta 2,44 °C en Mérida y Táchira, y 2,36 °C en Barinas (Tabla 3.7).

**Tabla 3-7:** Cambios proyectados en las Áreas Agrícolas de Máxima Preservación para Riego - Categoría I (AAMPR - Categoría I), por estado

| Estado | Distribución de las AAMPR - Categoría I (%) | Período 1971 – 2000 | HadGEM31-LL, período 2021-2040 | | Período 1971 – 2000 | HadGEM31-LL, período 2021-2040 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Precipitación anual (mm) | SSP2-4.5 | SSP5-8.5 | Temperatura media (°C) | SSP2-4.5 | SSP5-8.5 |
| Anzoátegui | 9,06 | 1.139 | 13 | -78 | 31,05 | 1,7 | 1,84 |
| Aragua | 3,6 | 1.139 | -67 | -143 | 28,65 | 1,67 | 1,79 |
| Barinas | 7,08 | 1.610 | 9 | -79 | 32,52 | 2,09 | 2,36 |
| Carabobo | 0,49 | 1.015 | -54 | -109 | 29,9 | 1,73 | 1,86 |
| Cojedes | 1,9 | 1.275 | -7 | -82 | 32,35 | 1,99 | 2,28 |
| Distrito Capital | 3,83 | 1.014 | -76 | -143 | 23,69 | 1,56 | 1,63 |
| Falcón | 0,01 | 668 | -39 | -71 | 31,32 | 1,46 | 1,52 |
| Guárico | 0,03 | 1.092 | -27 | -107 | 31,77 | 1,97 | 2,23 |
| La Guaira | 3,37 | 1.054 | -81 | -148 | 24,09 | 1,56 | 1,62 |
| Lara | 15,74 | 774 | -19 | -57 | 29,85 | 1,82 | 2,09 |
| Mérida | 0,21 | 1.190 | -21 | -27 | 23,74 | 2,07 | 2,44 |
| Miranda | 2,91 | 1.161 | -79 | -151 | 32,35 | 1,59 | 1,7 |
| Monagas | 2,53 | 1.238 | 18 | -65 | 31,11 | 1,65 | 1,77 |
| Portuguesa | 4,16 | 1.436 | 16 | -79 | 32,67 | 2,03 | 2,32 |
| Sucre | 5,67 | 1.237 | 1 | -80 | 31,6 | 1,48 | 1,52 |
| Táchira | 16,35 | 1.050 | 1 | -36 | 14,45 | 2,07 | 2,44 |
| Trujillo | 1,97 | 1.220 | 1 | -55 | 23,85 | 2,03 | 2,28 |
| Yaracuy | 0,81 | 1.120 | -35 | -109 | 29,78 | 1,19 | 1,93 |
| **Zulia** | 4,39 | 774 | -26 | -83 | 32,15 | 1,74 | 2,06 |

Al analizar las variaciones para las AAMEPR - Categoría II por estados, el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5 prevé una disminución anual de la precipitación de hasta 80 mm en las tierras del estado Miranda y anomalías de temperatura de 2,07 °C en las del estado Táchira. En el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5 para el mismo periodo, se proyectan cambios más intensificados con disminuciones en la precipitación media anual de hasta 132 mm en las tierras del estado Aragua, 111 mm en las de Carabobo y 117 mm en las de Yaracuy. La temperatura media aumentará hasta 2,44 °C en las tierras de Táchira y en Mérida presentarán anomalías de 2,42 °C (Tabla 3-8).

**Tabla 3-8:** Cambios proyectados en las principales Áreas Agrícolas de Mediana Preservación para Riego Categoría II (AAMEPR - Categoría II), por estado

| Estado | Distribución de las AAMEPR - Categoría II (%) | Período 1971 – 2000 | HadGEM31-LL, período 2021-2040 | | Período 1971 – 2000 | HadGEM31-LL, período 2021-2040 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Precipitación anual (mm) | SSP2-4.5 | SSP5-8.5 | Temperatura media (°C) | SSP2-4.5 | SSP5-8.5 |
| Anzoátegui | 12,51 | 1.104 | 21 | -73 | 31,83 | 1,84 | 2,09 |
| Apure | 15,92 | 1.696 | 38 | -24 | 32,05 | 2,17 | 2,36 |
| Aragua | 1,32 | 1.131 | -43 | -132 | 31,09 | 1,85 | 2,05 |
| Barinas | 3,12 | 1.434 | 19 | -66 | 32,64 | 2,09 | 2,36 |
| Bolívar | 11,80 | 1.532 | 43 | -93 | 31,05 | 1,96 | 2,3 |
| Carabobo | 0,46 | 1.186 | -46 | -111 | 29,66 | 1,81 | 1,99 |
| Cojedes | 4,18 | 1.368 | -9 | -91 | 32,46 | 2,01 | 2,3 |
| Falcón | 1,86 | 675 | -38 | -74 | 28,99 | 1,54 | 1,67 |
| Guárico | 11,57 | 959 | -15 | -88 | 31,57 | 1,95 | 2,19 |
| Lara | 3,29 | 924 | -29 | -90 | 29,15 | 1,73 | 1,92 |
| Mérida | 2,83 | 1.233 | -12 | -41 | 23,84 | 2,05 | 2,42 |
| Miranda | 1,20 | 1.287 | -80 | -169 | 32,29 | 1,55 | 1,66 |
| Monagas | 3,99 | 1.245 | 10 | -72 | 31,13 | 1,72 | 1,85 |
| Portuguesa | 4,76 | 1.524 | 7 | -88 | 32,4 | 2,02 | 2,3 |
| Sucre | 0,22 | 1.213 | 0 | -69 | 30,96 | 1,4 | 1,44 |
| Táchira | 3,22 | 1.880 | 16 | -43 | 23,98 | 2,07 | 2,44 |
| Trujillo | 1,12 | 963 | -12 | -52 | 25,63 | 1,95 | 2,23 |
| Yaracuy | 0,90 | 1.169 | -65 | -117 | 31,05 | 1,71 | 1,81 |
| Zulia | 15,72 | 747 | -25 | -82 | 32,55 | 1,64 | 1,9 |

Para analizar en detalle el impacto climático en estas áreas agrícolas, se consideró el modelo de simulación de cultivos AquaCrop[16] para evaluar cinco cultivos y sistemas de producción bajo condiciones reales del entorno agrícola venezolano en cinco localidades. Esta herramienta permitió simular el crecimiento y desarrollo de los cultivos, considerando variables climáticas, tipo de suelo y prácticas de manejo agrícola. Se simularon 13 escenarios climáticos: el histórico y 12 futuros, combinando dos modelos climáticos globales (HadGEM3-GC31-LL y MIROC6), dos trayectorias socioeconómicas (SSP2-4.5 y SSP5-8.5) y tres períodos (2021-2040, 2041-2060, 2081-2100). Las simulaciones del modelo AquaCrop se calibraron para asegurar que la biomasa y el rendimiento de los cultivos simulados fueran consistentes con los valores observados bajo condiciones de referencia. Este proceso de calibración permitió ajustar los parámetros del modelo para representar con

16 Más información en https://goo.su/U3p1o

precisión el crecimiento y desarrollo de los cultivos en el contexto específico de Venezuela. Los cambios en precipitación y temperatura entre el período histórico y los escenarios futuros se obtuvieron de mapas ráster de WorldClim (Fick & Hijmans, 2017; WorldClim, 2020, 2022). Los cambios promedio mensuales se aplicaron a los registros diarios según el mes correspondiente (Figura 3-9). En la Tabla 3-9, se muestra un resumen de la ubicación administrativa y natural, así como las principales características climáticas de cada localidad.

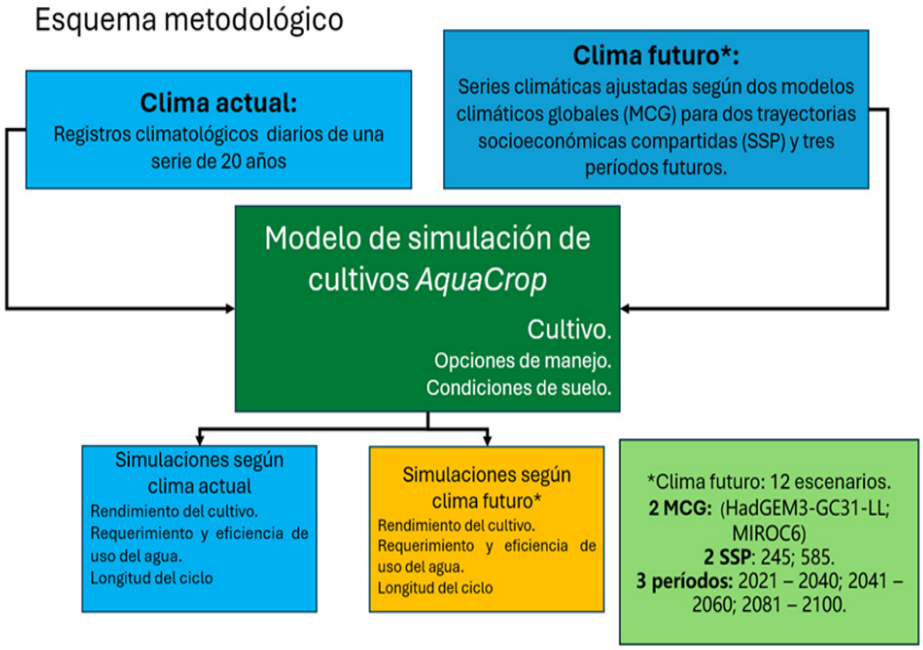



**Figura 3-9:** Esquema metodológico de la simulación de los sistemas de cultivo en los diversos escenarios de cambio climático

Se utilizó el modelo AquaCrop (versión 7.1; Steduto *et al.*, 2012; FAO, 2023; Raes *et al.*, 2023) para estimar el rendimiento y el requerimiento hídrico de diversos cultivos bajo condiciones de limitación de humedad en cinco localidades venezolanas.

Se realizaron simulaciones diarias continuas, iniciando cada una al finalizar el ciclo de cultivo anterior y utilizando una condición inicial común para el 1 de enero. Para caracterizar el clima histórico y futuro, se utilizaron mapas ráster de WorldClim con promedios mensuales de precipitación y temperaturas (máxima y mínima). Los datos históricos abarcaron el período 1971-2000, mientras que las proyecciones futuras se basaron en los modelos climáticos HadGEM3-GC31-LL y MIROC6 bajo diferentes trayectorias socioeconómicas (SSP2-4.5 y SSP5-8.5) y períodos futuros (centrados en 2030, 2050 y 2090).

Los valores climáticos diarios históricos se ajustaron para reflejar los cambios promedio mensuales proyectados por cada modelo y escenario. Este ajuste permitió generar series temporales diarias de precipitación y temperatura que incorporan las tendencias climáticas futuras, manteniendo la variabilidad diaria observada en el clima histórico. Se estimó diariamente la evapotranspiración de referencia (ETo) con AquaCrop, utilizando temperaturas ajustadas, radiación solar, humedad relativa y velocidad del viento del período histórico. Se emplearon datos de concentración de $CO_2$ de AquaCrop para cada trayectoria y período futuro. Se utilizaron datos de perfiles de suelo de estudios locales. Para el arroz, se seleccionaron suelos con este uso específico. Para otros cultivos, se eligieron suelos utilizados para maíz o caña de azúcar.

Para la simulación de los cultivos en AquaCrop, se utilizaron los parámetros predeterminados del modelo, ajustando aquellos relacionados con la productividad para obtener resultados de rendimiento acordes a las condiciones de cada localidad. La validación de estos ajustes se realizó mediante consultas a investigadores y técnicos locales con experiencia en los cultivos y zonas estudiadas. En algunos casos, como en la simulación de frijol y tomate, se modificaron las duraciones de las fases fenológicas para representar con mayor precisión el ciclo de vida de las variedades locales (Peláez *et al.*, 2003; Alfonzo, 2015). Las proyecciones indican una tendencia general a la disminución de la precipitación promedio anual en las cinco localidades a lo largo del tiempo, siendo más pronunciada en el modelo HadGEM3 y con menor variación o incluso aumentos en el modelo MIROC6. En promedio, se estima una reducción progresiva de la precipitación entre 3 % y 34 % para las cinco localidades (Figura 3-10).

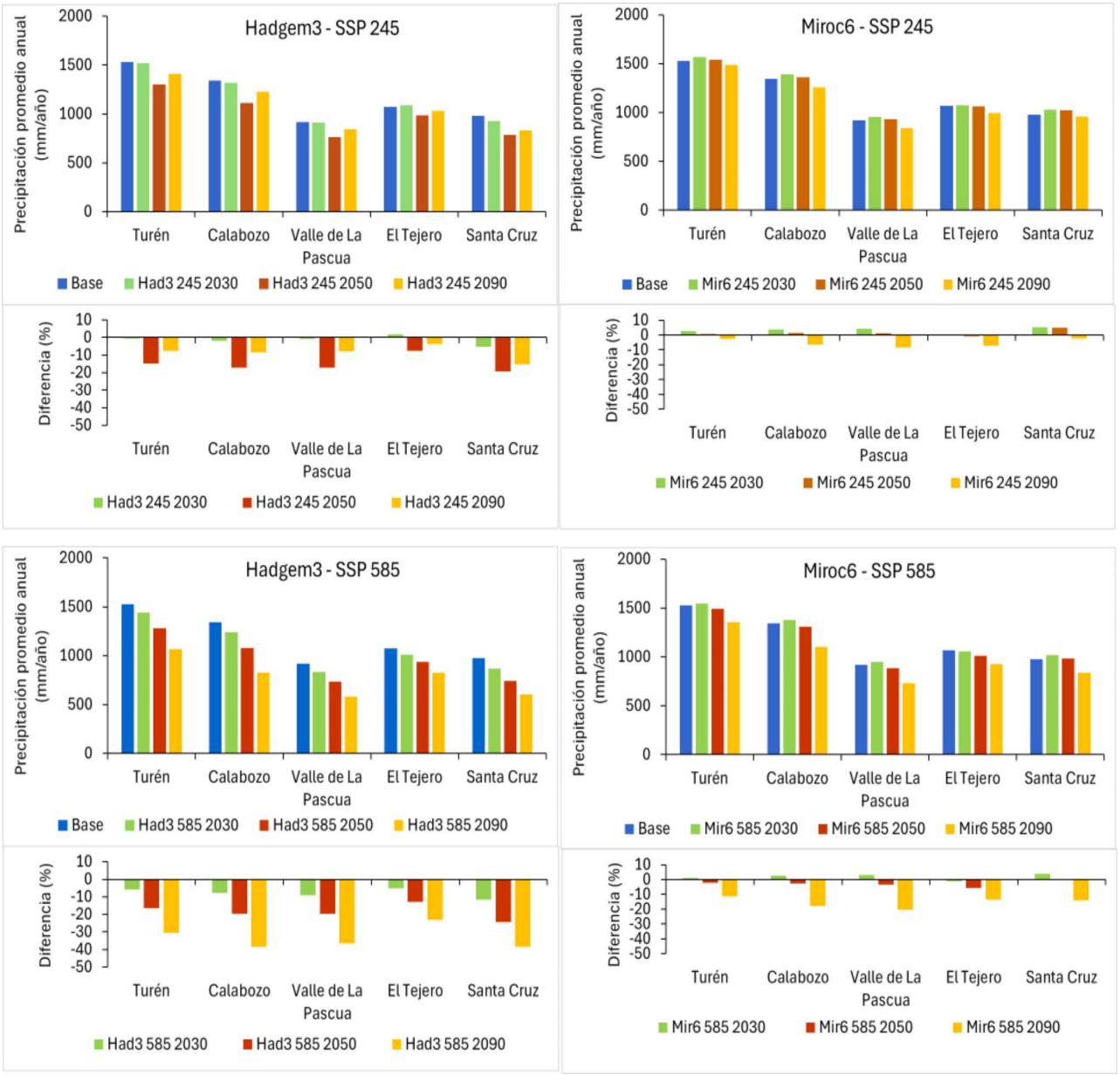



**Figura 3-10:** Variación de la precipitación media anual en Turén, Calabozo, Valle de La Pascua, El Tejero y Santa Cruz de Aragua

Bajo el escenario SSP2-4.5, HadGEM3 proyectó las mayores disminuciones en el período 2041-2060 (entre 8 % en El Tejero y 20 % en Santa Cruz), mientras que MIROC6 prevé disminuciones menores (entre 3% en Turén y 7% en otras localidades) para 2081-2100. En el escenario SSP5-8.5, HadGEM3 proyectó una disminución de la precipitación desde 6% en 2021-2040 hasta 38% en 2081-2100, siendo más pronunciada en Calabozo, Valle de La Pascua y Santa Cruz. MIROC6 mostró variaciones menores (menos del 5 %) hasta 2041-2060, y disminuciones entre 11% (Turén) y 21% (Valle de La Pascua) para 2081-2100. Aunque la mayoría de los escenarios indican una disminución de la precipitación promedio mensual, el modelo MIROC6 sugiere posibles aumentos en algunos meses.

Las proyecciones muestran un incremento similar de la temperatura en todas las localidades a lo largo del tiempo, con un aumento promedio estimado entre 1,8 °C y 6,4 °C, dependiendo del forzamiento radiativo. Las tasas de incremento serían mayores según el modelo HadGEM3 y el escenario SSP5-8.5. En el escenario SSP2-4.5, HadGEM3 proyectó un aumento de temperatura de 1,8 °C en 2021-2040 y hasta 3,8 °C en 2081-2100, mientras que MIROC6 estimó incrementos menores de 1,1 °C y 3 °C, respectivamente. En el escenario SSP5-8.5, HadGEM3 proyectó aumentos de 1,9 °C y 6,4 °C entre los períodos, mientras que MIROC6 estimó 1.2 °C y 5,0 °C (Figura 3-11).

Así mismo, se refleja un aumento del termoperíodo (diferencia entre temperaturas máximas y mínimas promedios mensuales) en todas las localidades estudiadas. En general, se estima un incremento promedio entre 0,57 °C y 1,09 °C a lo largo del tiempo y entre trayectorias socioeconómicas (Figura 3-12). Bajo el escenario SSP2-4.5, HadGEM3 proyectó la mayor variación en el termoperíodo para 2041-2060 (promedio de 0,57 °C), excepto en Calabozo, donde se prevé una disminución de 0,7 °C. MIROC6 proyectó la mayor variación en 2081-2100 (promedio de 0,83 °C). En el escenario SSP5-8.5, ambos modelos proyectaron la mayor variación en 2081-2100, con valores promedio de 0,90 °C (HadGEM3) y 1,09 °C (MIROC6).

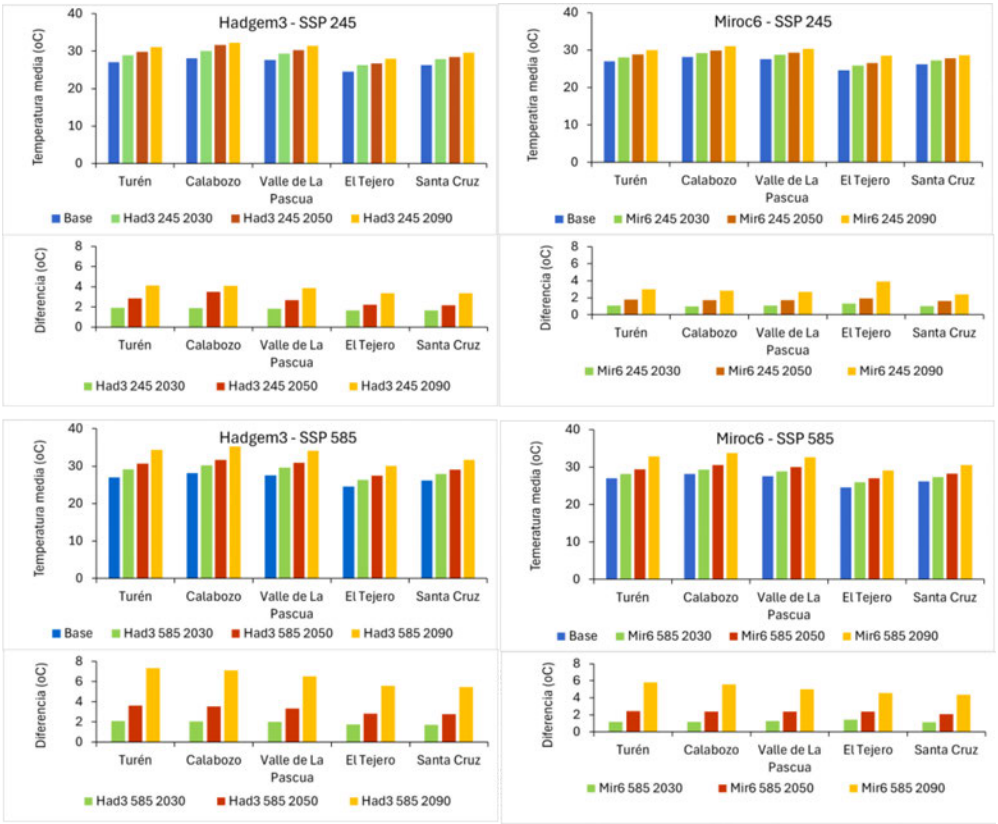



**Figura 3-11:** Variación de la temperatura media anual en Turén, Calabozo, Valle de La Pascua, El Tejero y Santa Cruz de Aragua

Debido al incremento de temperatura (sin considerar cambios en la humedad relativa, velocidad del viento y radiación solar), se proyecta un aumento consistente de la ETo en las cinco localidades, entre 3% y 18% a lo largo del tiempo y según la trayectoria socioeconómica (Figura 3-13). En el escenario SSP2 45, la variación de la ETo progresaría desde aproximadamente 5 % en 2021-2040 hasta 10 % en 2081-2100 según HadGEM3, y de 3% a 9% según MIROC6. En el escenario SSP5-8.5, la variación promedio entre esos mismos períodos sería de 5% a 18% según HadGEM3 y de 3% a 14% según MIROC6. En general, las proyecciones indican una reducción en la duración del período de crecimiento de los cultivos por humedad y del período húmedo en las cinco localidades, siendo más pronunciada según el modelo HadGEM3. El modelo MIROC6, por otro lado, mostró pocas variaciones, excepto en El Tejero.

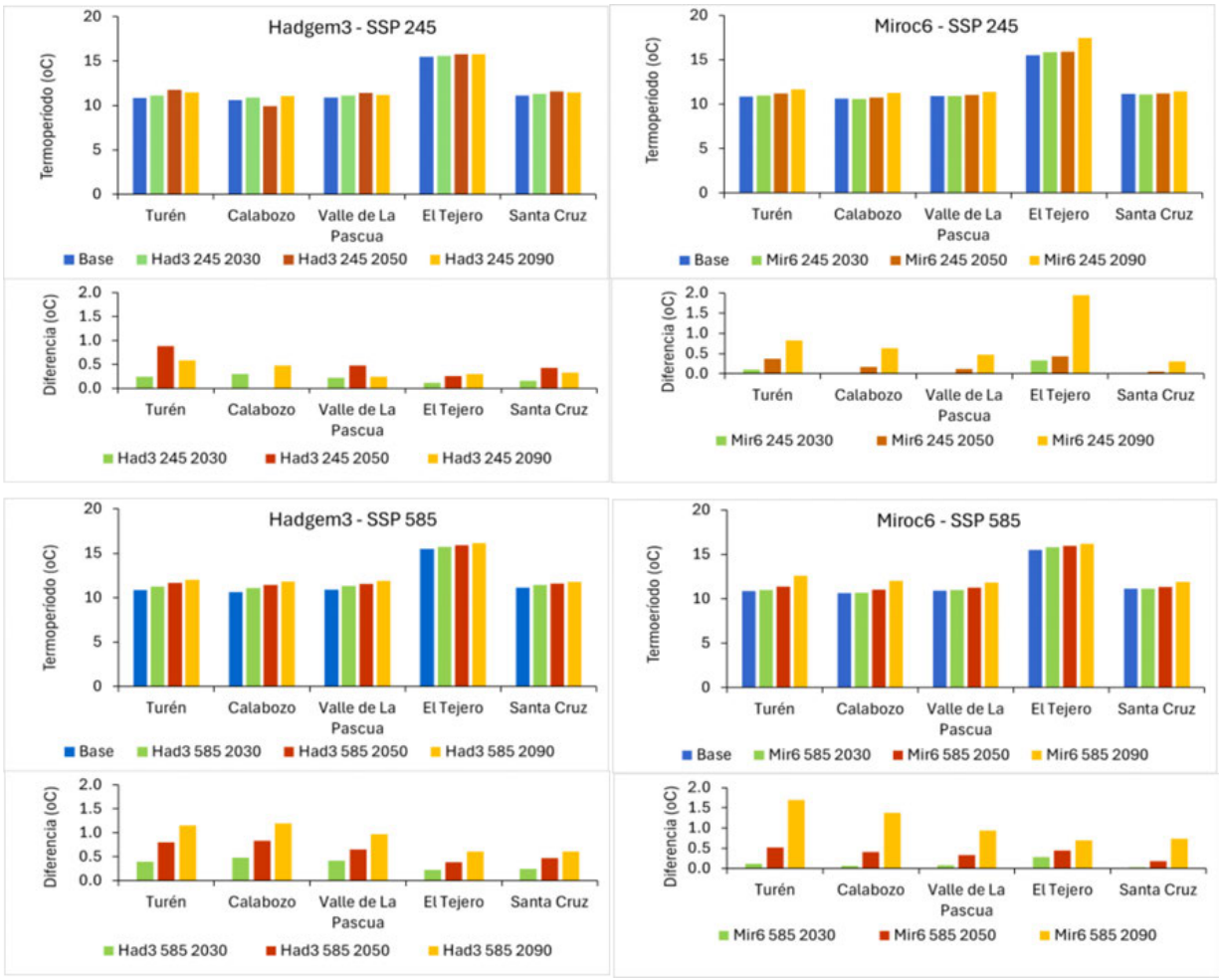



**Figura 3-12:** Variación del termoperíodo anual en Turén, Calabozo, Valle de La Pascua, El Tejero y Santa Cruz de Aragua

Por lo tanto, se espera que la respuesta de los cultivos esté influenciada tanto por la disminución de la disponibilidad de humedad como por el aumento de la temperatura en los escenarios basados en HadGEM3. En contraste, en los escenarios basados en MIROC6, la temperatura sería el factor climático más relevante para los cultivos. Conforme a lo anterior, las simulaciones indican que cultivos de secano como maíz, sorgo, soya y frijol podrían experimentar una disminución significativa en sus rendimientos debido al cambio climático. En contraste, cultivos bajo riego como caña de azúcar, arroz y tomate, muestran menor susceptibilidad a la reducción de rendimiento, aunque su productividad podría verse afectada a largo plazo por el aumento de la temperatura. El incremento en la concentración de dióxido de carbono podría, hasta cierto punto, mejorar la

eficiencia en el uso del agua en los cultivos. La yuca, único cultivo de secano evaluado, no presentaría afectaciones notables en su productividad por el cambio climático en plazos medios.

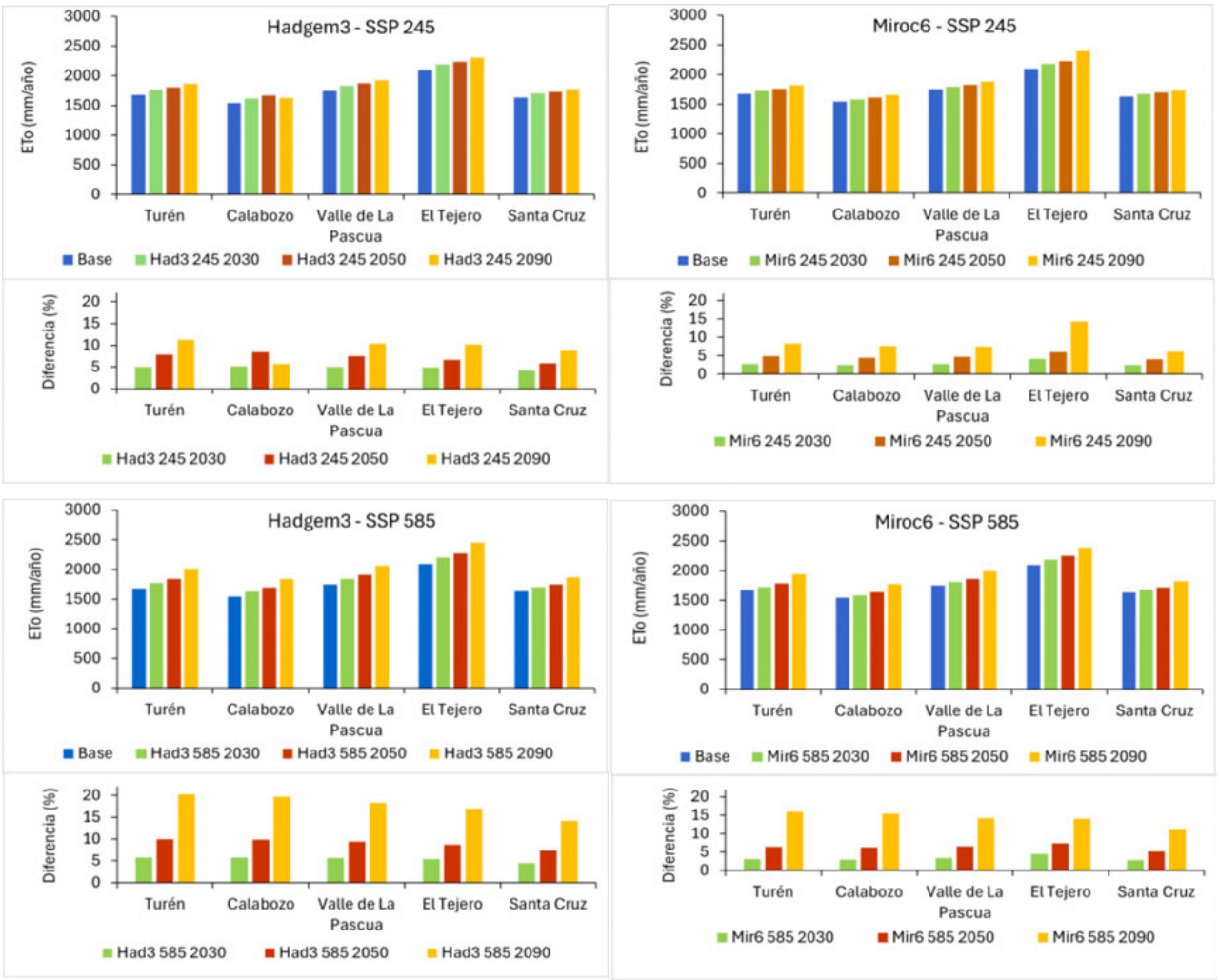



**Figura 3-13:** Variación de la evapotranspiración de referencia media anual en Turén, Calabozo, Valle de La Pascua, El Tejero y Santa Cruz de Aragua

Es importante destacar la incertidumbre asociada a estos resultados, tanto en las proyecciones climáticas como en las simulaciones de cultivos. Se requiere fortalecer la disponibilidad y acceso a información climatológica y a resultados de modelos climáticos globales, así como mejorar su adaptación a estudios locales y el uso de modelos de simulación. En cuanto al requerimiento de riego, el cambio climático no necesariamente implicaría un aumento en la necesidad de agua, ya que el acortamiento del ciclo de los cultivos, inducido por el incremento de temperatura, podría compensar el aumento esperado en la demanda atmosférica, sin embargo, a continuación, el análisis de vulnerabilidad del sector agricultura considera los efectos de las anomalías de la precipitación y la temperatura sobre las tierras de riego y los grandes y medianos sistemas de riego en el país.

### *3.2.3.2.2 Valoración y evaluación de vulnerabilidades*

Tanto las disminuciones en las tasas de precipitación como el aumento de la temperatura afectarán al sector agrícola, y con ello, la seguridad agroalimentaria del país. Los efectos derivados de estas afectaciones se traducen en un incremento del estrés hídrico, impactos en el desarrollo, crecimiento y rendimiento de los cultivos, mayor incidencia de plagas y enfermedades, incremento

en la demanda de agua para riego y reducciones en las áreas de riego. Sin embargo, la vulnerabilidad de este sector puede ser disminuida al considerar las acciones de adaptación previstas a nivel nacional en las CND del sector, las cuales están diseñadas para reducir la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático de los sistemas de riego y de las áreas agrícolas de máxima y mediana preservación para riego (Figura 3.14).

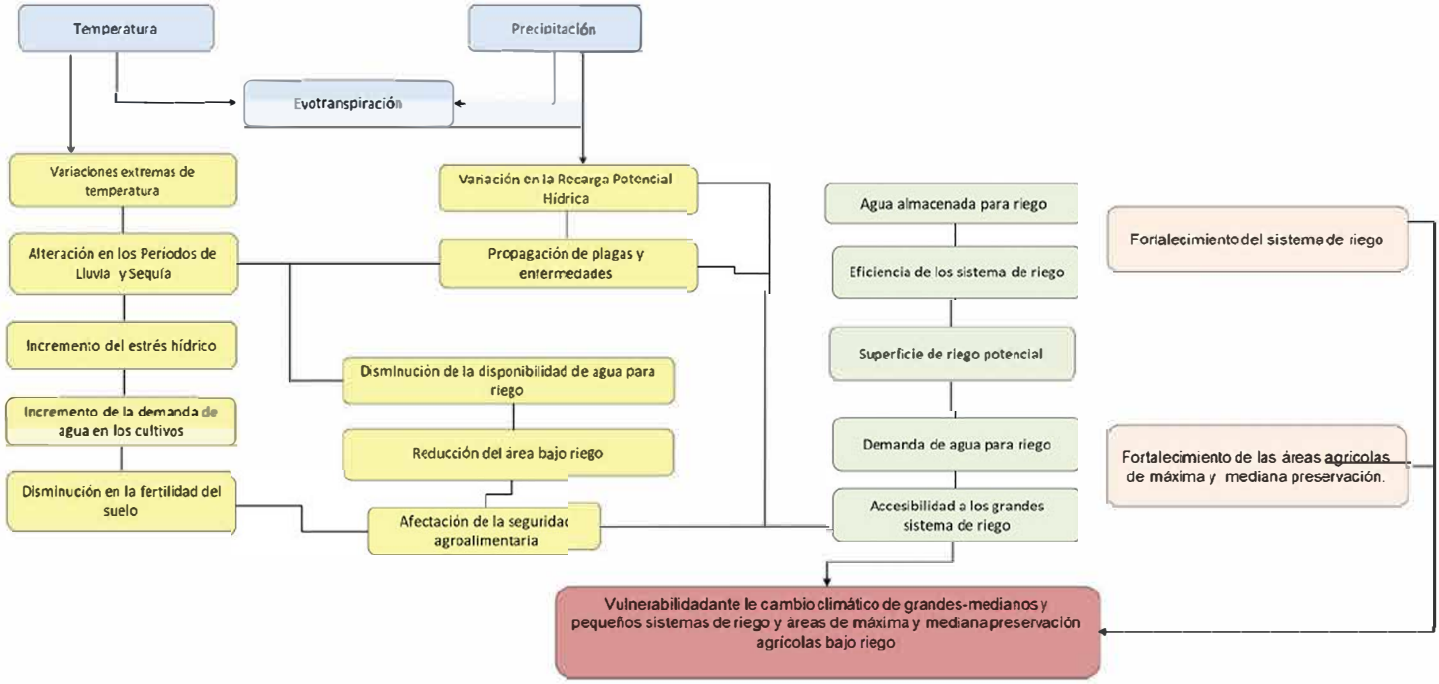



**Figura 3-14:** Cadena de impactos para el sector agricultura

Partiendo de la cadena de impactos y la información disponible, se señalan los indicadores que permiten medir cada uno de los componentes para el análisis de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector agricultura. Identificados los indicadores para medir los componentes de vulnerabilidad en el sector (Tabla 3-11) y de acuerdo con la información disponible oficial, se determinó que cada componente se abordará de la siguiente manera:

Los factores del componente de exposición son la variación de la precipitación y el incremento de la temperatura, según el modelo HadGEM3-GC31-LL-SSP2-4.5 y SSP5-8.5 para el período 2021-2040.

Los factores del componente de sensibilidad se corresponden con factores normalizados de grandes – medianos y pequeños sistemas de riegos por estados y las superficies regables por estados, las áreas agrícolas de máxima y mediana preservación y la capacidad de almacenamiento de agua superficial para riego, por región hidrográfica.

Para la capacidad de adaptación, se medirá a través del factor de adaptación del sector agricultura. Considerando que en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas no se presentan acciones directamente asociadas al fortalecimiento de la infraestructura de riego a nivel nacional, el cambio transformacional para este sector se consideró muy improbable, representando así, un avance incipiente en la adaptación y con esto, una vulnerabilidad muy alta.

**Tabla 3-11:** Indicadores considerados para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector agricultura

| Componentes | Factor Relevante | Indicador |
|---|---|---|
| Exposición | Precipitación | Variación en la precipitación media anual. |
| | Temperatura | Incremento de la temperatura máxima. |
| Sensibilidad | Sistemas de Riego | Factor normalizado de grandes – medianos y pequeños sistemas de riego.<br>Factor normalizado de superficies regables por grandes – medianos y pequeños sistemas de riego. |
| | Áreas Agrícolas de Preservación para Riego | Factor normalizado de áreas agrícolas de máxima y mediana preservación.<br>Factor normalizado de la capacidad de almacenamiento de agua superficial para riego. |
| Capacidad de Adaptación | Fortalecimiento de las Áreas Agrícolas bajo Riego | Factor de adaptación del sector agricultura. |

Tras analizar los factores para evaluar la vulnerabilidad climática de las áreas de máxima preservación agrícola bajo riego por regiones hidrográ icas, las Figuras 3-15 y 3-16 muestran la distribución espacial y la proporción de vulnerabilidad para el período 2021-2040. En el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 32 % de la super icie evaluada presenta vulnerabilidad media, el 7 % vulnerabilidad baja y el 1% vulnerabilidad alta. Las tierras más vulnerables se encuentran principalmente en los estados Anzoátegui, Miranda, Aragua, Carabobo, Yaracuy, Zulia y Táchira. En el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5 (Figuras 3-17 y 3-18), la vulnerabilidad alta se incrementa, cubriendo el 28% del territorio, afectando las tierras en Monagas, Miranda, Aragua, Carabobo, Cojedes, Portuguesa, Lara, Barinas, Táchira, Mérida y Trujillo. La vulnerabilidad media se extiende en Anzoátegui, Guárico, Zulia y Falcón. Al sur del estado Táchira, se proyecta 1% de vulnerabilidad alta.

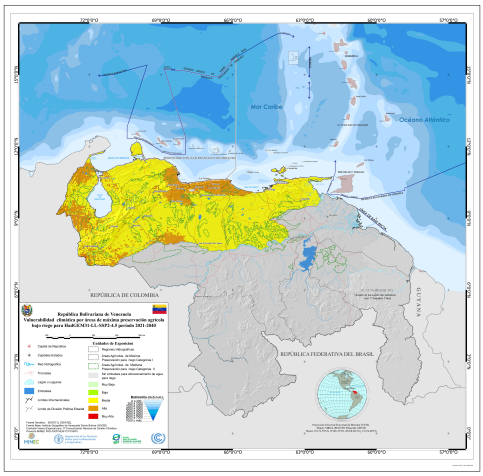


**Figura 3-15:** Vulnerabilidad al cambio climático por áreas de máxima preservación agrícola bajo riego para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

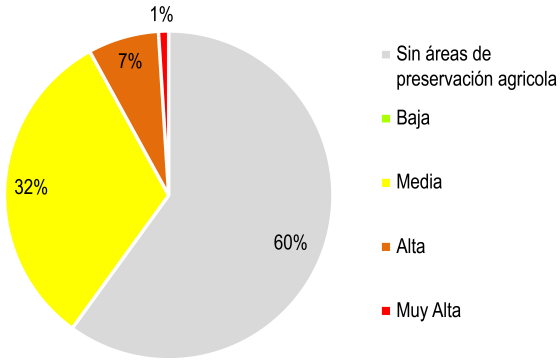



**Figura 3-16:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático por áreas de máxima preservación agrícola bajo riego para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

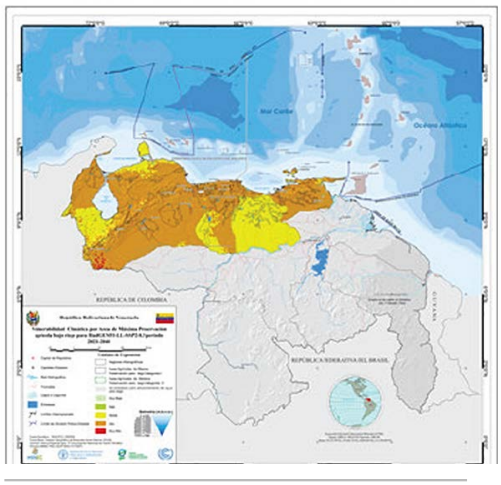


**Figura 3-17:** Vulnerabilidad ante el cambio climático por áreas de máxima preservación agrícola bajo riego para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

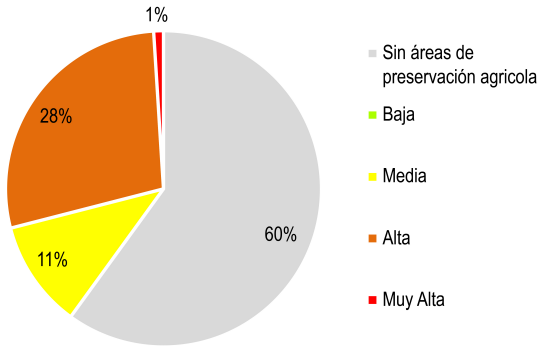



**Figura 3-18:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático por áreas de máxima preservación agrícola bajo riego para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

En áreas de mediana preservación agrícola bajo riego, examinados los factores para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático, las Figuras 3-19 y 3-20 presentan la distribución espacial y proporcional de la vulnerabilidad para el período 2021-2040. Según el modelo HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 46% del territorio exhibirá una vulnerabilidad media, mientras que el 20% presentará una vulnerabilidad alta y un 3% una vulnerabilidad muy alta. Mientras que, el 30% de la superficie no cuenta con áreas de mediana preservación agrícola. En este escenario, las vulnerabilidades altas se manifiestan al norte del país en los estados Miranda, Aragua, Carabobo, Yaracuy y se extiende en parte del sistema Lara – Falcón.

Las tierras de Apure y Bolívar exhibirán vulnerabilidades moderadas y altas. En el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5 para el mismo período, como se muestra en las Figuras 3-21 y 3-22, la vulnerabilidad alta se extendería por el 45% del territorio, abarcando las tierras de las regiones hidrográficas Caura, Central, Alto Apure, Centro Oriental, Falconiana y Oriental; la vulnerabilidad media se manifiesta en un 18% del territorio, abarcando los Llanos Centrales y la parte sur oriental y sur occidental de la Región Hidrográfica Lago de Maracaibo, por su parte un 7% de vulnerabilidad muy alta, afectaría las tierras al este del estado Bolívar, los extremos de la región hidrográfica bajo Apure y las tierras al este de la región Centro Occidental.

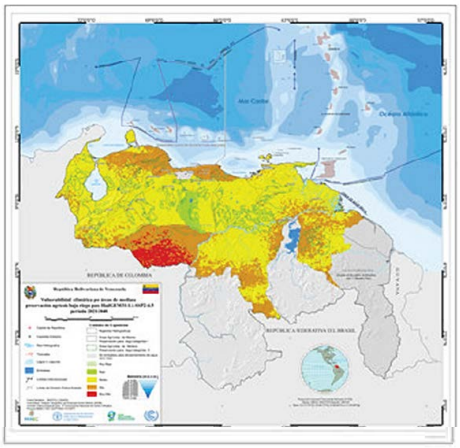


**Figura 3-19:** Vulnerabilidad ante el cambio climático por áreas de mediana preservación agrícola bajo riego para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

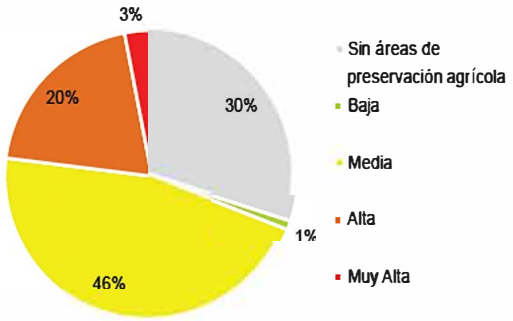



**Figura 3-20:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático por áreas de mediana preservación agrícola bajo riego para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

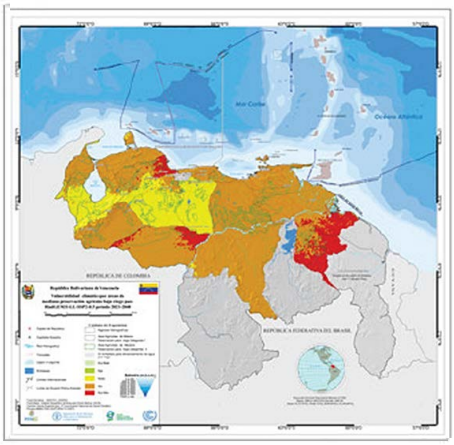


**Figura 3-21:** Vulnerabilidad ante el cambio climático por áreas de mediana preservación agrícola bajo riego para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

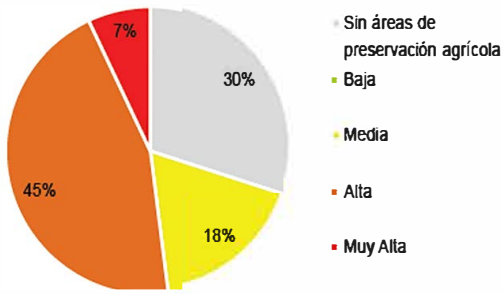



**Figura 3-22:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático por áreas de mediana preservación agrícola bajo riego para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

Al evaluar la vulnerabilidad al cambio climático de los sistemas de riego grandes y medianos por estado, las Figuras 3-23 y 3-24 muestran la distribución espacial y proporcional de la vulnerabilidad para el período 2021-2040. Según el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 23% del territorio presentará vulnerabilidad media, el 3% baja y el 4% alta. La vulnerabilidad media se encuentra en Zulia, Barinas, Falcón, Lara, Portuguesa, Cojedes, Monagas y parte de Guárico; la baja en Mérida, Sucre y parte de Trujillo; y la alta en Guárico, Carabobo, Aragua y Yaracuy. En el escenario más desfavorable (SSP5-8.5) para el mismo periodo, las Figuras 3-25 y 3-26 indican que el 16% del territorio presentará vulnerabilidad media, el 13% alta y el 1% baja. La vulnerabilidad media se extiende desde los llanos centrales hasta el sistema Lara-Falcón, afectando tierras de Portuguesa; la baja en las zonas altas de Mérida; y la media en Lara, Barinas, Cojedes, Monagas y Sucre. En ambos escenarios, el 70% del territorio no tiene grandes y medianos sistemas de riego ni superficies regables.

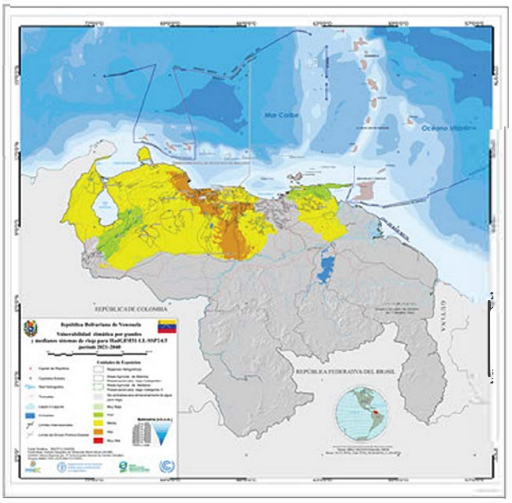


**Figura 3-23:** Vulnerabilidad ante el cambio climático por grandes y medianos sistemas de riego para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

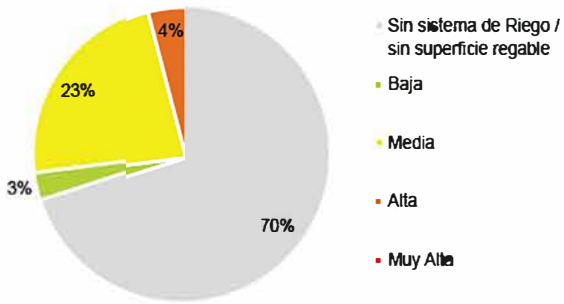



**Figura 3-24:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático por grandes y medianos sistemas de riego para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

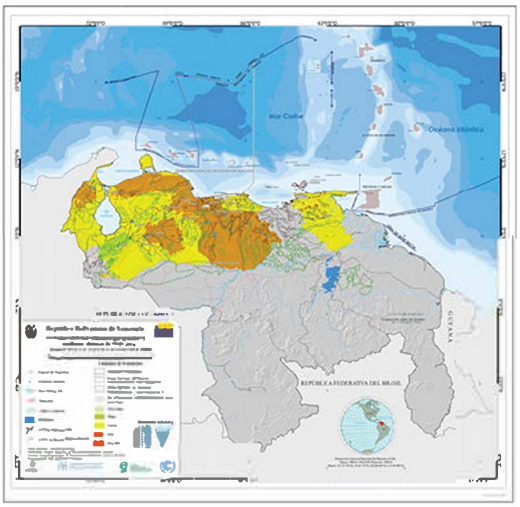


**Figura 3-25:** Vulnerabilidad ante el cambio climático por grandes y medianos sistemas de riego para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

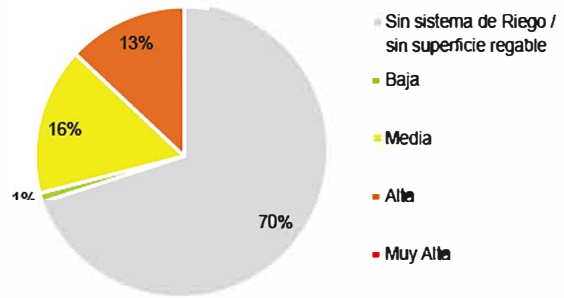



**Figura 3-26:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático por grandes y medianos sistemas de riego para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

Considerando los factores para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático en pequeños sistemas de riego por estados, las Figuras 3-27 y 3-28 muestran la distribución espacial y proporcional de la vulnerabilidad para el período 2021-2040. En el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 37% del territorio nacional presentará vulnerabilidad media, abarcando los estados Zulia, Falcón, Lara, Cojedes, Nueva Esparta, Anzoátegui, Sucre, Monagas, Carabobo, Yaracuy y Aragua. El 15% muestra vulnerabilidad baja, distribuida en parte de los estados Bolívar y Portuguesa, mientras que el estado Táchira presenta 1% de vulnerabilidad alta y muy alta. En el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5 (Figuras 3-29 y 3-30) el 43 % del territorio presentará vulnerabilidad media en los estados Bolívar, Monagas, Sucre, Anzoátegui, Nueva Esparta, Barinas, Portuguesa, Lara, Falcón y Zulia. El 9% muestra vulnerabilidad alta, en Táchira, Mérida, Trujillo, Cojedes, Miranda, Aragua, Carabobo, Yaracuy, y pequeñas áreas en Barinas y Falcón. El 1% del estado Táchira exhibiría vulnerabilidad muy alta. En ambos escenarios, el 47% del territorio no cuenta con pequeños sistemas de riego ni áreas regables.

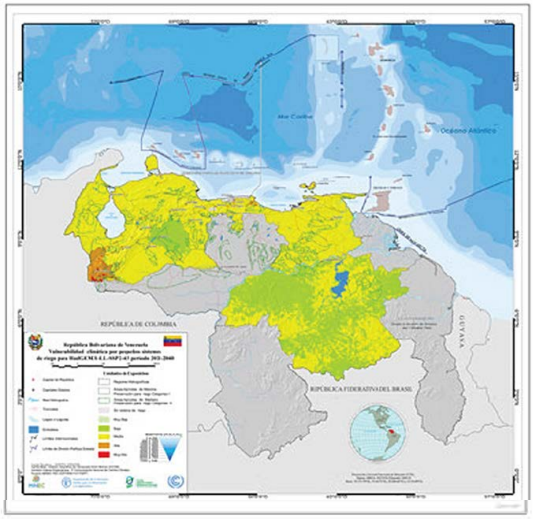


**Figura 3-27:** Vulnerabilidad ante el cambio climático por pequeños sistemas de riego para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

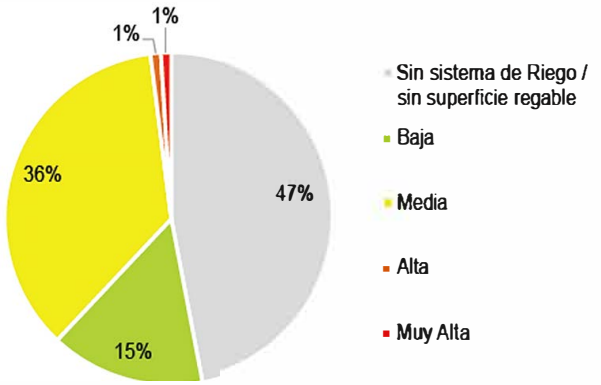



**Figura 3-28:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático por pequeños sistemas de riego para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

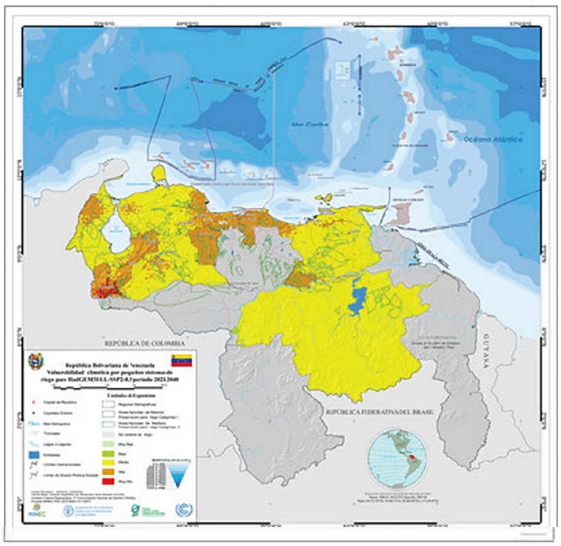


**Figura 3-29:** Vulnerabilidad ante el cambio climático por pequeños sistemas de riego para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

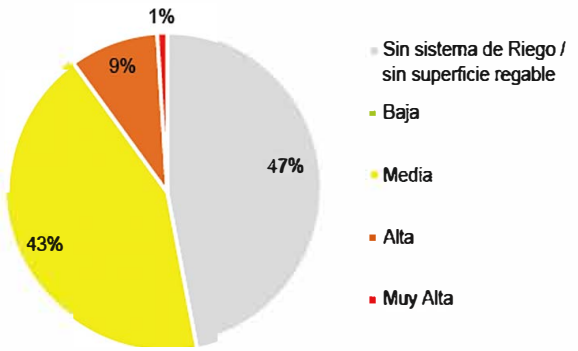



**Figura 3-30:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático por pequeños sistemas de riego para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

## 3.2.3.3 Sector Agua

### *3.2.3.3.1 Situación actual y futura*

Los recursos hídricos en Venezuela tienen una distribución muy variada, tanto en su componente de aguas superficiales como en las aguas subterráneas. El país cuenta con una enorme cantidad de recursos hídricos; grandes ríos, lagos y zonas pantanosas. El territorio es drenado por siete macrocuencas, 81 cuencas hidrográficas, 339 ríos, 2,500 lagunas, dos grandes lagos naturales (Maracaibo y Valencia) y 90 embalses (Lorca y Echenique, 2023). La Ley de Aguas (2007) organizó al país en 16 regiones hidrográficas, siendo la de mayor extensión la región hidrográfica Amazonas, seguida por Caura, Caroní, Delta y Llanos Centro Occidentales. En lo que respecta a la disponibilidad de los recursos hídricos superficiales, el país ocupa el quinto lugar del mundo, con un volumen de 2.233 km³/año (MINEC, 2024). Las mayores disponibilidades se estiman para la región hidrográfica 12 – Amazonas, con un volumen de 265,81 km³ y un caudal de 8.428,98 m³/s, las demandas nacionales vienen representadas por consumo humano, industrial, agropecuario, hidroelectricidad y gasto ecológico (Lorca y Echenique, 2023).

En lo que respecta a la precipitación media anual y la ocurrencia de eventos de sequías, la región de Amazonas presenta la mayor precipitación histórica con 2.880 mm, lo que sugiere una abundancia de recursos hídricos. Sin embargo, también experimentó entre 1981 y 2020 un promedio de 10,78 años secos, indicando una variabilidad significativa en la disponibilidad de agua. Por otro lado, la región Delta muestra una precipitación de 1.542 mm, pero tiene el mayor número promedio de años secos (12,45), lo que podría implicar desafíos significativos en la gestión de recursos hídricos y la adaptación al cambio climático. Las regiones Centro Occidental y Lago de Valencia también destacan por tener una alta incidencia de años secos (11,51 y 11,32, respectivamente) y mostrar precipitaciones relativamente bajas (944 mm y 1.073 mm respectivamente). Esto sugiere una mayor vulnerabilidad a la sequía en estas áreas (Figuras 3-31 y 3-32).

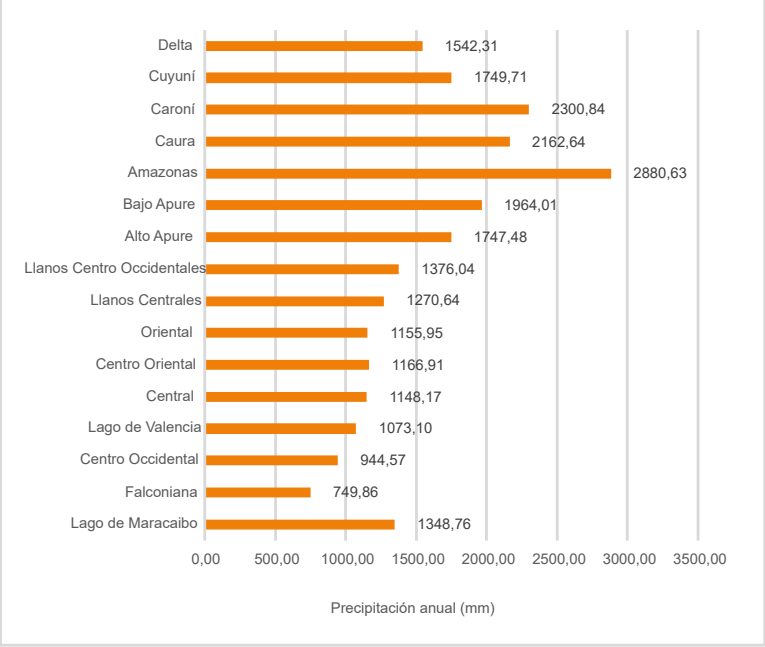



**Figura 3-31:** Precipitación anual (mm) en el período 1970 – 2000 por región hidrográfica

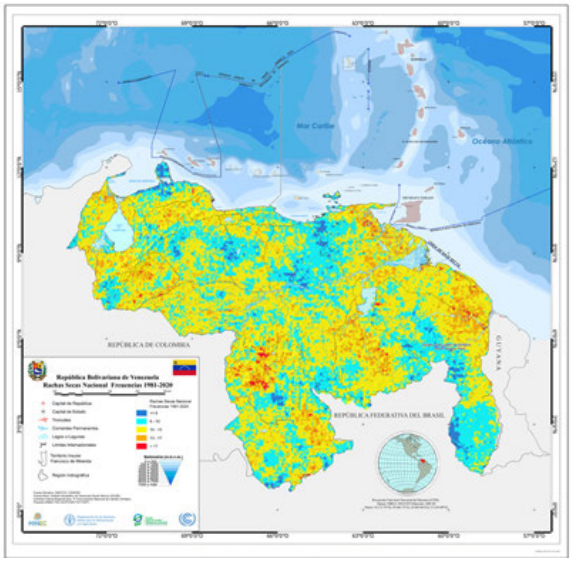
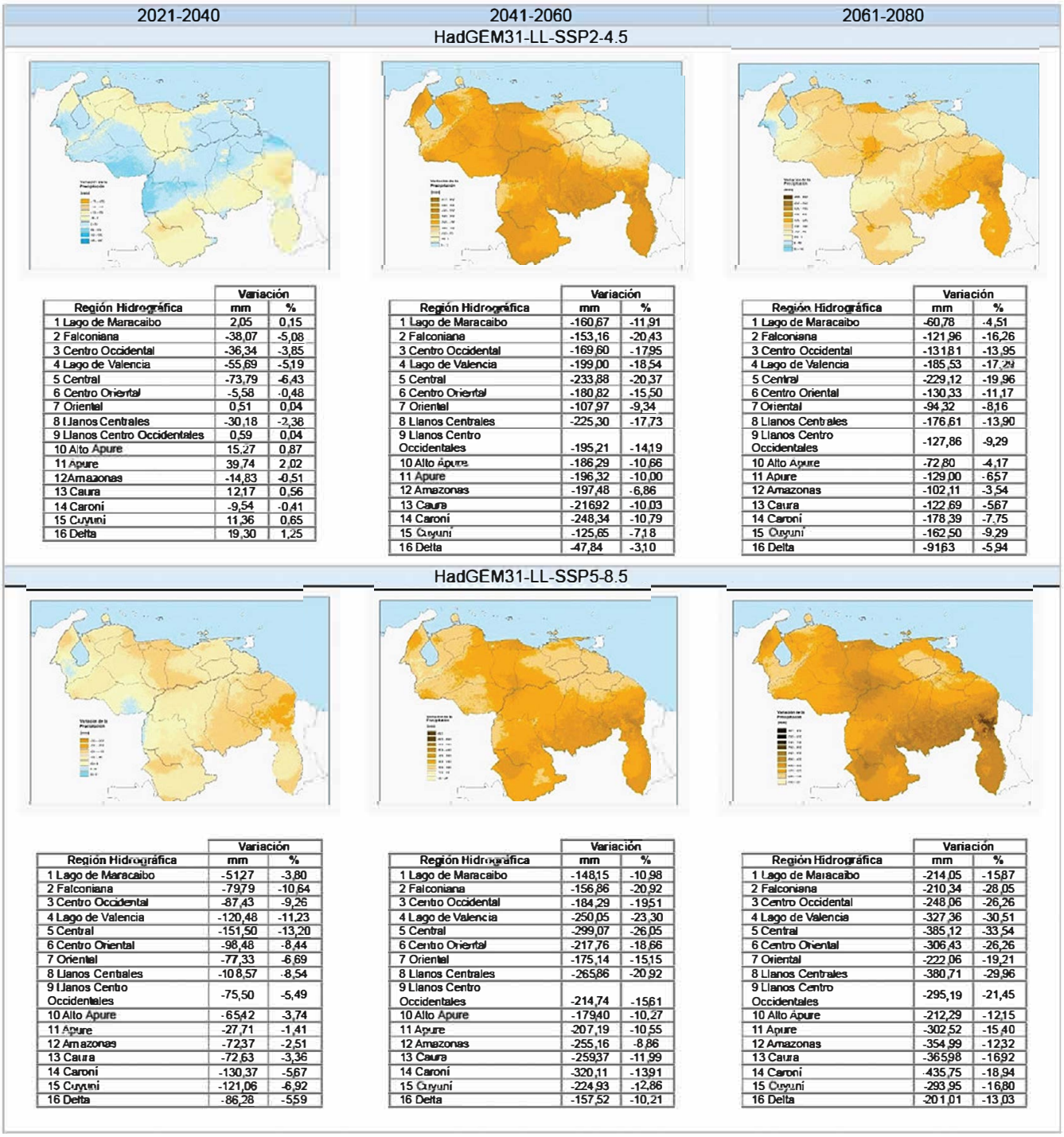


**Figura 3-32:** Frecuencia de rachas secas y sequías entre 1981 y 2021 Nota: basado en el SPI12 < -1.00 durante al menos dos meses consecutivos

En el contexto del cambio climático, se prevé una disminución gradual de las precipitaciones en gran parte de Venezuela (Figura 3-33), acompañada de un aumento en la evapotranspiración debido al incremento de la temperatura (Figura 3-34). Se espera que estos cambios climáticos, a medida que se intensifiquen, provoquen una reducción en el rendimiento hídrico (o escorrentía) de las cuencas hidrográficas y una disminución en la recarga de los acuíferos.




| Región Hidrográfica | Variación mm | Variación % |
|---|---|---|
| 1 Lago de Maracaibo | 2,05 | 0,15 |
| 2 Falconiana | -38,07 | -5,08 |
| 3 Centro Occidental | -36,34 | -3,85 |
| 4 Lago de Valencia | -55,69 | -5,19 |
| 5 Central | -73,79 | -6,43 |
| 6 Centro Oriental | -5,58 | -0,48 |
| 7 Oriental | 0,51 | 0,04 |
| 8 Llanos Centrales | -30,18 | -2,38 |
| 9 Llanos Centro Occidentales | 0,59 | 0,04 |
| 10 Alto Apure | 15,27 | 0,87 |
| 11 Apure | 39,74 | 2,02 |
| 12Amazonas | -14,83 | -0,51 |
| 13 Caura | 12,17 | 0,56 |
| 14 Caroní | -9,54 | -0,41 |
| 15 Cuyuni | 11,36 | 0,65 |
| 16 Delta | 19,30 | 1,25 |

| Región Hidrográfica | Variación mm | Variación % |
|---|---|---|
| 1 Lago de Maracaibo | -160,67 | -11,91 |
| 2 Falconiana | -153,16 | -20,43 |
| 3 Centro Occidental | -169,60 | -17,95 |
| 4 Lago de Valencia | -199,00 | -18,54 |
| 5 Central | -233,88 | -20,37 |
| 6 Centro Oriental | -180,82 | -15,50 |
| 7 Oriental | -107,97 | -9,34 |
| 8 Llanos Centrales | -225,30 | -17,73 |
| 9 Llanos Centro Occidentales | -195,21 | -14,19 |
| 10 Alto Apure | -186,29 | -10,66 |
| 11 Apure | -196,32 | -10,00 |
| 12 Amazonas | -197,48 | -6,86 |
| 13 Caura | -216,92 | -10,03 |
| 14 Caroní | -248,34 | -10,79 |
| 15 Cuyuni | -125,65 | -7,18 |
| 16 Delta | -47,84 | -3,10 |

| Región Hidrográfica | Variación mm | Variación % |
|---|---|---|
| 1 Lago de Maracaibo | -60,78 | -4,51 |
| 2 Falconiana | -121,96 | -16,26 |
| 3 Centro Occidental | -131,81 | -13,95 |
| 4 Lago de Valencia | -185,53 | -17,28 |
| 5 Central | -229,12 | -19,96 |
| 6 Centro Oriental | -130,33 | -11,17 |
| 7 Oriental | -94,32 | -8,16 |
| 8 Llanos Centrales | -176,61 | -13,90 |
| 9 Llanos Centro Occidentales | -127,86 | -9,29 |
| 10 Alto Apure | -72,80 | -4,17 |
| 11 Apure | -129,00 | -6,57 |
| 12 Amazonas | -102,11 | -3,54 |
| 13 Caura | -122,69 | -5,67 |
| 14 Caroní | -178,39 | -7,75 |
| 15 Cuyuni | -162,50 | -9,29 |
| 16 Delta | -91,63 | -5,94 |

| Región Hidrográfica | Variación mm | Variación % |
|---|---|---|
| 1 Lago de Maracaibo | -51,27 | -3,80 |
| 2 Falconiana | -79,79 | -10,64 |
| 3 Centro Occidental | -87,43 | -9,26 |
| 4 Lago de Valencia | -120,48 | -11,23 |
| 5 Central | -151,50 | -13,20 |
| 6 Centro Oriental | -98,48 | -8,44 |
| 7 Oriental | -77,33 | -6,69 |
| 8 Llanos Centrales | -108,57 | -8,54 |
| 9 Llanos Centro Occidentales | -75,50 | -5,49 |
| 10 Alto Apure | -65,42 | -3,74 |
| 11 Apure | -27,71 | -1,41 |
| 12 Amazonas | -72,37 | -2,51 |
| 13 Caura | -72,63 | -3,36 |
| 14 Caroní | -130,37 | -5,67 |
| 15 Cuyuni | -121,06 | -6,92 |
| 16 Delta | -86,28 | -5,59 |

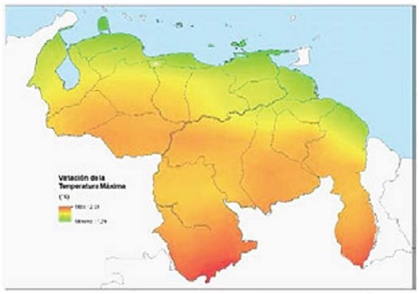
| Región Hidrográfica | Variación mm | Variación % |
|---|---|---|
| 1 Lago de Maracaibo | -148,15 | -10,98 |
| 2 Falconiana | -156,86 | -20,92 |
| 3 Centro Occidental | -184,29 | -19,51 |
| 4 Lago de Valencia | -250,05 | -23,30 |
| 5 Central | -299,07 | -26,05 |
| 6 Centro Oriental | -217,76 | -18,66 |
| 7 Oriental | -175,14 | -15,15 |
| 8 Llanos Centrales | -265,86 | -20,92 |
| 9 Llanos Centro Occidentales | -214,74 | -15,61 |
| 10 Alto Apure | -179,40 | -10,27 |
| 11 Apure | -207,19 | -10,55 |
| 12 Amazonas | -255,16 | -8,86 |
| 13 Caura | -259,37 | -11,99 |
| 14 Caroní | -320,11 | -13,91 |
| 15 Cuyuni | -224,93 | -12,86 |
| 16 Delta | -157,52 | -10,21 |

| Región Hidrográfica | Variación mm | Variación % |
|---|---|---|
| 1 Lago de Maracaibo | -214,05 | -15,87 |
| 2 Falconiana | -210,34 | -28,05 |
| 3 Centro Occidental | -248,06 | -26,26 |
| 4 Lago de Valencia | -327,36 | -30,51 |
| 5 Central | -385,12 | -33,54 |
| 6 Centro Oriental | -306,43 | -26,26 |
| 7 Oriental | -222,06 | -19,21 |
| 8 Llanos Centrales | -380,71 | -29,96 |
| 9 Llanos Centro Occidentales | -295,19 | -21,45 |
| 10 Alto Apure | -212,29 | -12,15 |
| 11 Apure | -302,52 | -15,40 |
| 12 Amazonas | -354,99 | -12,32 |
| 13 Caura | -365,98 | -16,92 |
| 14 Caroní | -435,75 | -18,94 |
| 15 Cuyuni | -293,95 | -16,80 |
| 16 Delta | -201,01 | -13,03 |

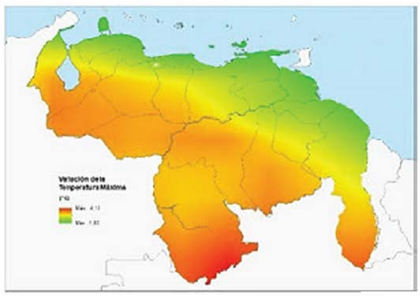
**Figura 3-33:** Exposición por variación en la precipitación anual por región hidrográfica con respecto a la línea base 1971-2000, según escenarios climáticos derivados del modelo HadGEM31-LL con SSP2 4.5 y SSP5 8.5

| 2021-2040 | 2041-2060 | 2061-2080 |
|---|---|---|

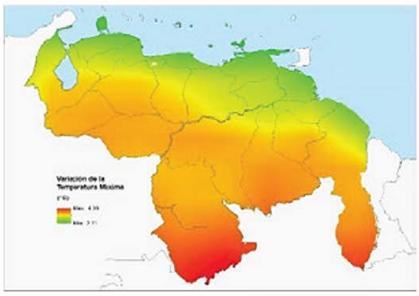
HadGEM31-LL-SSP2-4.5



| Región Hidrográfica | Variación °C | Variación % |
|---|---|---|
| 1 Lago de Maracaibo | 1,86 | 6,27 |
| 2 Falconiana | 1,55 | 5,15 |
| 3 Centro Occidental | 1,75 | 6,14 |
| 4 Lago de Valencia | 1,71 | 6,02 |
| 5 Central | 1,59 | 5,52 |
| 6 Centro Oriental | 1,90 | 5,91 |
| 7 Oriental | 1,61 | 5,31 |
| 8 Llanos Centrales | 1,99 | 6,23 |
| 9 Llanos Centro Occidentales | 2,01 | 6,45 |
| 10 Alto Apure | 2,11 | 7,20 |
| 11 Apure | 2,17 | 6,74 |
| 12 Amazonas | 2,21 | 7,05 |
| 13 Caura | 2,11 | 6,78 |
| 14 Caroní | 2,14 | 7,26 |
| 15 Cuyuní | 2,05 | 6,78 |
| 16 Delta | 1,71 | 5,56 |

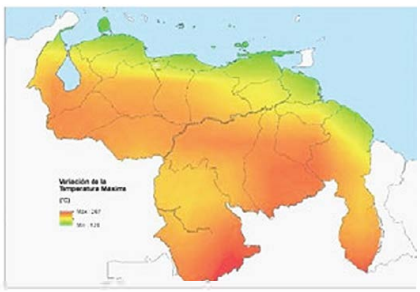


| Región Hidrográfica | Variación °C | Variación % |
|---|---|---|
| 1 Lago de Maracaibo | 3,24 | 10,93 |
| 2 Falconiana | 2,26 | 7,51 |
| 3 Centro Occidental | 2,67 | 9,39 |
| 4 Lago de Valencia | 2,47 | 8,66 |
| 5 Central | 2,20 | 7,67 |
| 6 Centro Oriental | 2,92 | 9,10 |
| 7 Oriental | 2,20 | 7,26 |
| 8 Llanos Centrales | 3,14 | 9,85 |
| 9 Llanos Centro Occidentales | 3,25 | 10,44 |
| 10Alto Apure | 3,58 | 12,20 |
| 11 Apure | 3,50 | 10,84 |
| 12 Amazonas | 3,58 | 11,44 |
| 13 Caura | 3,38 | 10,89 |
| 14 Caroní | 3,37 | 11,41 |
| 15 Cuyuní | 2,92 | 9,66 |
| 16 Delta | 2,28 | 7,43 |

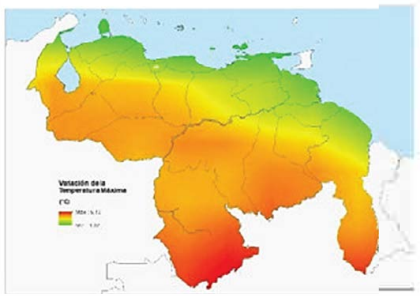


| Región Hidrográfica | Variación °C | Variación % |
|---|---|---|
| 1 Lago de Maracaibo | 3,60 | 12,13 |
| 2 Falconiana | 2,76 | 9,16 |
| 3 Centro Occidental | 3,21 | 11,27 |
| 4 Lago de Valencia | 3,06 | 10,76 |
| 5 Central | 2,76 | 9,61 |
| 6 Centro Oriental | 3,47 | 10,82 |
| 7 Oriental | 2,81 | 9,29 |
| 8 Llanos Centrales | 3,70 | 11,59 |
| 9 Llanos Centro Occidentales | 3,83 | 12,30 |
| 10 Alto Apure | 4,05 | 13,79 |
| 11 Apure | 4,09 | 12,68 |
| 12 Amazonas | 4,34 | 13,85 |
| 13 Caura | 4,00 | 12,86 |
| 14 Caroní | 4,11 | 13,93 |
| 15 Cuyuní | 3,86 | 12,76 |
| 16 Delta | 3,05 | 9,95 |

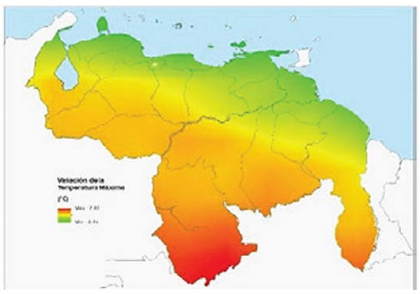
HadGEM31-LL-SSP5-8.5



| Región Hidrográfica | Variación °C | Variación % |
|---|---|---|
| 1 Lago de Maracaibo | 2,22 | 7,48 |
| 2 Falconiana | 1,68 | 5,58 |
| 3 Centro Occidental | 1,92 | 6,76 |
| 4 Lago de Valencia | 1,84 | 6,47 |
| 5 Central | 1,69 | 5,88 |
| 6 Centro Oriental | 2,15 | 6,70 |
| 7 Oriental | 1,72 | 5,67 |
| 8 Llanos Centrales | 2,24 | 7,01 |
| 9 Llanos Centro Occidentales | 2,27 | 7,27 |
| 10 Alto Apure | 2,40 | 8,17 |
| 11 Apure | 2,35 | 7,28 |
| 12 Amazonas | 2,35 | 7,49 |
| 13 Caura | 2,34 | 7,52 |
| 14 Caroní | 2,44 | 8,27 |
| 15 Cuyuní | 2,37 | 7,82 |
| 16 Delta | 1,88 | 6,12 |



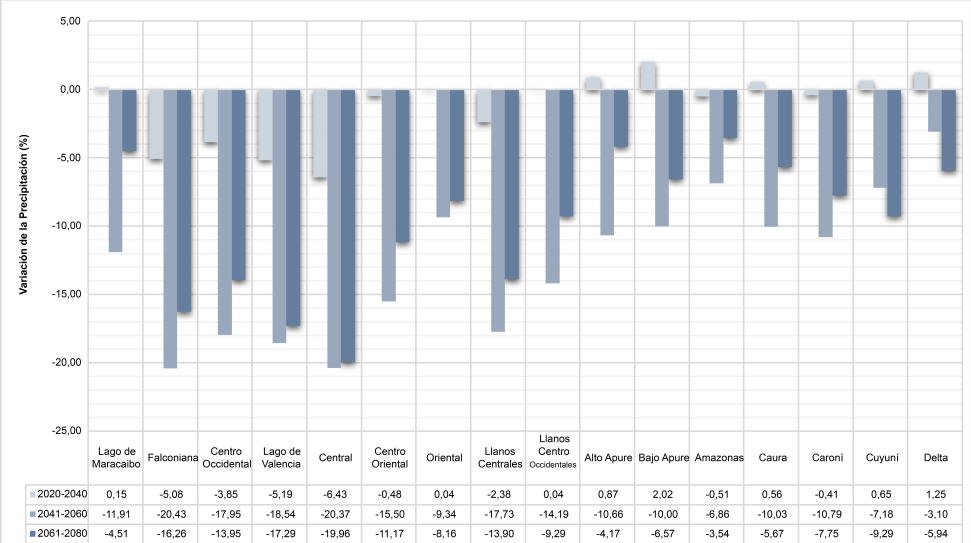
| Región Hidrográfica | Variación °C | Variación % |
|---|---|---|
| 1 Lago de Maracaibo | 3,81 | 12,85 |
| 2 Falconiana | 2,67 | 8,87 |
| 3 Centro Occidental | 3,17 | 11,12 |
| 4 Lago de Valencia | 3,00 | 10,53 |
| 5 Central | 2,69 | 9,36 |
| 6 Centro Oriental | 3,58 | 11,16 |
| 7 Oriental | 2,75 | 9,09 |
| 8 Llanos Centrales | 3,82 | 11,99 |
| 9 Llanos Centro Occidentales | 3,93 | 12,62 |
| 10 Alto Apure | 4,24 | 14,45 |
| 11 Apure | 4,21 | 13,04 |
| 12 Amazonas | 4,47 | 14,25 |
| 13 Caura | 4,16 | 13,37 |
| 14 Caroní | 4,26 | 14,44 |
| 15 Cuyuní | 3,82 | 12,63 |
| 16 Delta | 2,97 | 9,67 |



| Región Hidrográfica | Variación °C | Variación % |
|---|---|---|
| 1 Lago de Maracaibo | 5,42 | 18,27 |
| 2 Falconiana | 3,78 | 12,54 |
| 3 Centro Occidental | 4,47 | 15,71 |
| 4 Lago de Valencia | 4,23 | 14,85 |
| 5 Central | 3,79 | 13,18 |
| 6 Centro Oriental | 5,05 | 15,75 |
| 7 Oriental | 3,89 | 12,84 |
| 8 Llanos Centrales | 5,42 | 17,00 |
| 9 Llanos Centro Occidentales | 5,61 | 17,99 |
| 10 Alto Apure | 6,03 | 20,51 |
| 11 Apure | 6,09 | 18,88 |
| 12 Amazonas | 6,84 | 21,83 |
| 13 Caura | 6,01 | 19,34 |
| 14 Caroní | 6,08 | 20,61 |
| 15 Cuyuní | 5,36 | 17,71 |
| 16 Delta | 4,18 | 13,63 |

**Figura 3-34:** Exposición por variación en la temperatura máxima anual por región hidrográfica con respecto a la línea base 1971-2000, según escenarios climáticos derivados del modelo HadGEM31-LL con SSP2 4.5 y SSP5 8.5

De acuerdo con el escenario climático derivado del modelo HadGEM31-LL-SSP2-4.5, las regiones hidrográficas que experimentarán las mayores reducciones en la precipitación serán Central (-19,96%), Lago de Valencia (-17,29%) y Falconiana (-16,26%) (Figura 3-35). No obstante, bajo el escenario del modelo HadGEM31-LL-SSP5-8.5, las regiones más afectadas varían ligeramente, siendo Central (-33,54%) Lago de Valencia (-30,51%) y Llanos Centrales (-29,96%) presentando las disminuciones más pronunciadas en la precipitación (Figura 3-36).

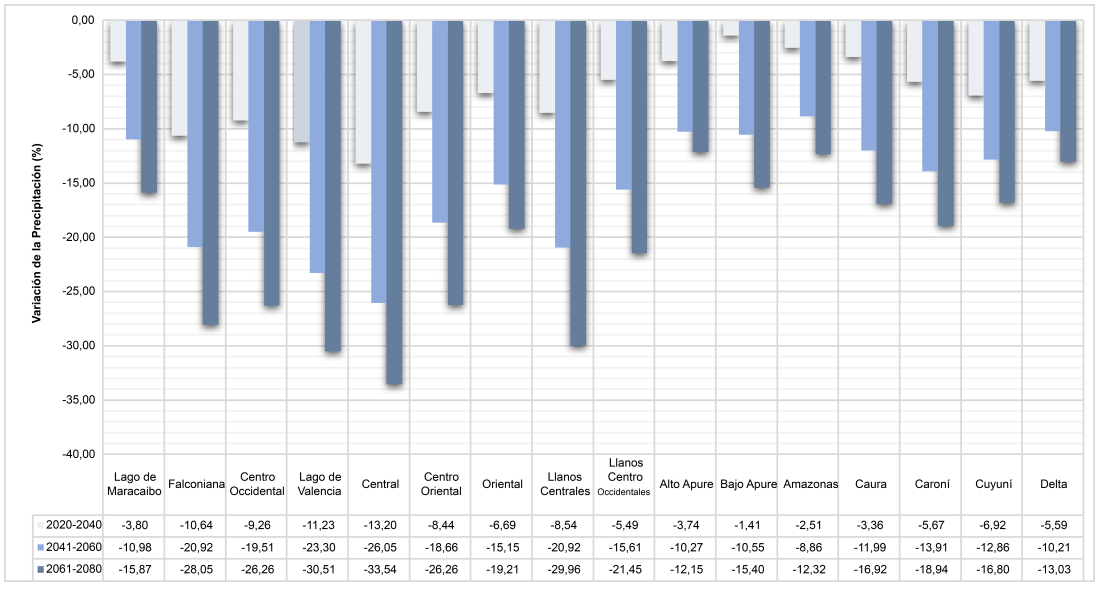



| | Lago de Maracaibo | Falconiana | Centro Occidental | Lago de Valencia | Central | Centro Oriental | Oriental | Llanos Centrales | Llanos Centro Occidentales | Alto Apure | Bajo Apure | Amazonas | Caura | Caroní | Cuyuní | Delta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2020-2040 | 0,15 | -5,08 | -3,85 | -5,19 | -6,43 | -0,48 | 0,04 | -2,38 | 0,04 | 0,87 | 2,02 | -0,51 | 0,56 | -0,41 | 0,65 | 1,25 |
| 2041-2060 | -11,91 | -20,43 | -17,95 | -18,54 | -20,37 | -15,50 | -9,34 | -17,73 | -14,19 | -10,66 | -10,00 | -6,86 | -10,03 | -10,79 | -7,18 | -3,10 |
| 2061-2080 | -4,51 | -16,26 | -13,95 | -17,29 | -19,96 | -11,17 | -8,16 | -13,90 | -9,29 | -4,17 | -6,57 | -3,54 | -5,67 | -7,75 | -9,29 | -5,94 |

**Figura 3-35:** Variación porcentual proyectada de la precipitación anual promediada por región hidrográfica con respecto a la línea base 1971-2000, según escenarios climáticos derivados del modelo HadGEM31-LL con SSP2 4.5

Con relación a las variaciones de la temperatura máxima, el escenario climático derivado del modelo HadGEM31-LL-SSP2-4.5 proyecta que las regiones de Caroní, Amazonas y Bajo Apure experimentarán las anomalías más significativas, con aumentos del 13,93 %, 13,85% y 13,79%, respectivamente (Figura 3-37).

Por otro lado, en el escenario basado en el modelo HadGEM31-LL-SSP5-8.5, Amazonas presenta la mayor anomalía con un incremento del 6,84%, seguida por Bajo Apure y Caroní con aumentos del 6,09% y 6,08%, respectivamente (Figura 3-38).




| | Lago de Maracaibo | Falconiana | Centro Occidental | Lago de Valencia | Central | Centro Oriental | Oriental | Llanos Centrales | Llanos Centro Occidentales | Alto Apure | Bajo Apure | Amazonas | Caura | Caroní | Cuyuní | Delta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2020-2040 | -3,80 | -10,64 | -9,26 | -11,23 | -13,20 | -8,44 | -6,69 | -8,54 | -5,49 | -3,74 | -1,41 | -2,51 | -3,36 | -5,67 | -6,92 | -5,59 |
| 2041-2060 | -10,98 | -20,92 | -19,51 | -23,30 | -26,05 | -18,66 | -15,15 | -20,92 | -15,61 | -10,27 | -10,55 | -8,86 | -11,99 | -13,91 | -12,86 | -10,21 |
| 2061-2080 | -15,87 | -28,05 | -26,26 | -30,51 | -33,54 | -26,26 | -19,21 | -29,96 | -21,45 | -12,15 | -15,40 | -12,32 | -16,92 | -18,94 | -16,80 | -13,03 |

**Figura 3-36:** Variación porcentual proyectada de la precipitación anual promediada por región hidrográfica con respecto a la línea base 1971-2000, según escenarios climáticos derivados del modelo HadGEM31-LL con SSP5 8.5

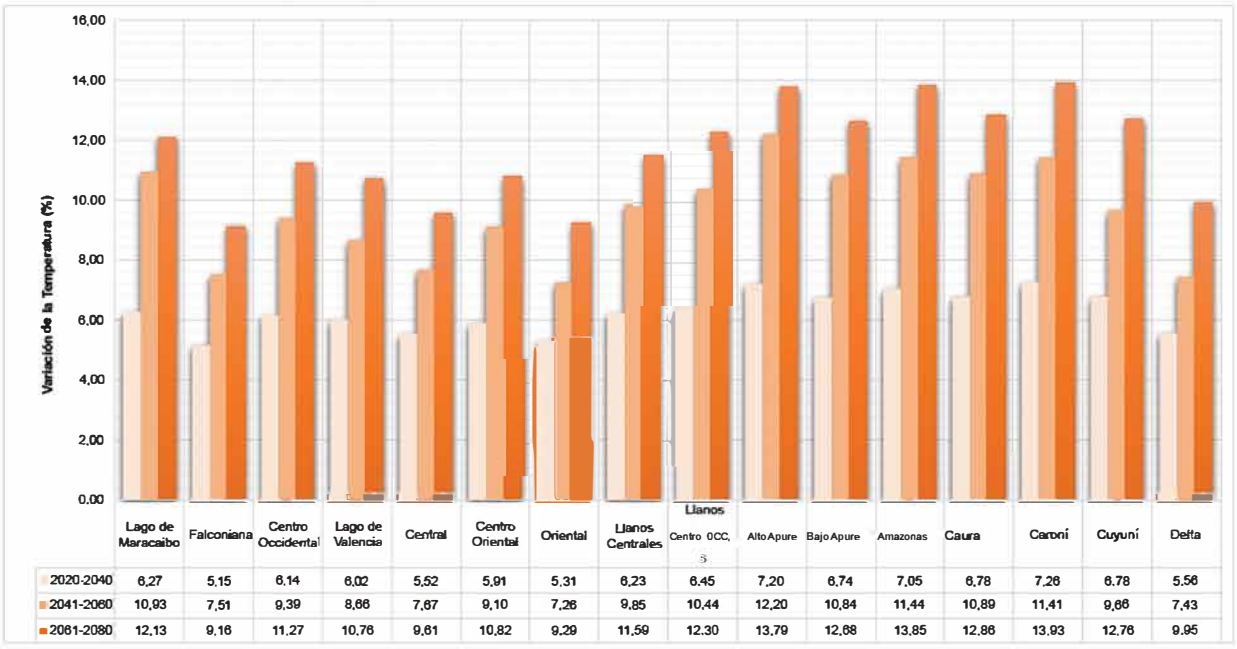



**Figura 3-37** Variación porcentual proyectada de la temperatura máxima anual promediada por región hidrográfica con respecto a la línea base 1971-2000, según escenarios climáticos derivados del modelo HadGEM31-LL con SSP2 4.5

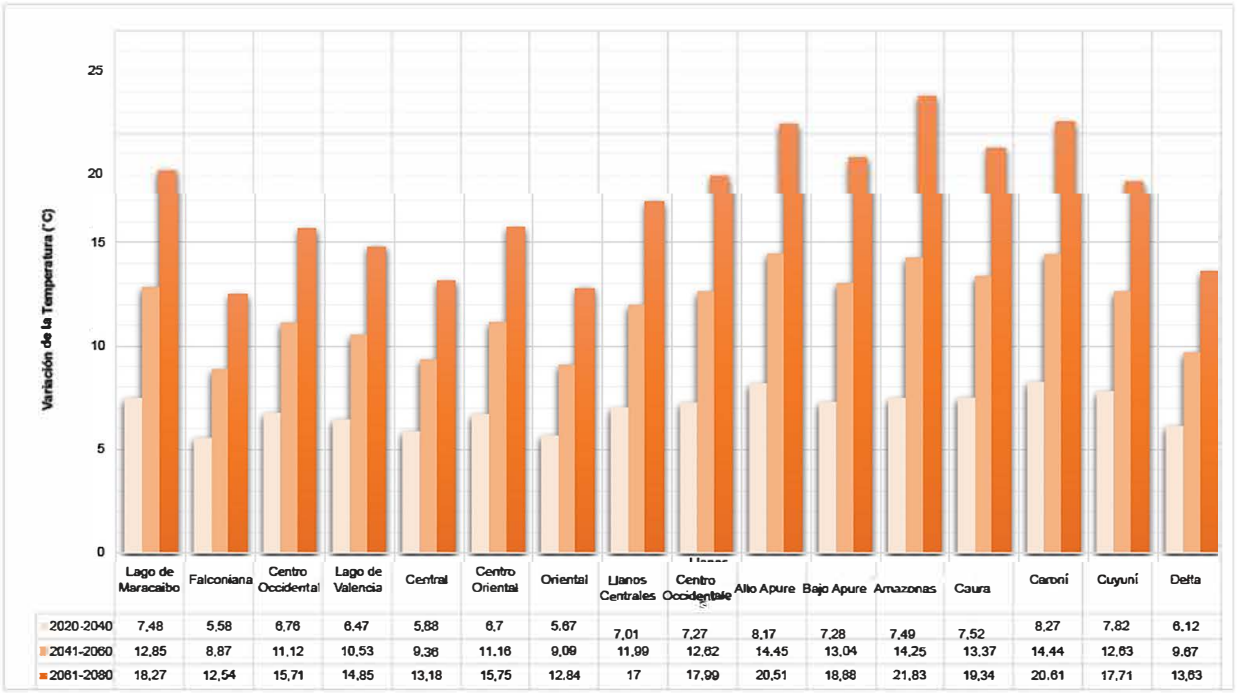



**Figura 3-38:** Variación porcentual proyectada de la temperatura máxima anual promediada por región hidrográfica con respecto a la línea base 1971-2000, según escenarios climáticos derivados del modelo HadGEM31-LL con SSP5 8.5

Con el propósito de visualizar el impacto futuro del cambio climático en la disponibilidad de agua, se adoptó un enfoque centrado en cuencas hidrográficas representativas. Se seleccionaron cuatro cuencas, considerando su relevancia y la variabilidad climática en las regiones noroccidental y suroriental de Venezuela. Estas cuencas, ubicadas en diferentes regiones hidrográficas, son: la cuenca del río Motatán (región hidrográfica 1 - Lago de Maracaibo), la cuenca del río Tocuyo (región hidrográfica 3 - Centro Occidental), la cuenca del río Acarigua (región hidrográfica 9 - Llanos Centro-Occidentales) y la cuenca del río Caroní (hasta el embalse Guri, región hidrográfica 14 - Caroní). Dos de estas cuencas desembocan en el Lago de Maracaibo y el Mar Caribe, mientras que las otras dos lo hacen en el río Orinoco y el Océano Atlántico (Figura 3-39 y Tabla 3-12). El análisis se realizó utilizando Hydro-BID , un sistema integrado y cuantitativo desarrollado para simular la hidrología y la gestión de recursos hídricos en Latinoamérica y el Caribe. Hydro-BID permite evaluar la cantidad y calidad del agua, las demandas y el funcionamiento de la infraestructura, así como el diseño de estrategias y proyectos de adaptación en respuesta a diversos escenarios de cambio, incluyendo el clima, la población y el uso de la tierra (Nalesso, 2017).

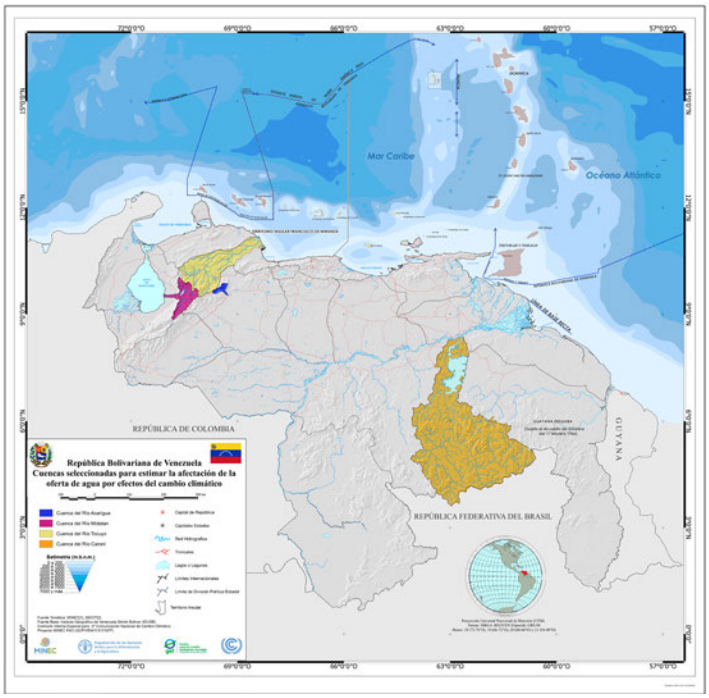
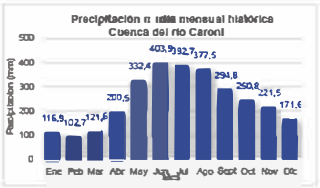



**Figura 3-39:** Cuencas seleccionadas para estimar la afectación de la oferta de agua por efectos del cambio climático

Para establecer los factores de precipitación y deltas de temperatura en las áreas de estudio, se siguieron los siguientes pasos: i) delimitación de las cuencas de interés y sus subcuencas asociadas, determinando su perímetro; ii) cálculo de los valores históricos promedios de las variables climáticas necesarias para la simulación de escenarios de cambio en la oferta hídrica (temperatura media y precipitación); iii) asignación de valores históricos para cada cuenca o subcuenca, utilizando las anomalías o deltas de precipitación y temperatura de modelos escalados, disponibles a una resolución espacial de 30" x 30" (aproximadamente 1 km$^2$). En las cuencas de los ríos Acarigua, Motatán y Tocuyo, se utilizaron datos sintéticos de NASA Power[19], mientras que para el río Caroní, se emplearon datos históricos. Los datos faltantes de precipitación y temperatura diaria se completaron con datos sintéticos para homogeneizar la serie de datos climáticos históricos de las cuencas analizadas. Con base en esto, se obtuvieron los resultados de las simulaciones correspondientes a los escenarios de cambio climático evaluados.

17 Disponible en: https://goo.su/gexR

**Tabla 3-12:** Características relevantes de las cuencas seleccionadas para estimar la afectación de la oferta de agua por efectos del cambio climático

| Cuenca | Características relevantes | |
|---|---|---|
| Cuenca del río Tocuyo<br><br>COMID 300030800 | Esta tiene una extensión de 17.650 km2 hasta su desembocadura con el mar Caribe, se caracteriza por su variabilidad climática conteniendo una gran variedad de subregiones que van desde el páramo andino, la región semiárida y zonas de bosque húmedo. Esta cuenca alimenta en agua potable a ciudades importantes de la región como Barquisimeto y Carora. |  |
| Cuenca del río Motatán<br><br>COMID 300220200 | Es una cuenca que vierte hacia el Lago de Maracaibo, y es de alta relevancia por su vocación para el riego de la región, así como en la alimentación de agua potable a las principales ciudades de Trujillo y Valera del estado Trujillo, mantiene y alimenta el importante acuífero de la planicie aluvional del río Motatán, que apoya las actividades agrícolas en las zonas ribereñas del Lago de Maracaibo, el área de drenaje hasta sitio de presa Agua Viva es de 4.425 km2. |  |
| Cuenca del río Acarigua<br><br>COMID 300228200 | En ella está contenida la cuenca del río Yacambú, tiene una extensión hasta el punto de análisis de 970 km2. Esta cuenca que vierte sus aguas al río Portuguesa y después al Orinoco es igualmente de alta relevancia por sus aportes y recarga del acuífero situado aguas abajo de la misma y para el soporte de las actividades agroproductivas de la región Llanos Centro-Occidentales y es de importante consideración para el proyecto hidráulico de transvase Yacambú-Quíbor. Dentro de su extensión se discretizan siete subcuencas. |  |
| Cuenca del río Caroní<br><br>COMID 300781600 | La cuenca del río Caroní hasta la cola del embalse, en ella está contenida el embalse Guri de alta importancia nacional por su producción hidroeléctrica. Es la de mayor extensión, de las utilizadas en este análisis, con una extensión de 79.973 km2. En ella están contenidas 809 subcuencas. |  |

Considerando la importancia estratégica de la cuenca del río Caroní, en la generación hidroeléctrica del país, a continuación, se presenta el análisis detallado para la estimación a la oferta de agua por efectos del cambio climático, para la misma. En el caso de las cuencas del río Tocuyo, Motatán y Acarigua los detalles se presentan en la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de la República Bolivariana de Venezuela ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC[18].

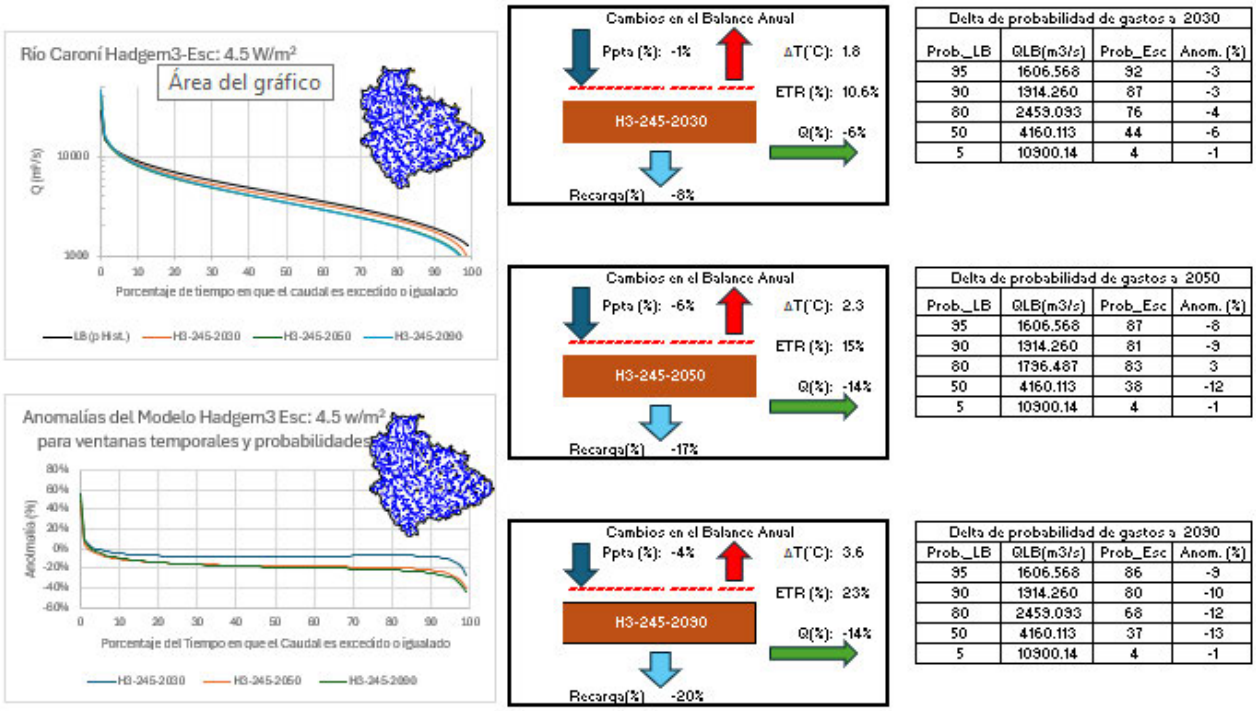
## Cuenca del río Caroní

- HadGEM31-LL con SSP2-4.5. Este escenario revela, en general, una disminución de la precipitación anual para la cuenca del río Caroní (Figura 3-40). A corto plazo, centrado en 2030, se prevé una disminución de la precipitación del 1%, acompañada de un aumento de la temperatura de 1,8 °C en toda la cuenca, con una disminución del flujo en un 6 % y una reducción del 8 % en la recarga del acuífero. Esto establece el impacto del aumento de la temperatura sobre el sistema estudiado, probablemente debido a la competencia evapotranspirativa en la humedad disponible, ya que la ETR muestra una señal clara de aumento.

Aunque los análisis probabilísticos suponen estacionaridad y se presentan como referencia, se observa que el caudal medio de 4.932 $m^3/s$, derivado de la Curva de Duración de Caudales (CDC) representa una probabilidad del 39%, lo que indica una baja asimetría en la distribución probabilística, con un buen ajuste a Pearson III. Así, el gasto con una probabilidad del 50%, pasaría a representar el 44%, presentando una disminución de 6 puntos en su probabilidad de excedencia. El escenario a mediano plazo, analizado para

18 MINEC (2024). Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático de la República Bolivariana de Venezuela ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

2050, se perfila como el más desfavorable, en el cual la precipitación disminuye en un 6 % y la temperatura aumenta en 2,3 °C. Esto resulta en una disminución efectiva de la escorrentía en un 14 % y una reducción de la recarga en un 17 %.




Delta de probabilidad de gastos a 2030

| Prob._LB | QLB(m3/s) | Prob_Esc | Anom. (%) |
|---|---|---|---|
| 95 | 1606.568 | 92 | -3 |
| 90 | 1914.260 | 87 | -3 |
| 80 | 2453.093 | 76 | -4 |
| 50 | 4160.113 | 44 | -6 |
| 5 | 10900.14 | 4 | -1 |

Delta de probabilidad de gastos a 2050

| Prob._LB | QLB(m3/s) | Prob_Esc | Anom. (%) |
|---|---|---|---|
| 95 | 1606.568 | 87 | -8 |
| 90 | 1914.260 | 81 | -9 |
| 80 | 1736.487 | 83 | 3 |
| 50 | 4160.113 | 38 | -12 |
| 5 | 10900.14 | 4 | -1 |

Delta de probabilidad de gastos a 2090

| Prob._LB | QLB(m3/s) | Prob_Esc | Anom. (%) |
|---|---|---|---|
| 95 | 1606.568 | 86 | -9 |
| 90 | 1914.260 | 80 | -10 |
| 80 | 2453.093 | 68 | -12 |
| 50 | 4160.113 | 37 | -13 |
| 5 | 10900.14 | 4 | -1 |

**Figura 3-40:** Proyecciones futuras para la cuenca del río Caroní bajo el escenario climático HadGEM31-LL SSP2-4.5: Curvas de duración de caudales (CDC), balance hídrico y cambios probabilísticos a corto (2030), mediano (2050) y largo plazo (2090)

A largo plazo, en 2090, la disminución de la precipitación es del 4% y el aumento esperado de la temperatura es de 3,6 °C, lo que implica una reducción de la recarga del 20% y una disminución del gasto en un 14%. Este escenario resulta ligeramente menos desfavorable que el estimado a mediano plazo.

Los cambios probabilísticos para el abastecimiento de agua a poblaciones, Q95 o caudal a ser igualado o excedido el 95% del tiempo, pasan a corto plazo a Q92; a mediano plazo a Q87 y a largo plazo a Q86. Igualmente, el Q80, de interés para riego, pasa a corto plazo a Q76, a mediano plazo a Q83 y a largo plazo a Q68. Así, el Q50 pasaría a Q44 a corto plazo, a Q38 a mediano plazo y a Q37 a largo plazo.

Es importante destacar que el cambio probabilístico en la disponibilidad del recurso podría ser de especial interés para el análisis de impactos económicos y de los servicios ambientales que ofrece el sistema de la cuenca analizada. Asimismo, las anomalías en las curvas de duración de caudales con respecto a los valores históricos estarían entre -1% y -6 % a corto plazo, entre -3% y -12% a mediano plazo, y entre -1% y -13% a largo plazo, para la mayoría de los valores de caudales.

Se puede apreciar que la estacionalidad se acentúa tanto a corto como a largo plazo. Esto se evidencia en las probabilidades del 50%, 75% y 95%, respectivamente, acentuándose las máximas anomalías positivas para los meses de mayo a junio, menores al 2%, y las mayores anomalías negativas, superiores al -32%, para los meses de diciembre a marzo en las diferentes ventanas temporales. También se espera que, a corto, mediano y largo plazo, los valores de los períodos de retorno en caudales mínimos diarios disminuyan en un 16%, 32% y 34%, respectivamente. De igual manera, los mínimos para un Tr de 25 años en la simulación de línea base o pseudo histórica pasarían a 8, 3 y 2,33 años para el corto, mediano y largo plazo, respectivamente. Los Tr de 50 años pasarían a 10, 4 y 3 años, y los gastos mínimos de Tr de 100 años pasarían a valores de 25, 7 y 5 años, respectivamente, para el corto, mediano y largo plazo (Tabla 3-13).

**Tabla 3-13:** Valores tendenciales de cambio en períodos de retorno (Tr) para mínimos en la cuenca del río Caroní con base en el modelo HadGEM31-LL-SSP2-4.5

| Valores extremos de Qmín HadGEM31-LL-SSP2-4.5 | | | | | Tendencias cambio de los Tr para las nuevas ventanas temporales | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tr | Línea Base ($m^3/s$) | 2030 | 2050 | 2090 | Tr Línea Base | 2030 | 2050 | 2090 |
| 2,33 | 1.467,157 | -15 % | -31 % | -35 % | 2,33 | 1,5 | 1,1 | 1,09 |
| 25 | 927,973 | -16 % | -32 % | -35 % | 25 | 8 | 3 | 2,33 |
| 50 | 843,529 | -16 % | -32 % | -34 % | 50 | 10 | 4 | 3 |
| 100 | 772,601 | -16 % | -32 % | -34 % | 100 | 25 | 7 | 5 |
| 500 | 642,925 | -15 % | -32 % | -33 % | 500 | 100 | 20 | 10 |
| 1000 | 597,808 | -15 % | -32 % | -32 % | 1.000 | 200 | 30 | 25 |
| | | | | | | | | |
| | Promedio | -16 % | -32 % | -34 % | | | | |

En cuanto a los valores máximos, se exponen las anomalías en los valores de los períodos de retorno con respecto a aquellos de la línea base. De esta manera, se observa que los valores estimados de caudales máximos medios diarios para Tr aumentan en un 3% a corto plazo, disminuyen en un 1% a mediano plazo y aumentan en un 2% a largo plazo.

Por otro lado, los Tr para 25 años del pseudo histórico o de línea base pasarían a Tr de 20, 30 y 20 años para las diferentes ventanas temporales de corto, mediano y largo plazo, respectivamente. Los Tr de 50 años pasarían a 30, 50 y 40 años, respectivamente, y los Tr de 100 años de la línea base pasarían a 70, 100 y 75 años, respectivamente (Tabla 3-14).

Tabla 3-14: Valores tendenciales de cambio en períodos de retorno (Tr) para máximos extremos en la cuenca del río Caroní con base en el modelo HadGEM31-LL-SSP2-4.5

| Valores extremos de Qmáx HadGEM31-LL-SSP2-4.5 | | | | | Tendencias aprox. en cambio de los Períodos de Retorno (Tr) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tr | Línea Base ($m^3/s$) | 2030 | 2050 | 2090 | Tr Línea Base | 2030 | 2050 | 2090 |
| 2,33 | 19.669 | 0 % | -5 % | -2 % | 2,33 | 2,33 | 3 | 2,33 |
| 25 | 26.556 | 2 % | -3 % | 1 % | 25 | 20 | 30 | 20 |
| 50 | 28.457 | 3 % | -2 % | 2 % | 50 | 30 | 50 | 40 |
| 100 | 30.385 | 3 % | -1 % | 3 % | 100 | 70 | 100 | 75 |
| 500 | 35.044 | 5 % | 2 % | 4 % | 500 | 300 | 400 | 300 |
| 1.000 | 37.156 | 5 % | 4 % | 5 % | 1.000 | 500 | 700 | 500 |
| | | | | | | | | |
| | Promedio | 3 % | -1 % | 2 % | | | | |

- HadGEM31-LL con SSP5-8.5. En este escenario, a corto plazo (año 2030), la precipitación en la cuenca disminuye en un 3 % y la temperatura aumenta en 1,9 °C, lo que ocasiona una reducción en la escorrentía del 9% y en la recarga de los acuíferos del 11%. Esta última representa un impacto significativo en el sistema y un riesgo para el mantenimiento de los caudales base en los cursos de agua. A mediano plazo (año 2050), se espera una disminución del 7 % en la precipitación y un aumento de 3 °C en la temperatura, lo que resultaría en una reducción del 17% en la escorrentía y del 21% en la recarga. Esto implica una afectación considerable del flujo base en los cursos de agua superficiales. A largo plazo (año 2090), se prevé que la precipitación disminuya en un 11% y la temperatura aumente en 5,9 °C, lo que ocasionaría una reducción del 29% en la escorrentía y del 39 % en la recarga de los acuíferos (Figura 3-41).

El Q95 pasaría a Q87, Q86 y Q91 a corto, mediano y largo plazo, respectivamente, lo que implica un bajo impacto en la disponibilidad del recurso, debido a la dificultad de proporcionar el recurso a las poblaciones en condiciones ideales de diseño (Q95). El Q80, de interés para riego, pasaría a Q69, Q68 y Q74 a corto, mediano y largo plazo, respectivamente, observándose el mediano plazo como el más desfavorable para este uso. El Q50, a corto, mediano y largo plazo, pasaría a Q38, Q37 y Q42, respectivamente, mostrando un alto impacto del cambio en ventanas temporales tempranas. En cuanto a las anomalías de las curvas de duración de caudales, se puede observar que estas variarán entre reducciones del -1% al -12% a corto plazo, del -1% al -13% a mediano plazo, y del -1% al -8% a largo plazo.

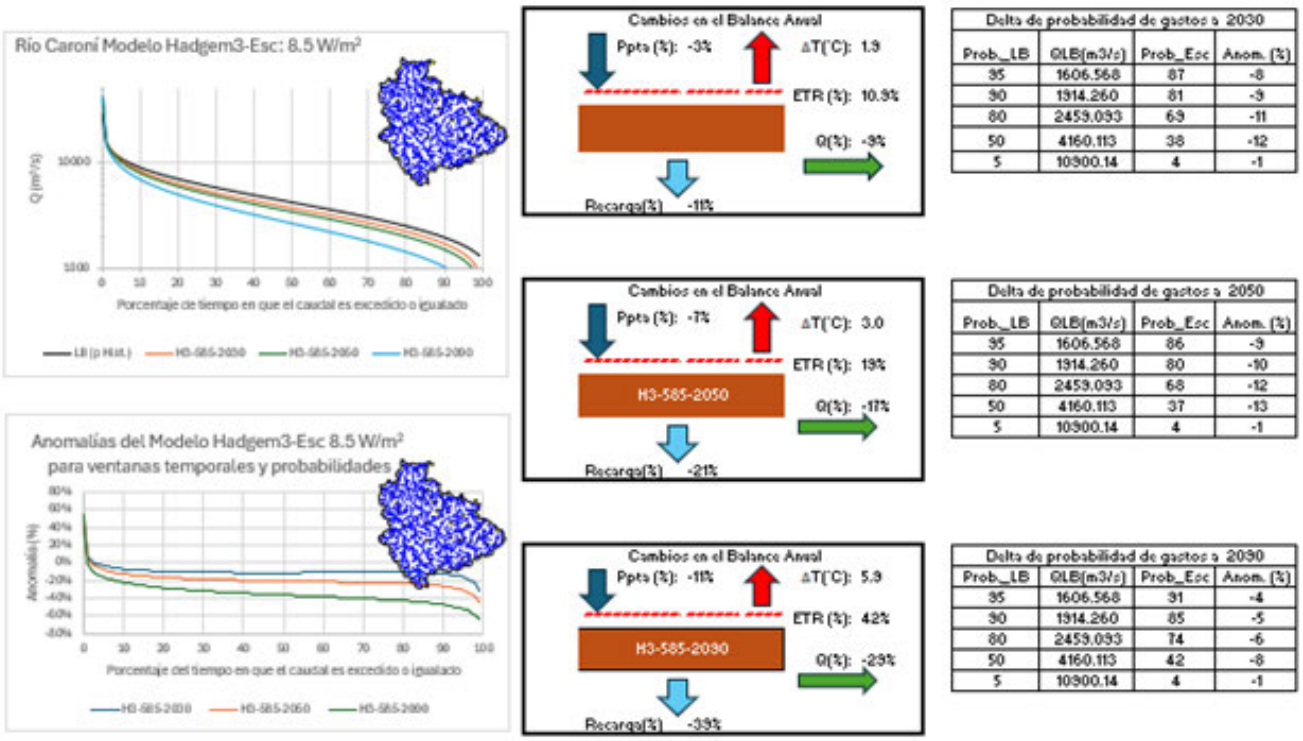



**Figura 3-41:** Proyecciones futuras para la cuenca del río Caroní bajo el escenario climático HadGEM31-LL SSP5-8.5: Curvas de duración de caudales (CDC), balance hídrico y cambios probabilísticos a corto (2030), mediano (2050) y largo plazo (2090)

La situación se torna más extrema para las diferentes probabilidades y ventanas temporales, ya que todas las anomalías serían negativas para todos los meses del año y probabilidades involucradas. Sin embargo, las menores anomalías se observarían en los meses de junio y julio. Los caudales extremos mínimos medios diarios disminuirán con respecto a la línea base en un 20%, 36% y 57%, respectivamente (Tabla 3-15). Esto implica una mayor frecuencia de obtención de caudales mínimos en los cauces de la cuenca, reduciendo los períodos de retorno. Por ejemplo, los caudales mínimos de Tr 100 disminuirán en 7, 5 y 10 años a corto, mediano y largo plazo, respectivamente. También se puede observar que estos disminuirán en valores de 1%, 3% y 7% (Tabla 3-16). Esto sugiere poca variación en los períodos de retorno para los máximos esperados en las diferentes ventanas temporales a corto, mediano y largo plazo.

**Tabla 3-15:** Valores tendenciales de cambio en períodos de retorno (Tr) para mínimos extremos en la cuenca del río Caroní, con base en el modelo HadGEM31-LL-SSP5-8.5

| **Valores extremos de Qmín HadGEM31-LL-SSP5-8.5** | | | | | **Tendencias cambio de los Tr para las nuevas ventanas temporales** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tr | Línea Base ($m^3/s$) | 2030 | 2050 | 2090 | Tr Pseudo Hist | 2030 | 2050 | 2090 |
| 2,33 | 1.467,157 | -20 % | -36 % | -58 % | 2,33 | 1,1 | 1,09 | 1,3 |
| 25 | 927,973 | -20 % | -37 % | -58 % | 25 | 3 | 2,33 | 6 |
| 50 | 843,529 | -20 % | -37 % | -58 % | 50 | 4 | 3 | 10 |
| 100 | 772,601 | -20 % | -37 % | -58 % | 100 | 7 | 5 | 10 |
| 500 | 642,925 | -19 % | -36 % | -56 % | 500 | 20 | 10 | 70 |
| 1.000 | 597,808 | -19 % | -36 % | -56 % | 1.000 | 30 | 25 | 100 |
| | Promedio | -20 % | -36 % | -57 % | | | | |

**Tabla 3-16:** Valores tendenciales de cambio en períodos de retorno (Tr) para máximos extremos en la cuenca del río Caroní, con base en el modelo HadGEM31-LL-SSP5-8.5

| **Valores extremos de Qmáx HadGEM31-LL-SSP5-8.5** | | | | | **Tendencias aprox. en cambio de los Períodos de Retorno (Tr)** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tr | Línea Base ($m^3/s$) | 2030 | 2050 | 2090 | Tr Línea Base | 2030 | 2050 | 2090 |
| 2,33 | 19.669 | -3 % | -6 % | -12 % | 2,33 | 2,33 | 3 | 5 |
| 25 | 26.556 | -1 % | -4 % | -8 % | 25 | 25 | 30 | 50 |
| 50 | 28.457 | 0 % | -3 % | -7 % | 50 | 40 | 60 | 90 |
| 100 | 30.385 | 1 % | -2 % | -6 % | 100 | 90 | 100 | 150 |
| 500 | 35.044 | 2 % | 0 % | -4 % | 500 | 300 | 500 | 700 |
| 1.000 | 37.156 | 3 % | 1 % | -3 % | 1.000 | 700 | 900 | 1.000 |
| | Promedio | 1 % | -3 % | -7 % | | | | |

### *3.2.3.3.3 Valoración y evaluación de vulnerabilidades*

Como se demostró en el análisis de los escenarios climáticos, tanto la disminución de las tasas de precipitación como el aumento de la temperatura afectarán la disponibilidad de los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, en las cuencas analizadas. Los efectos derivados de esta disminución en los caudales y la recarga de acuíferos se traducirán en un potencial estrés hídrico, que se agudizará conforme aumente el consumo de agua, ya sea por el crecimiento de las poblaciones humanas o por el incremento de los requerimientos del recurso para usos agrícolas e industriales. No obstante, la vulnerabilidad de este sector puede ser mitigada mediante las acciones de adaptación previstas a nivel nacional para reducir la vulnerabilidad de los recursos hídricos a los impactos del cambio climático (Figura 3-42).

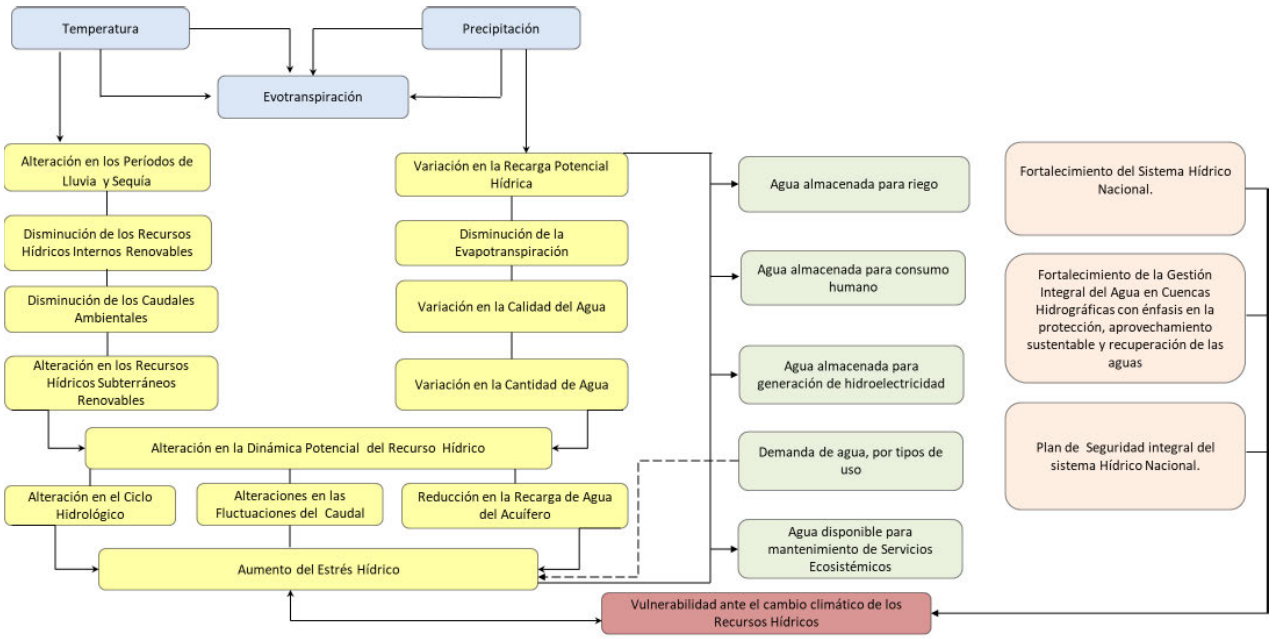



**Figura 3-42:** Cadena de impactos del sector agua

Partiendo de la cadena de impactos y la información disponible, en la Tabla 3-17 se señalan los indicadores que son contemplados para evaluar la vulnerabilidad ante el cambio climático de los recursos hídricos, para el caso del almacenamiento de agua superficial, considerando los siguientes elementos:

**Tabla 3-17:** Indicadores considerados para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático de los recursos hídricos por capacidad de almacenamiento en embalses

| Componentes | Factor Relevante | Indicador |
|---|---|---|
| Exposición | Precipitación | Variación en la precipitación media anual por región hidrográfica. |
| | Temperatura | Incremento de la temperatura máxima por región hidrográfica. |
| Sensibilidad | Aprovechamiento de los recursos hídricos para diversos usos | Factor Normalizado de capacidad de almacenamiento de agua superficial por región hidrográfica |
| Capacidad de Adaptación | Fortalecimiento del sector recursos hídricos | Factor de adaptación del sector recursos hídricos |

- Los factores del componente de exposición son la variación de la precipitación e incremento de la temperatura, según el modelo HadGEM3-GC31-LL-SSP2-4.5 y SSP5-8.5 para el período 2021-2040.

- El factor del componente de sensibilidad viene representado por el factor normalizado de la capacidad de almacenamiento de agua superficial por región hidrográfica.

- El factor de adaptación para este sector considera las siguientes acciones establecidas: i) Fortalecimiento del Sistema Hídrico Nacional, ii) Fortalecimiento de la Gestión Integral del Agua en Cuencas Hidrográficas, con énfasis en la protección, aprovechamiento sustentable y recuperación de las aguas, y iii) Plan de Seguridad Integral del Sistema Hídrico Nacional. Considerando el alcance nacional de estas acciones y un posible cambio transformacional hacia la reducción de los efectos adversos del cambio climático, se estima que la adaptación en este sector se encuentra en proceso, lo cual representaría una vulnerabilidad media.

Analizados los factores para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático de los recursos hídricos por capacidad de almacenamiento en embalses por región hidrográfica, la Figura 3-43 presenta la distribución de la vulnerabilidad para este sector en el período 2021-2040. Los resultados destacan que, para el escenario derivado del modelo HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 74% de las regiones hidrográficas presentan una vulnerabilidad media, el 15% una vulnerabilidad baja y el 11% una vulnerabilidad alta (Figura 3-44). En el escenario más desfavorable para el mismo período, el nivel medio de vulnerabilidad abarca el 53% de las regiones, mientras que el nivel alto cubre el 39%, y los niveles bajo y muy alto se manifiestan en el 5% y 3%, respectivamente (Figura 3-45).

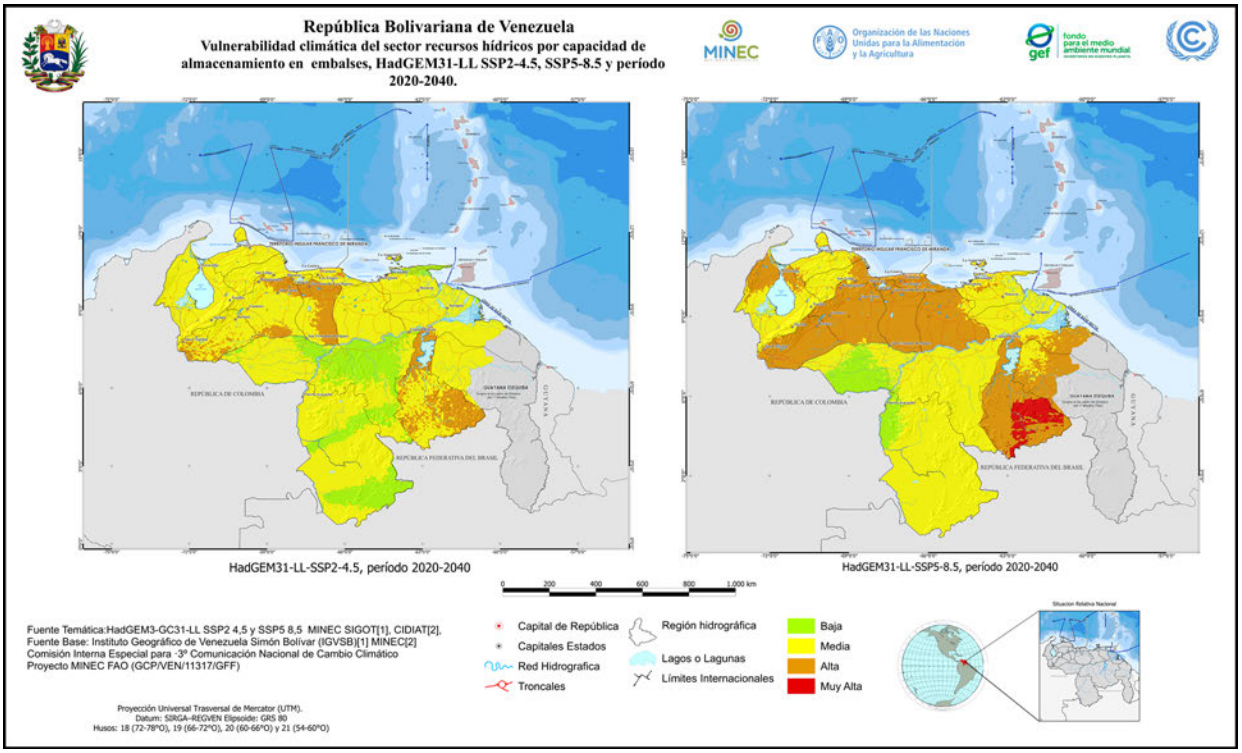



**Figura 3-43:** Vulnerabilidad ante el cambio climático del sector recursos hídricos por capacidad de almacenamiento en embalses, HadGEM31-LL SSP2-4.5, SSP5-8.5 y período 2020-2040

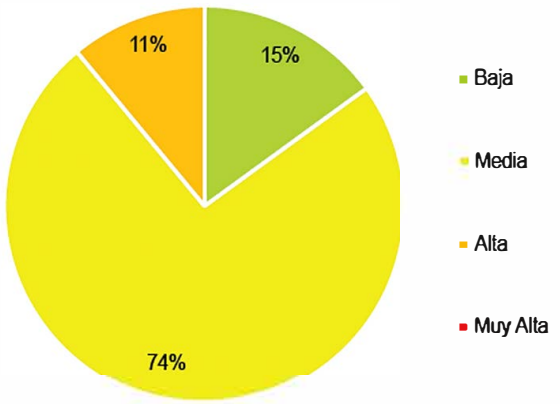



**Figura 3-44:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector recursos hídricos según HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2020-2040.

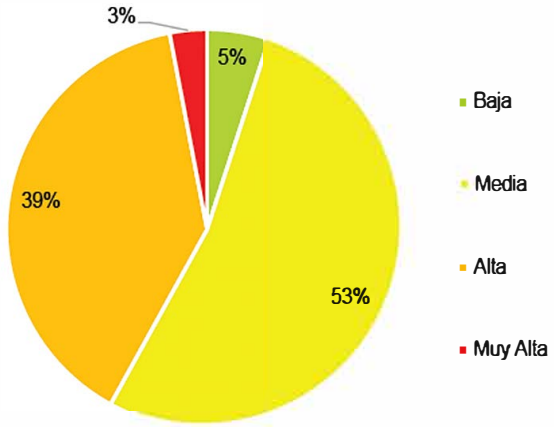
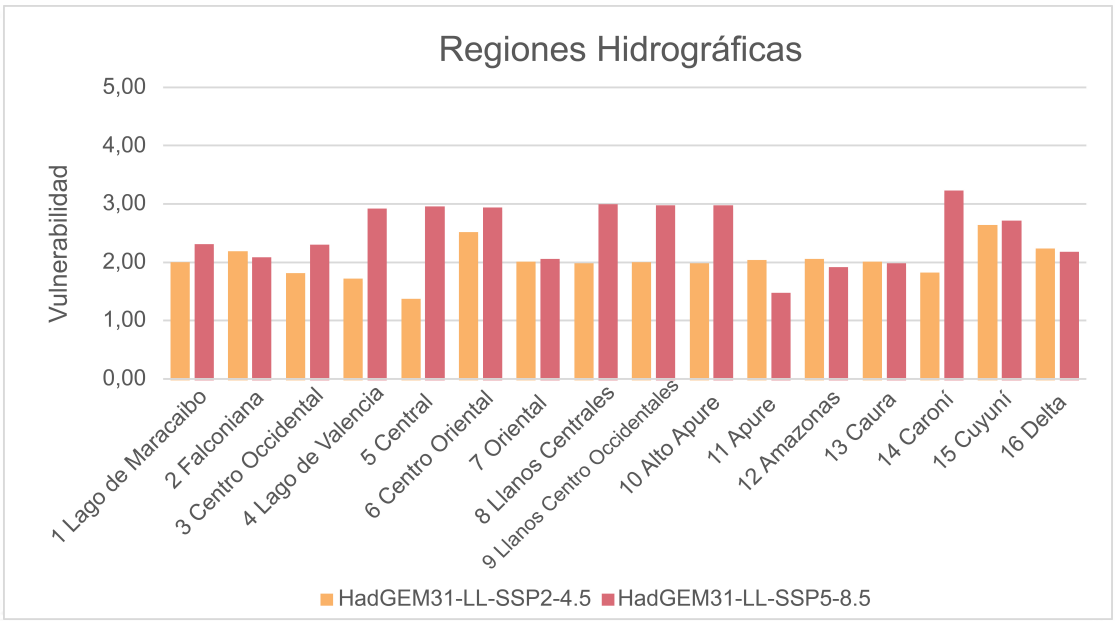
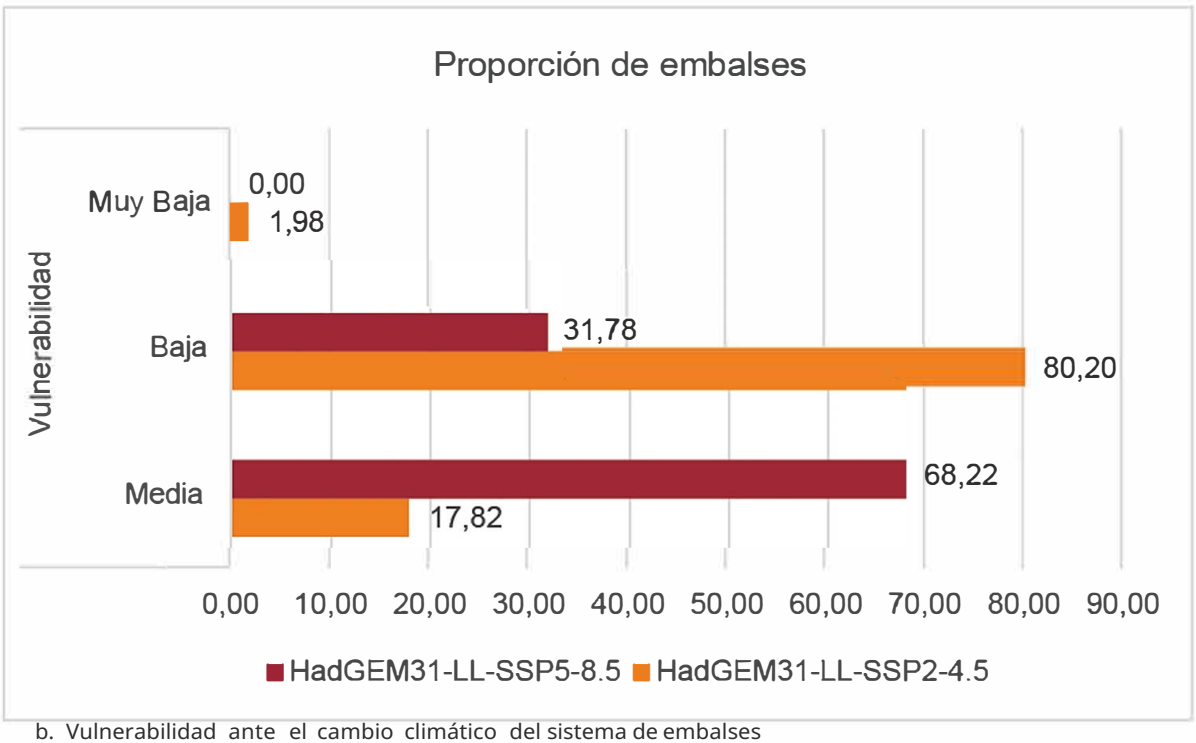



**Figura 3-45:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector recursos hídricos según HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2020-2040.

En el período evaluado, bajo el escenario derivados de HadGEM31-LL-SSP2-4.5, la región hidrográfica más vulnerable es Llanos Centrales, seguida de Caroní y Llanos Centro Occidentales, siendo Delta la menos vulnerable. En el escenario basado en el HadGEM31-LL-SSP5-8.5, Caroní sería la región más vulnerable, seguida de Llanos Centrales y Llanos Centro Occidentales, siendo Apure la menos vulnerable. El 17% de los Embalses del país, en el primer escenario exhiben una vulnerabilidad media y en el escenario más crítico este porcentaje aumenta significativamente, reflejando que el 68,22% de los embalses serían afectados (Figura 3-46), en ambos escenarios Guri, Macagua, Caruachi, Uribante, Guataparo, Camatagua, Caparo, Vílchez, Guárico, Tierra Blanca, Pao-Cachinche, Guanapito, Cabuy, Tiznado, Pao – La Balsa y Las Majaguas, serían los más afectados, esto pone en riesgo tanto la generación de hidroelectricidad como la dotación de agua para consumo humano y riego.




a. Vulnerabilidad ante el cambio climático de las regiones hidrográficas




b. Vulnerabilidad ante el cambio climático del sistema de embalses

**Figura 3-46:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector recursos hídricos según HadGEM31-LL considerando SSP24.5 y SSP58.5 y el período 2021-2040

### 3.2.3.4 Sector Asentamientos Urbanos (viviendas)

#### *3.2.3.4.1. Situación actual y futura*

Conforme a los datos del Sistema de Información para la Gestión y Ordenación del Territorio (SIGOT), se puede estimar que en Venezuela para el año 2010, el perímetro de las poligonales urbanas en el país ocupaban 2.907 km². Conforme a su superficie, Zulia representa el estado con mayor área urbana con 4.006,06 km², Delta Amacuro el de menor área, con 8,2 km² y Amazonas no contaba con poligonal urbana delimitada. El Distrito Capital se posiciona como la entidad con mayor proporción de superficie catalogada como urbana, con 27%, seguido de Miranda con 17,71 %. En el 2023, el MPPP[19], reportó que 29.728.927 habitantes se consideraban población urbana en el país, Amazonas es el estado con menor población urbana y Zulia ocupa el primer lugar con 4.503.904 habitantes en la poligonal urbana. Conforme al orden, Caracas ocupa el primer orden, y ya en un segundo orden figuran Barcelona, Maracay, Valencia, San Cristóbal, Maturín, Maracaibo, Barquisimeto y Ciudad Guayana. Las ciudades con valor turístico, como Mérida y Porlamar entran en tercer orden, los valores mensuales promedio de la precipitación y temperaturas según el registro histórico se presentan en la Tabla 3-18. La Tabla también presenta las proyecciones climáticas del modelo HadGEM3-GC31-LL para las trayectorias socioeconómicas compartidas SSP2-4.5 y SSP5-8.5, correspondientes al período 2041-2060, en las ciudades de primer, segundo y tercer orden mencionadas en el apartado anterior.

19 MPPP. (2023). "Espacio Geográfico de Venezuela soberanía y futuro". Ministerio del Poder Popular de Planificación.

**Tabla 3-18:** Variaciones de la precipitación media anual y la temperatura media según el modelo HadGEM31-LL en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5, período 2021-2040 en las principales ciudades del país

| | Período 1971 – 2000 | HadGEM31-LL, período 2021-2040 | | Período 1971 – 2000 | HadGEM31-LL, período 2021-2040 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ciudad** | **Precipitación anual (mm)** | **SSP2-4.5** | **SSP5-8.5** | **Temperatura media (°C)** | **SSP2-4.5** | **SSP5-8.5** |
| Caracas | 1.015,00 | -72,56 | -135,98 | 25,20 | 1,53 | 1,60 |
| Barcelona-Puerto La Cruz | 920,00 | -27,42 | -83,87 | 31,62 | 1,58 | 1,68 |
| Maracay | 973,00 | -57,55 | -115,50 | 30,25 | 1,69 | 1,81 |
| Valencia | 1.055,00 | -51,35 | -107,22 | 30,07 | 1,75 | 1,89 |
| San Cristóbal | 2.586,00 | 19,53 | -47,35 | 26,73 | 2,05 | 2,42 |
| Maturín | 1.280,00 | 8,54 | -60,79 | 30,93 | 1,70 | 1,84 |
| Maracaibo | 903,00 | -9,63 | -78,18 | 32,49 | 1,73 | 2,02 |
| Barquisimeto | 960,00 | -18,44 | -83,64 | 30,06 | 1,82 | 2,04 |
| Ciudad Guayana-San Félix | 1.249,00 | 33,36 | -74,02 | 31,53 | 1,80 | 2,07 |
| Mérida | 1.165,68 | -3,48 | -37,36 | 23,79 | 2,05 | 2,39 |
| Porlamar | 846,23 | -24,92 | -71,38 | 31,10 | 1,39 | 1,40 |

En general, las proyecciones climáticas indican un incremento significativo en las temperaturas en todas las ciudades analizadas, con mayores aumentos bajo el escenario SSP5-8.5. San Cristóbal, Mérida y Ciudad Guayana presentan las mayores variaciones. Caracas, Maracay y Valencia muestran reducciones notables en la precipitación, especialmente bajo el SSP5-8.5, lo que sugiere una mayor exposición a sequías. Mérida experimenta menos variabilidad en la precipitación media anual, pero un aumento significativo en la temperatura. Porlamar, aunque muestra el menor cambio en la temperatura, presenta reducciones moderadas en la precipitación. Estos cambios en Mérida y Porlamar no solo afectan a los habitantes, sino también a las actividades turísticas y la economía. Estas proyecciones sugieren que estas ciudades podrían enfrentar mayores riesgos climáticos, con implicaciones para la salud pública y la gestión del agua.

Con el fin de fortalecer el sector asentamientos urbanos y materializar en forma masiva y acelerada las condiciones para un disfrute sano y equitativo de los derechos sociales contemplados en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela[20], el Estado ha creado un conjunto de programas sociales de gran envergadura bajo la figura de Misiones y Grandes Misiones. Entre estas, destaca la Gran Misión Vivienda Venezuela, que facilita el acceso a viviendas económicas y amigables con el ambiente para un gran número de familias afectadas por eventos climáticos extremos. Esta misión implica la creación de sistemas constructivos innovadores mediante la implementación de tecnologías locales y la transferencia de tecnología a través de convenios con países como China, Irán y Bielorrusia, lo que ha permitido reorganizar los espacios urbanos.

### *3.2.3.4.2 Valoración y evaluación de vulnerabilidades*

La vulnerabilidad ante el cambio climático de los asentamientos urbanos en Venezuela es un tema de preocupación debido a la exposición de estas áreas a fenómenos climáticos extremos (Alruiz & Torrealba, 2018). La disminución de la disponibilidad hídrica puede generar escasez de agua potable, afectando la salud y las actividades económicas. Los eventos climáticos extremos como las inundaciones pueden forzar el desplazamiento de personas, generando presión sobre otros asentamientos y aumentando

20 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela https://goo.su/l99xY4U

a vulnerabilidadde la población afectada. Además, los impactos del cambio climático pueden gradualmenteafectar los medios de vida, aumentar la pobreza y la desigualdad en las zonas urbanas.

Por otro lado, el aumento de la temperatura y la escasez de agua pueden propagar enfermedades y afectar la salud pública (Figura 3-47).

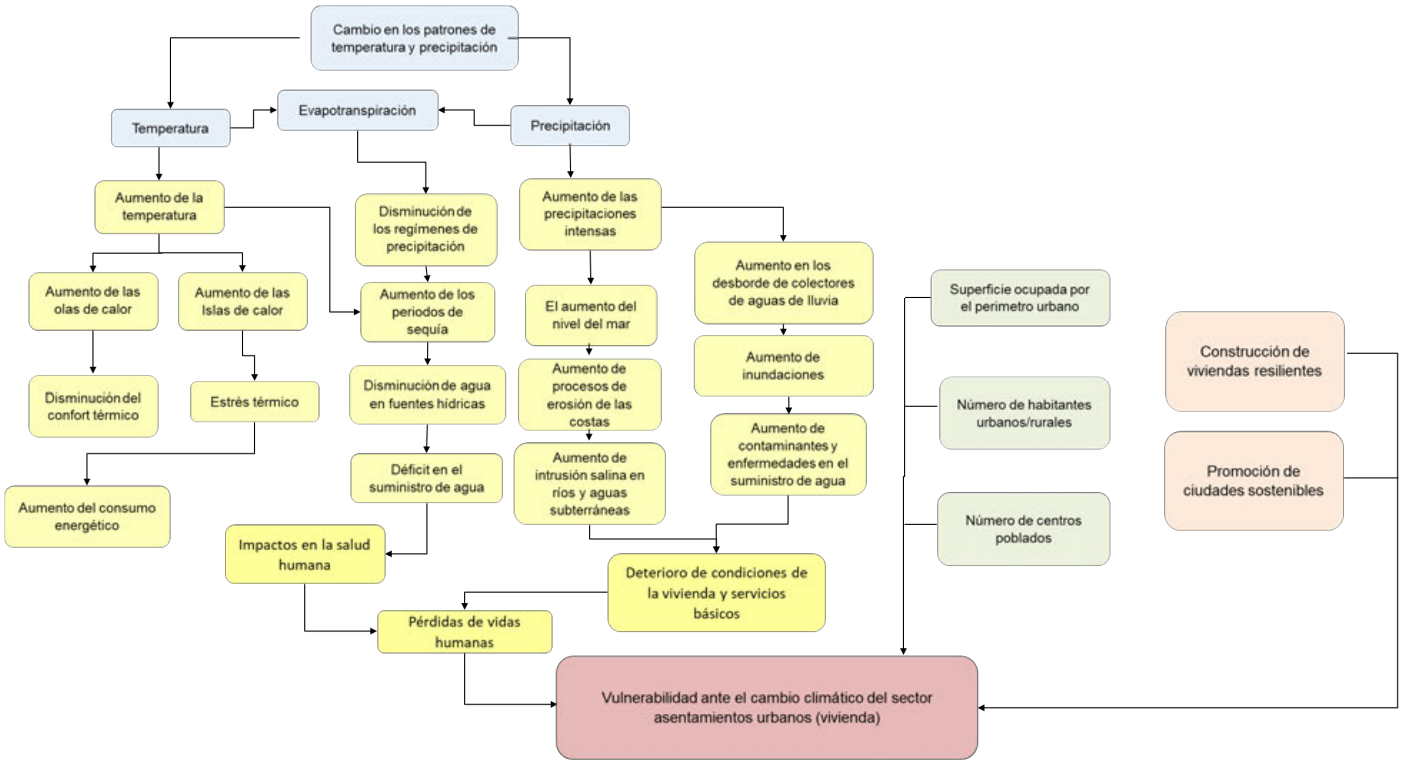



**Figura 3-47:** Cadena de impactos del sector Asentamientos Urbanos (viviendas)

La evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático de los asentamientos urbanos es un proceso complejo que requiere la consideración de múltiples factores interrelacionados. En este contexto, la selección de los factores adecuados para evaluar la sensibilidad es crucial para comprender cómo los cambios climáticos proyectados por el modelo HadGEM3-GC31-LL bajo los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5, afectarán a los asentamientos urbanos, y, en última instancia, para diseñar estrategias de adaptación efectivas (Tabla 3-19).

**Tabla 3-19:** Indicadores considerados para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático de sector Asentamientos Urbanos (viviendas)

| Componentes | Factor Relevante | Indicador |
|---|---|---|
| Exposición | Precipitación | Variación en la precipitación media anual. |
| | Temperatura | Variación de la temperatura máxima. |
| Sensibilidad | Población | Proporción del territorio ocupada por asentamientos urbanos. |
| | | Factor normalizado de centros poblados |
| | | Factor normalizado de población urbana |
| Capacidad de Adaptación | Construcción de Viviendas a Nivel Nacional | Factor de adaptación del sector Asentamientos Urbanos (viviendas) basado en las acciones y medidas reportadas por el sector en la actualización de CND en 2021. |

- Los factores del componente de exposición son las variaciones de la precipitación y la temperatura, según el modelo HadGEM3-GC31-LL con los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5 para el período 2021-2040.

- Los factores del componente de sensibilidad se corresponden con factores normalizados de la proporción del territorio ocupada por asentamientos urbanos, la proporción de población urbana y el número de centros poblados.

- La capacidad de adaptación se medirá a través del factor de adaptación del sector Asentamientos Urbanos (viviendas). En la actualización de las CND del sector en 2021, se planteó contribuir a la adaptación al cambio climático en el país mediante la construcción de viviendas resilientes, la promoción de ciudades sostenibles y la reducción de la vulnerabilidad de la población ante eventos climáticos extremos; conforme a esto, se plantea que la adaptación del sector se encuentra en consolidación y se asume entonces un factor de adaptación moderado.

Es crucial señalar que estos factores no son exclusivos y pueden considerarse otros factores relevantes, como la calidad de la infraestructura, la capacidad de respuesta institucional y la disponibilidad de recursos financieros. No obstante, los factores seleccionados ofrecen una primera aproximación para evaluar la sensibilidad de los asentamientos urbanos y guiar la toma de decisiones en adaptación climática. La Figura 3-48 ilustra la distribución espacial de la vulnerabilidad climática en el sector de asentamientos urbanos según los escenarios climáticos HadGEM31-LL bajo el SSP2-4.5 y SSP5-8.5 para el período 2021-2040. En el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 49% del territorio nacional exhibe una vulnerabilidad baja, correspondiéndose con las zonas donde la poligonal urbana ocupa las menores proporciones respecto al territorio del estado, el 37% muestra una vulnerabilidad media y el 1% una vulnerabilidad alta, manifestándose esta sobre el estado Miranda, en este se reflejó una mayor sensibilidad por tamaño de la población urbana, respecto al territorio. En el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5, el 60% reflejó una vulnerabilidad media en aquellas zonas de menor población y un 26 % de vulnerabilidad alta, exhibida en Sucre, parte de Zulia, los estados llaneros del país y en el sistema Lara – Falcón. En ambos escenarios, 13% del área evaluada no cuenta con información.

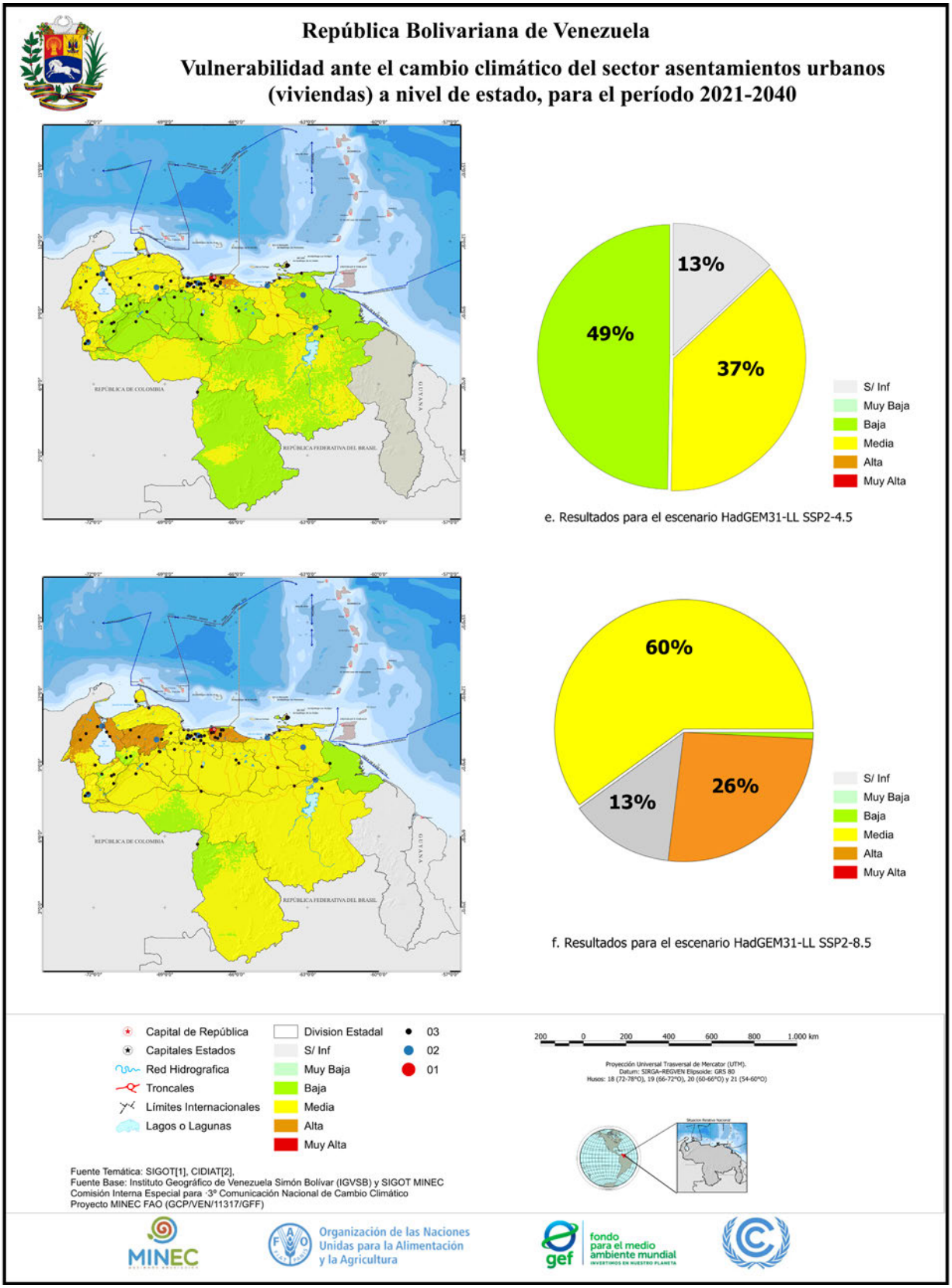



**Figura 3.48:** Vulnerabilidad ante el cambio climático del sector asentamientos urbanos (viviendas) a nivel de estado, para el período 2021-2040

### 3.2.3.5 Sector Ciencia y Tecnología

#### *3.2.3.5.1 Situación actual y futura*

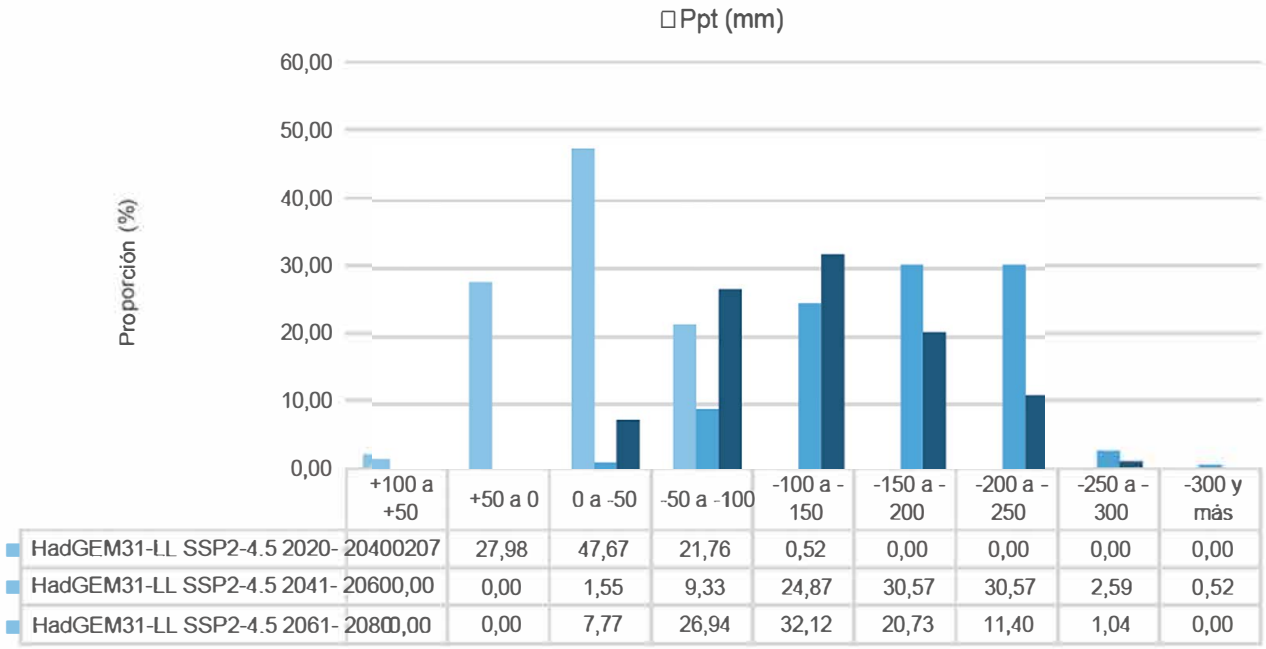
Conforme a lo reflejado en las CND (2021), la transferencia de tecnología en el país se ha materializado a través de convenios de cooperación e intercambio entre países, instituciones y centros de investigación, así como en programas y proyectos que responden habitualmente a políticas de Estado y que han impulsado el desarrollo y crecimiento de los diversos sectores de la sociedad, mediante el acceso al conocimiento y experiencia de los grupos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico. El Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología ha financiado 128 proyectos de investigación en el área de cambio climático CND (2021). Estos proyectos fueron seleccionados en convocatorias abiertas a comunidades organizadas, fundaciones, universidades y centros de investigación en todo el territorio nacional. Se enfocan en obtener resultados con opciones reales que den respuesta al tema de la mitigación y adaptación para sectores como: energías complementarias, producción agrícola sustentable, educación, vivienda, inventario de emisiones, información básica, modelos predictivos, conservación y uso sustentable de la diversidad biológica.

De allí que el MINCYT (2024)[21] expresó que el cambio de paradigma que exige actualmente la sociedad venezolana pasa por cimentar en ella, una cultura de la ciencia y tecnología, donde todas las personas e instituciones trabajen en armonía, apuntando al desarrollo, actualización y potenciación de los procesos y ámbitos relacionados al proyecto nacional. En este sector, es crucial destacar los programas de monitoreo y observación sistemática de variables relevantes para la investigación climática, que abarcan aspectos meteorológicos y oceanográficos en diversas zonas climáticas del país. En la última década, estas iniciativas han resultado en una mejora significativa, incrementando las capacidades nacionales para el monitoreo hidrometeorológico, la predicción climática y el monitoreo en tiempo real de algunos parámetros ambientales. Sin embargo, las medidas coercitivas unilaterales[22] representan un riesgo para la modernización de la red y las capacidades nacionales de monitoreo hidrometeorológico y predicción climática.

El análisis de los escenarios climáticos en este sector muestra que, bajo el escenario HadGEM31-LL SSP2-4.5 para el período 2020-2040, el 47,67 % de las estaciones hidrometeorológicas en el territorio nacional presentan variaciones de precipitación media anual entre 0 y -50 mm. Para el período 2041-2060, las variaciones predominantes en el 30,57 % de las estaciones se estiman entre -150 mm y -200 mm. En el período 2061-2080, se prevé una ligera disminución, con el 32,12% de las estaciones ubicadas en áreas con variaciones de -100 mm a - 150 mm (Figura 3-49). En el escenario HadGEM31-LL SSP5-8.5, las variaciones climáticas se acentúan en el período 2021-2040, con el 53,89 % de las estaciones hidrometeorológicas en el territorio nacional, presentando variaciones de precipitación media anual entre -50 mm y -100 mm. En el período 2041-2060, las variaciones predominantes se mantienen, con el 30,57 % de las estaciones, registrando entre -150 mm y -200 mm. Sin embargo, en el período 2061-2080, el 35,75% de las estaciones mostrará variaciones de -300 mm o más (Figura 3-50).

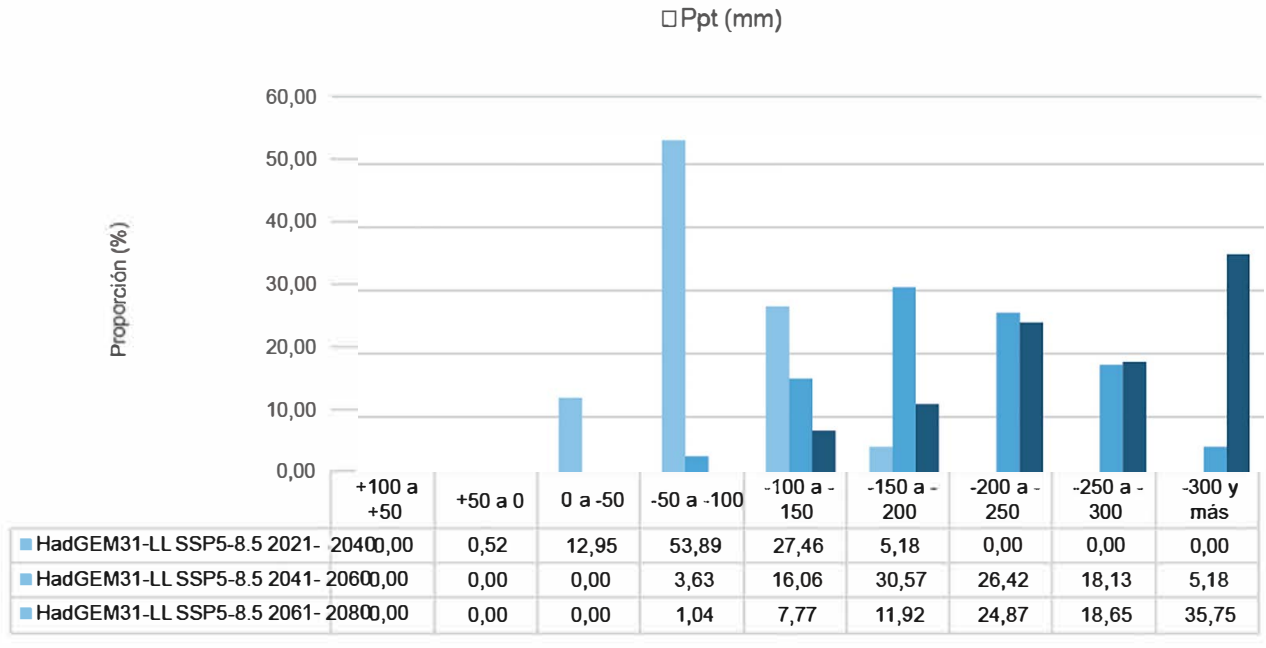
21 Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología.(MINCYT). Disponible en: https://mincyt.gob.ve/about/

22 Más detalles en Observatorio Nacional de Medidas Coercitivas Unilaterales del Centro Internacional de Inversión Productiva: https://goo.su/eFCj




| | +100 a +50 | +50 a 0 | 0 a -50 | -50 a -100 | -100 a -150 | -150 a -200 | -200 a -250 | -250 a -300 | -300 y más |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HadGEM31-LL SSP2-4.5 2020-2040 | 0,07 | 27,98 | 47,67 | 21,76 | 0,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| HadGEM31-LL SSP2-4.5 2041-2060 | 0,00 | 0,00 | 1,55 | 9,33 | 24,87 | 30,57 | 30,57 | 2,59 | 0,52 |
| HadGEM31-LL SSP2-4.5 2061-2080 | 0,00 | 0,00 | 7,77 | 26,94 | 32,12 | 20,73 | 11,40 | 1,04 | 0,00 |

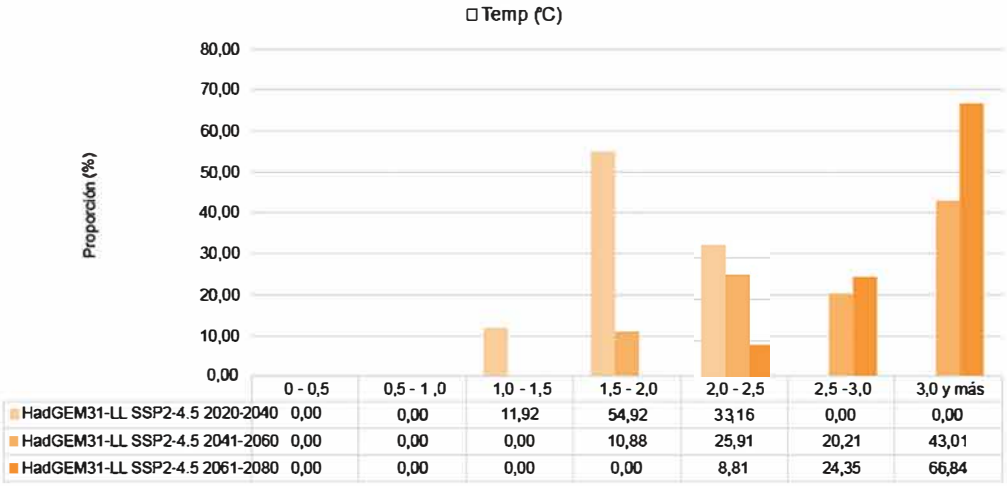
**Figura 3-49:** Porcentaje de la red de estaciones hidrometeorológicas en áreas con variaciones de precipitación (mm), HadGEM31-LL SSP2-4.5




| | +100 a +50 | +50 a 0 | 0 a -50 | -50 a -100 | -100 a -150 | -150 a -200 | -200 a -250 | -250 a -300 | -300 y más |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HadGEM31-LL SSP5-8.5 2021-2040 | 0,00 | 0,52 | 12,95 | 53,89 | 27,46 | 5,18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| HadGEM31-LL SSP5-8.5 2041-2060 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,63 | 16,06 | 30,57 | 26,42 | 18,13 | 5,18 |
| HadGEM31-LL SSP5-8.5 2061-2080 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,04 | 7,77 | 11,92 | 24,87 | 18,65 | 35,75 |

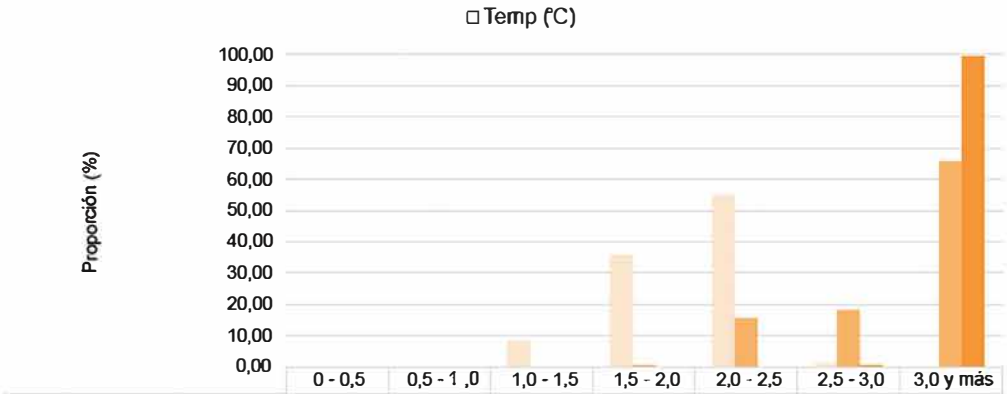
**Figura 3-50:** Porcentaje de la red de estaciones hidrometeorológicas en áreas con variaciones de precipitación (mm), HadGEM31-LL SSP5-8.5

En el caso de la variable temperatura, para el escenario HadGEM31-LL SSP2-4.5 en el período 2021-2040, se visualiza que el 54,92% de las estaciones están ubicadas en áreas con variaciones de 1,5 – 2,0 °C. El panorama cambia drásticamente para el período 2041-2060, en donde el 43,01% de las zonas de emplazamiento muestran anomalías mayores a 3,0 °C y para el período 2061-2080, esta proporción aumenta a 66,84 % (Figura 3-51). En el escenario HadGEM31-LL SSP5-8.5 para el período 2021-2040, el 54,92% de las áreas de emplazamiento de las estaciones presentarían anomalías de temperatura entre 2,0 y 2,5 °C. Para el período 2041-2060, las variaciones se incrementarían con el 65,80 % de las áreas, registrando anomalías superiores a 3,0 °C. En el período 2061-2080, estas variaciones se incrementarían aún más, afectando al 99,48% de las estaciones (Figura 3-52).




| | 0 - 0,5 | 0,5 - 1 ,0 | 1,0 - 1,5 | 1,5 - 2,0 | 2,0 - 2,5 | 2,5 -3,0 | 3,0 y más |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HadGEM31-LL SSP2-4.5 2020-2040 | 0,00 | 0,00 | 11,92 | 54,92 | 33,16 | 0,00 | 0,00 |
| HadGEM31-LL SSP2-4.5 2041-2060 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,88 | 25,91 | 20,21 | 43,01 |
| HadGEM31-LL SSP2-4.5 2061-2080 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,81 | 24,35 | 66,84 |

**Figura 3-51:** Porcentaje de la red de estaciones hidrometeorológicas en áreas con diferentes variaciones de temperatura (°C), HadGEM31-LL SSP2-4.5




| | 0 - 0,5 | 0,5 - 1 ,0 | 1,0 - 1,5 | 1,5 - 2,0 | 2,0 - 2,5 | 2,5 - 3,0 | 3,0 y más |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HadGEM31-LLSSP5-8.52021- | 20400,00 | 0,00 | 8,29 | 35,75 | 54,92 | 1,04 | 0,00 |
| HadGEM31-LL SSP5-8.5 2041- | 20600,00 | 0,00 | 0,00 | 0,52 | 15,54 | 18,13 | 65.80 |
| HadGEM31-LL SSP5-8.5 2061- | 20800,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,52 | 99,48 |

**Figura 3-52:** Porcentaje de la red de estaciones hidrometeorológicas en áreas con diferentes variaciones de temperatura (°C), HadGEM31-LL SSP2-8.5

Los resultados anteriores demuestran la necesidad de fortalecer la red de estaciones hidrometeorológicas actual a fin de garantizar la captura de los cambios en los impulsores climáticos previstos por los escenarios futuros, y de esta forma coadyuvar al incremento de las capacidades nacionales para el monitoreo hidrometeorológico y la predicción del clima en el corto, mediano y largo plazo.

### *3.2.3.5.2 Valoración y evaluación de vulnerabilidades*

Tanto las disminuciones en las tasas de precipitación como el aumento de la temperatura repercuten sobre el sector ciencia y tecnología, las variaciones extremas de los impulsores pueden desencadenar efectos con daños potenciales por sequías en las áreas de emplazamiento de las estaciones hidrometeorológicas, también las lluvias intensas, inundaciones o movimientos de masa pueden afectar la infraestructura de la red, y por ende, presentarse una discontinuidad del monitoreo de las variables climáticas (Figura 3-53). Sin embargo, la vulnerabilidad de este sector puede ser disminuida al considerar las acciones de adaptación previstas a nivel nacional en las CND del sector, las cuales están diseñadas para reducir la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático sobre el sistema de monitoreo hidrometeorológico y la predicción del clima en el país.

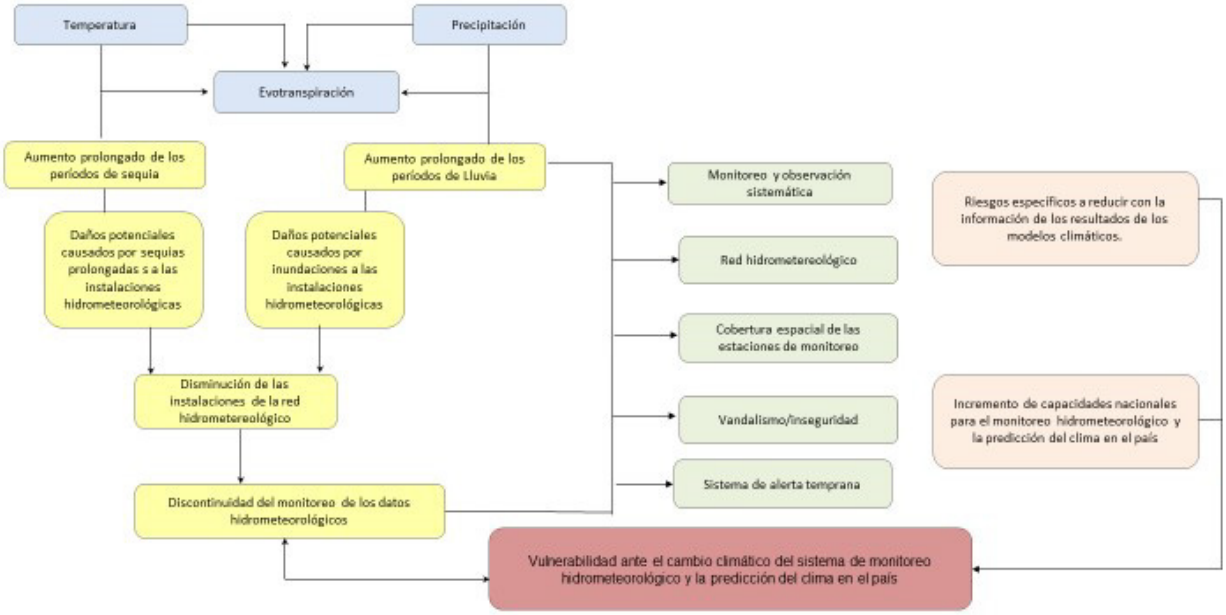



**Figura 3-.53:** Cadena de impactos para el sector ciencia y tecnología

A partir de la cadena de impactos y la información disponible, se identificaron los indicadores necesarios para medir cada uno de los componentes de la vulnerabilidad ante el cambio climático en el sector de ciencia y tecnología. Una vez determinados los indicadores (Tabla 3-20) y con base en la información oficial disponible, se estableció el enfoque para abordar cada componente de la siguiente manera:

**Tabla 3-20:** Indicadores considerados para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector ciencia y tecnología

| Componentes | Factor Relevante | Indicador |
|---|---|---|
| Exposición | Precipitación | Variación en la precipitación media anual. |
| | Temperatura | Incremento de la temperatura máxima. |
| Sensibilidad | Servicio de monitoreo hidrometeorológico y predicción del clima | Factor normalizado de monitoreo hidrometeorológico y predicción del clima, por estado. |
| | Superficie del territorio a monitorear | Factor normalizado de superficie del territorio a monitorear. |
| Capacidad de Adaptación | Incremento de capacidades nacionales para el monitoreo hidrometeorológico y la predicción del clima en el país | Factor de adaptación del sector ciencia y tecnología. |

Los factores del componente de exposición son la variación de la precipitación, según el modelo HadGEM3-GC31-LL-SSP2-4.5 y SSP5-8.5 para el período 2021-2040.

Los factores del componente de sensibilidad se corresponden con el factor normalizado de la red de monitoreo hidrometeorológico y predicción del clima, por estado y la superficie del territorio a monitorear.

Para la capacidad de adaptación, se consideró el factor de adaptación del sector, conforme a lo reseñado en las CND (2021), allí se expresa que el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH) desarrolla el proyecto de automatizar la red hidrometeorológica del país a tiempo cuasi real, con el fin de recuperar la continuidad de los registros históricos y obtener mayor cobertura espacial en función de los tipos climáticos y la hidrología nacional. A la fecha, se habían instalado cerca de 300 estaciones hidrometeorológicas, sin embargo, se desarrollan proyectos y convenios para densificar aún más la red existente. Conforme a esto, se puede considerar que la adaptación en este sector se encuentra en proceso, por lo cual el valor de vulnerabilidad por el factor de adaptación se considera moderado.

Analizados los factores expuestos para evaluar la vulnerabilidad del sistema de monitoreo hidrometeorológico y la predicción del clima en el país, las Figuras 3-54 y 3-55 muestran la distribución espacial y la proporción de vulnerabilidad para el período 2021-2040. Según los resultados del modelo HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 33% del territorio nacional presenta una vulnerabilidad baja, abarcándolas estaciones de los estados Sucre, Delta Amacuro, Guárico, Barinas, Mérida, Trujillo, Cojedes, Portuguesa, Miranda, Carabobo, Yaracuy, Lara, Zulia, Falcón y Nueva Esparta. Las estaciones del 17% del territorio nacional, comprendido por los estados Apure y Amazonas, tiene una vulnerabilidad alta. Además, el 36% de la superficie se clasifica con una vulnerabilidad media, abarcando los estados Bolívar y Anzoátegui. La vulnerabilidad muy alta solo afecta al 1% del país[23].

23 Para la ubicación de las estaciones, se consideró la data del Sistema de Información de Gestión y Ordenación del Territorio (SIGOT) del MINEC.

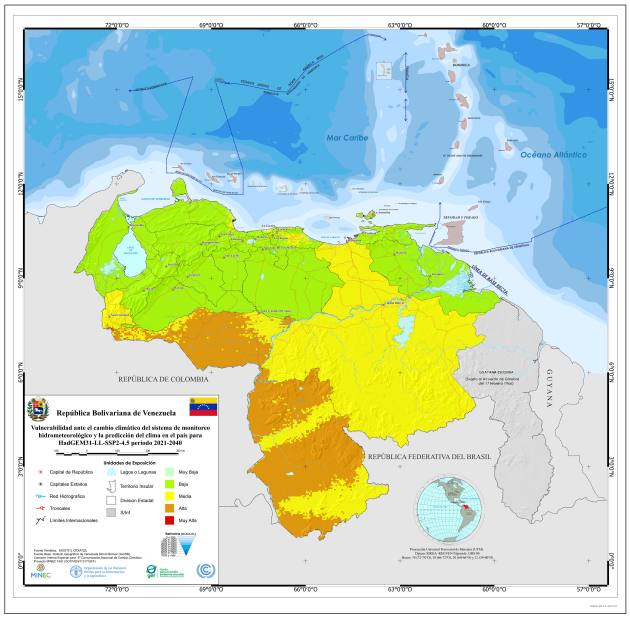



**Figura 3-54:** Vulnerabilidad ante el cambio climático del sistema de monitoreo hidrometeorológico y la predicción del clima en el país para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

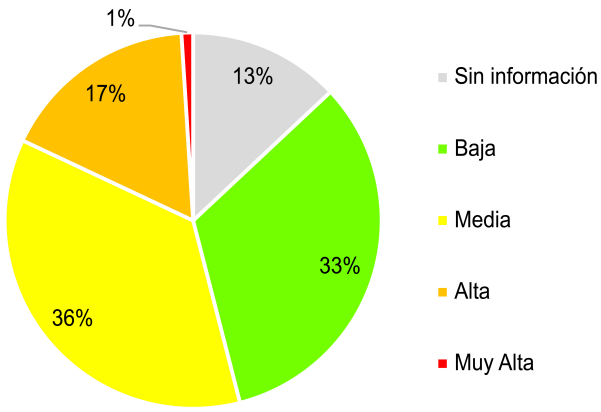



**Figura 3-55:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sistema de monitoreo hidrometeorológico y la predicción del clima en el país para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

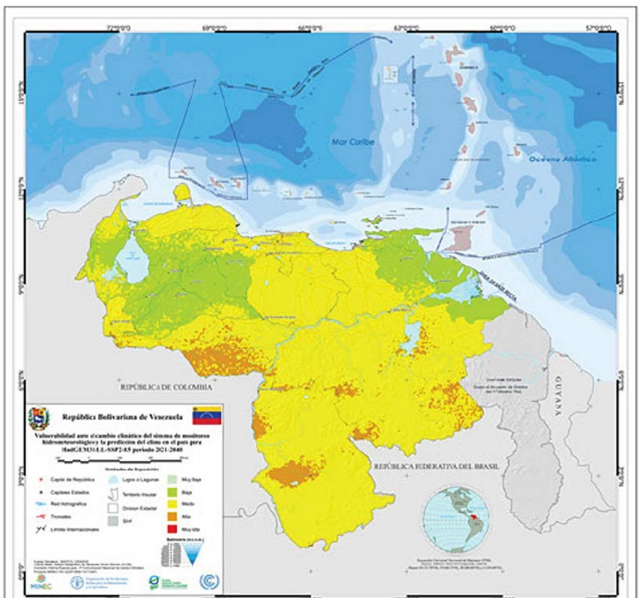



**Figura 3-56:** Vulnerabilidad ante el cambio climático del sistema de monitoreo hidrometeorológico y la predicción del clima en el país para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

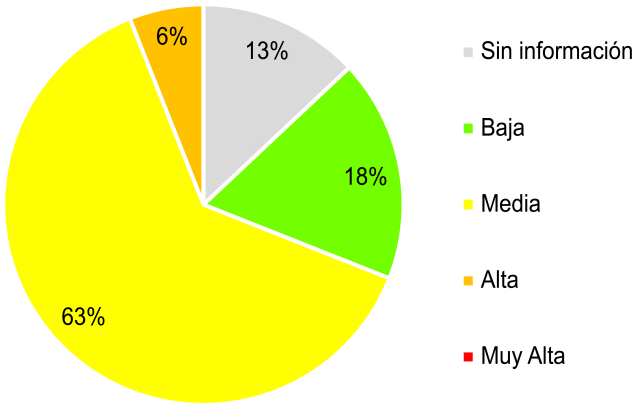



**Figura 3-57:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sistema de monitoreo hidrometeorológico y la predicción del clima en el país para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

El escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5 (Figuras 3-56 y 3-57) indica que el 63% del territorio presenta una vulnerabilidad media, correspondiente a los estados Bolívar, Amazonas, Anzoátegui, Guárico, Distrito Capital, Falcón, Táchira, Carabobo, Yaracuy,

La Guaira y Aragua. El 18% del territorio muestra una vulnerabilidad baja, distribuida en Delta Amacuro, Sucre, Nueva Esparta, Cojedes, Portuguesa, Lara, Trujillo, Barinas, Mérida y parte de Zulia. La vulnerabilidad alta se manifiesta en el 4% del territorio, en áreas dispersas de los estados Bolívar y Amazonas. En ambos escenarios, el 13% del territorio carece de información para evaluar la vulnerabilidad.

Considerando la ubicación de las estaciones de monitoreo hidrometeorológico, para el período 2021-2040 y bajo el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 68,39% de estas estaciones estarían en una zona de vulnerabilidad baja ante el cambio climático. No obstante, bajo el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5, el 65,32% de las estaciones estarían ubicadas en una zona de vulnerabilidad media, y el 1,6% de la red se encontraría en una zona de alta vulnerabilidad (Figura 3-58).

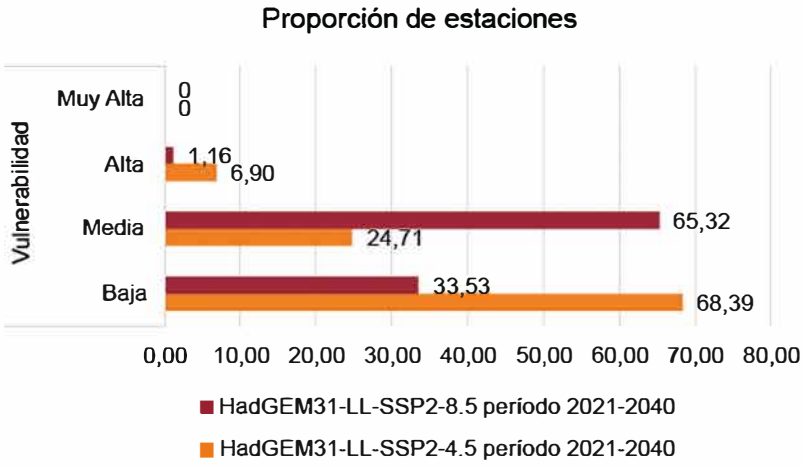



Figura 3-58: Vulnerabilidad de las estaciones del sistema de monitoreo hidrometeorológico y la predicción del clima[24]

## 3.2.3.6 Sector Comunas

### *3.2.3.6.1 Situación actual y futura*

Las Comunas[25] y los Consejos Comunales[26] son formas de organización social que a través de procesos de territorialización generan acciones de reducción de la vulnerabilidad a través de la autoconstrucción, la organización para la producción sustentable y la organización para la vida en comunidades donde el transporte y el consumo se reducen por la territorialización y ubicación accesible de servicios e insumos para la vida: escuelas, mercados, centros de salud, entre otros (CND, 2010).

El Sistema Estadístico del Poder Popular del Ministerio del Poder Popular para las Comunas, los Movimientos Sociales y Agricultura Urbana, reporta que para el período 2008 - 2023 se tenían registradas en el país 3.641 Comunas y 49.183 Consejos Comunales. En el caso de las Comunas, la mayor proporción se ubican en el ámbito suburbano o mixto, mientras que en cuanto a los Consejos Comunales, el mayor número se registra en el ámbito rural. Al 2022, se reportaban Miranda, Zulia, Lara, Falcón y Barinas como los estados con más comunas, mientras que, Cojedes, Amazonas, La Guaira, Nueva Esparta y Delta Amacuro representaban los estados con menos comunas. Conforme a lo establecido

24 Para la ubicación de las estaciones, se consideró la data del Sistema de Información de Gestión y Ordenación del Territorio (SIGOT) del MINEC.

25 Una comuna es un espacio socialista que, como entidad local, es definida por la integración de comunidades vecinas con una memoria histórica compartida, rasgos culturales, usos y costumbres, que se reconocen en el territorio que ocupan y en las actividades productivas que le sirven de sustento, y sobre el cual ejercen los principios de soberanía y participación protagónica como expresión del Poder Popular, en concordancia con un régimen de producción social y el modelo de desarrollo endógeno y sustentable, contemplado en el Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación (Ley Orgánica de Las Comunas, 2010).

26 Los consejos comunales en el marco constitucional de la democracia participativa y protagónica, son instancias de participación, articulación e integración entre los ciudadanos, ciudadanas y las diversas organizaciones comunitarias, movimientos sociales y populares, que permiten al pueblo organizado ejercer el gobierno comunitario y la gestion directa de las políticas públicas y proyectos orientados a responder a las necesidades, potencialidades y aspiraciones de las comunidades, en la construcción del nuevo modelo de sociedad socialista de igualdad, equidad y justicia social (Ley Orgánica de los Consejos Comunales, 2009).

en las CND, estas comunas, deben contribuir a sensibilizar y contribuir en la construcción de las acciones en adaptación-mitigación del cambio climático, a través de la transformación por medio de la educación.

Conforme a los escenarios climáticos, se puede estimar que las comunas más vulnerables a las variaciones de la precipitación en HadGEM31-LL-SSP2-4.5 para el período 2021-2040 son las localizadas en los municipios Brión, Buroz, Acevedo, Andrés Bello, Zamora, Páez, Plaza, Paz Castillo, El Hatillo y Sucre del estado Miranda, Vargas del estado La Guaira, incluyendo además el Distrito Capital. También las comunas de los municipios Silva, Monseñor Iturriza y Acosta del estado Falcón. En el estado Táchira se verán afectadas las comunas al sur este de los municipios Córdoba y Fernández Feo. Mientras que en el estado Amazonas, aquellas que se localizan en las áreas limítrofes de los municipios Maroa y Atabapo, al sur este del municipio Autana y al noreste del municipio Atabapo (Figura 3-59). De allí, que las comunas registradas en estas zonas deberían estar sensibilizadas y contribuir en la construcción de las acciones tanto para adaptación como para mitigación del cambio climático.

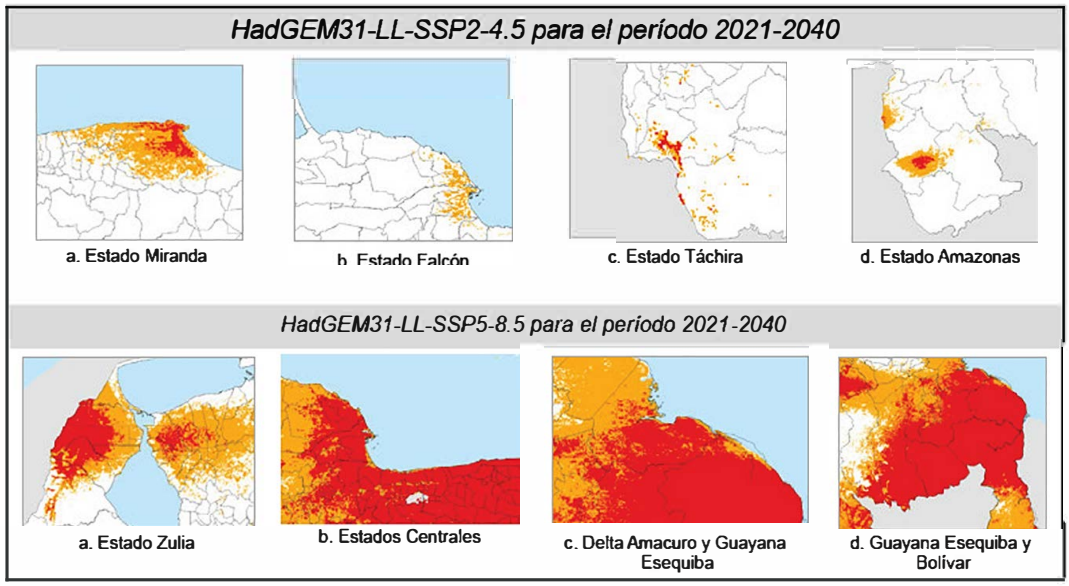



**Figura 3.59:** Comunas afectadas por municipio por variaciones altas y muy altas de la precipitación

**Nota:** Los colores naranja y rojo, representan la variabilidad de la precipitación (en valores absolutos). El color naranja indica una alta variación y el color rojo, una muy alta. esto es 80-100 mm y mayor a 100 mm anuales. respectivamente.

### *3.2.3.6.2 Valoración y evaluación de vulnerabilidades*

La vulnerabilidad ante el cambio climático de las organizaciones del poder popular, como las comunas, reviste gran importancia, ya que las mismas representan uno de los medios útiles para asegurar las acciones locales de adaptación constituidas frente a los efectos del cambio climático. Tanto la disminución en las tasas de precipitación, como las altas temperaturas y la ocurrencia de eventos meteorológicos extremos, pueden conllevar a la afectación tanto de los medios y calidad de vida de la población, lo que a su vez, pueden causar un desplazamiento humano debido a las severas condiciones climáticas. Sin embargo, la vulnerabilidad de este sector puede ser disminuida al considerar las acciones de adaptación previstas a nivel nacional en las CND, las cuales están diseñadas para reducir la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático bajo los procedimientos de acción propuestos para el sector comunas, que consideran, el fortalecimiento de la organización y participación, capacidades para enfrentar, evaluar y monitorear los efectos adversos del cambio climático (Figura 3-60).

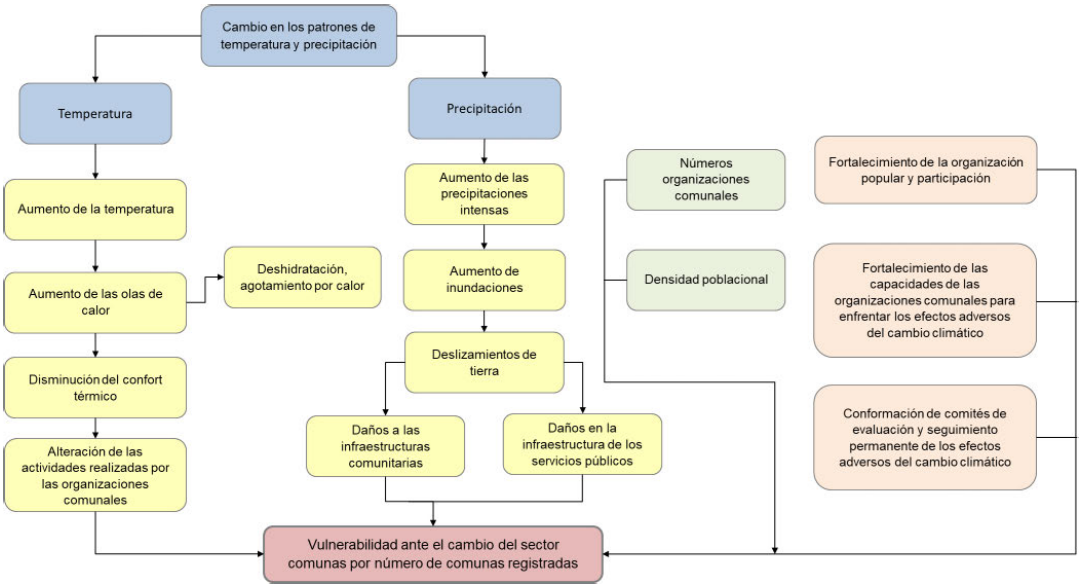



**Figura 3-60:** Cadena de impactos del sector comunas

Basándose en la cadena de impactos y la información disponible, se han identificado los indicadores necesarios para medir cada uno de los componentes del análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático en el sector comunas. Los indicadores para estimar estos componentes se presentan en la Tabla 3-21. De acuerdo con la información oficial disponible, se ha determinado que cada componente se abordará de la siguiente manera:

- Los factores del componente de exposición incluyen las variaciones de la precipitación y la temperatura por estado, según los escenarios HadGEM3-GC31-LL-SSP2-4.5 y SSP5-8.5 para el período 2021-2040.
- Los factores del componente de sensibilidad corresponden con los factores normalizados del número de comunas registradas y la densidad de población por estado.
- La capacidad de adaptación se medirá a través del factor de adaptación del sector comunas. Conforme a lo descrito en las CND (2021), para el año 2030, se tiene previsto el alcance de lo siguiente: 50.000 Consejos Comunales registrados, 10.000 Comunas registradas, más de 2.700 Movimientos Sociales organizados y más de 2.000 Salas de Batalla Social[27], a fin de sensibilizar y contribuir en la construcción de las acciones en adaptación-mitigación del Cambio Climático con la transformación por vías de la educación. Conforme a esto, se puede considerar que la adaptación en este sector se encuentra consolidada, por lo cual el factor de adaptación se cataloga como consolidado, lo que representaría una vulnerabilidad baja.

27 Las Salas de Batalla Social son una herramienta de articulación entre el pueblo organizado y el Estado, representado por el Ministerio del Poder Popular para las Comunas, Movimientos Sociales y Agricultura Urbana. En este espacio confluyen Consejos Comunales, Misiones Sociales y Organizaciones Comunitarias que hacen vida en una determinada parroquia, sector o comunidad donde participaran distintas instituciones de rango local regional y nacional que tienen competencia directa en la concreción de acciones dirigidas a la transformación integral del habitad y en la construcción conjunta del Plan Comunal. Además, atenderá política y socialmente a los sectores adyacentes al territorio priorizado con el objetivo de expandir la organización popular e ir formando la agregación de Consejos Comunales con mira a la conformación de la Comuna Socialista.

**Tabla 3-21:** Indicadores considerados para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector comunas

| Componentes | Factor Relevante | Indicador |
|---|---|---|
| Exposición | Precipitación | Variación en la precipitación media anual. |
| | Temperatura | Incremento de la temperatura máxima. |
| Sensibilidad | Comunas registradas | Factor Normalizado de Número de Comunas por Estado. |
| | Densidad de población | Factor Normalizado de densidad de población. |
| Capacidad de Adaptación | Organización Popular y Participación | Factor de adaptación del sector comunas. |

Analizados los factores expuestos para evaluar la vulnerabilidad ante el cambio climático en el sector comunas, las Figuras 3-61 y 3-62 muestran la distribución espacial y proporcional de la vulnerabilidad para el período 2021-2040. Según los resultados del escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 44,51% del país presenta en este sector una vulnerabilidad media, el 41,71% una vulnerabilidad baja y el 0,34% una vulnerabilidad alta. En el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5 (Figuras 3-63 y 3-64), el 73,85% del territorio exhibe una vulnerabilidad alta, el 12,64% una vulnerabilidad media y el 0,10% una vulnerabilidad muy alta. En ambos escenarios, un 13% del área estudiada no cuenta con información para el análisis de vulnerabilidad.

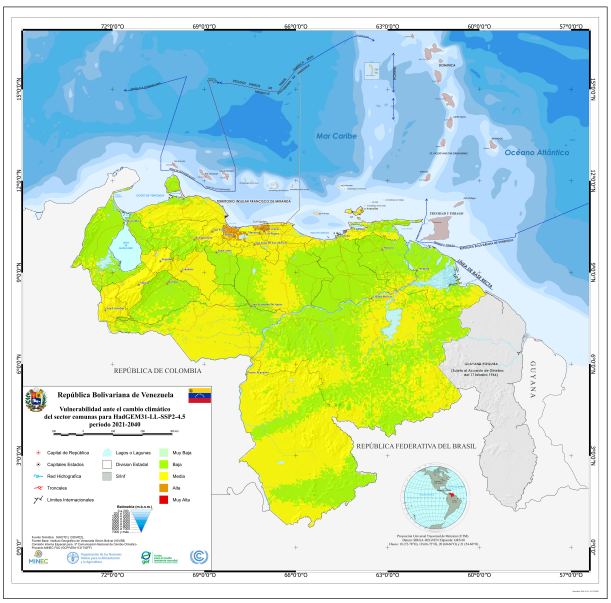



**Figura 3-61:** Vulnerabilidad ante el cambio climático del sector comunas para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

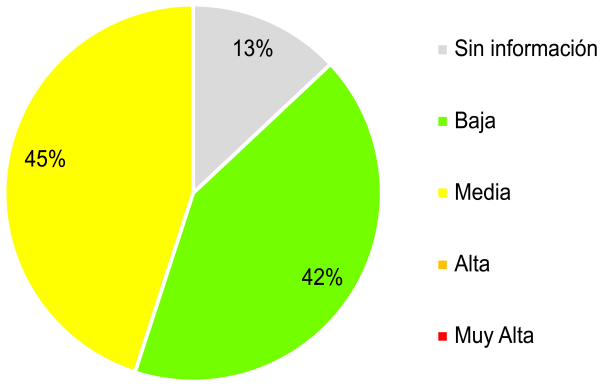



**Figura 3-62:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector comunas para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

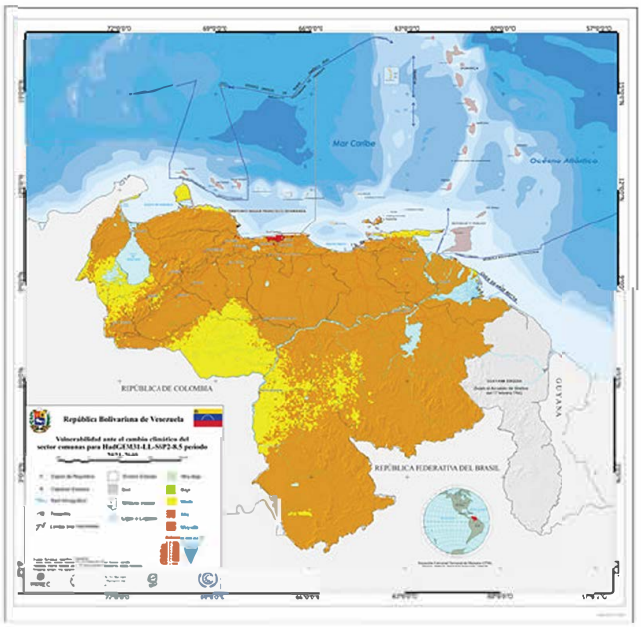



**Figura 3-63:** Vulnerabilidad ante el cambio climático del sector comunas para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

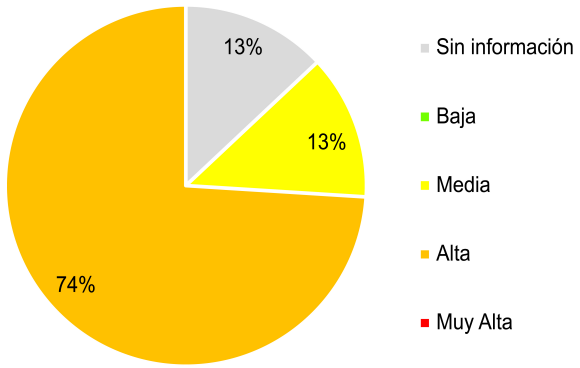



**Figura 3-64:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector comunas para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

## 3.2.3.7. Sector Educación Básica

### *3.2.3.7.1 Situación actual y futura*

En Venezuela, el Estado, a través de los órganos nacionales con competencia en materia educativa, regula, supervisa y controla (entre otros aspectos propios del sistema educativo) la defensa de un ambiente sano, seguro y ecológicamente equilibrado. Desde el proceso Constituyente iniciado en 1999, se avizoró la necesidad de establecer las orientaciones que permitieran impulsar medidas integrales para hacer frente a los desafíos propios del cambio climático, por lo que la Carta Magna recoge en su artículo 107 la obligatoriedad de la Educación Ambiental en todos los niveles y modalidades del sistema educativo, así como también en la educación ciudadana no formal (CDN, 2021).

La Ley Orgánica de Educación (2009) establece que la educación, conforme a los principios y valores de la Constitución de la República, tiene como uno de sus fines: impulsar la formación de una conciencia ecológica, la preservación de la biodiversidad, las condiciones ambientales y el aprovechamiento racional de los recursos naturales. Por consiguiente, el diseño curricular del Sistema Educativo Bolivariano (para la educación primaria y secundaria) contempla al ser humano y su integración con el ambiente, dentro de las áreas de aprendizaje/ pilares. Conforme a lo establecido en la Ley Orgánica del Ambiente (2006), este proceso continuo, interactivo e integrador, mediante el cual el ser humano adquiere conocimientos y experiencias, los comprende y analiza, los interna liza y los traduce en comportamientos, valores y actitudes que lo preparan para participar protagónicamente en la gestión del ambiente y el desarrollo sostenible, se denomina educación ambiental.

En el año 2015, como resultado de la Consulta Nacional por la Calidad Educativa, fue puesto en marcha el proceso de Transformación Curricular, en el cual se incorporó como lineamiento fundamental que en los planteles de educación media y el resto de los niveles educativos se organicen programas dedicados a la preservación del ambiente y la prevención de riesgos, así como la conformación de brigadas ecológicas para la mitigación de riesgos.

En este contexto, en las CDN, se contempla la conformación de al menos, una brigada ecológica por institución educativa, con la misión de fortalecer y profundizar la cultura sobre la conservación y preservación del ambiente y los recursos naturales en niñas, niños, adolescentes, jóvenes, adultas y adultos, considerando para ello, orientaciones pedagógicas de la educación ambiental. A nivel nacional, el INE, en 2011, contabilizó 26.491

planteles educativos, en 2021, la CND reportó, que este número se había incrementado a 29.376 planteles (estructurados en 3.663 circuitos educativos) en el territorio. Este número se corresponde con las brigadas a establecerse en el país al 2030. En la actualidad, se estima que han sido conformadas 14.891.

Relacionando, la población potencial atendida por el sector educación básica, se tiene cuáles son los estados que pueden tener un mayor potencial para el fortalecimiento de capacidades tanto para la educación ambiental y el desarrollo sostenible, como para aumento de la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres, en conformidad con el ODS 13.3[28] (Figura 3-65).

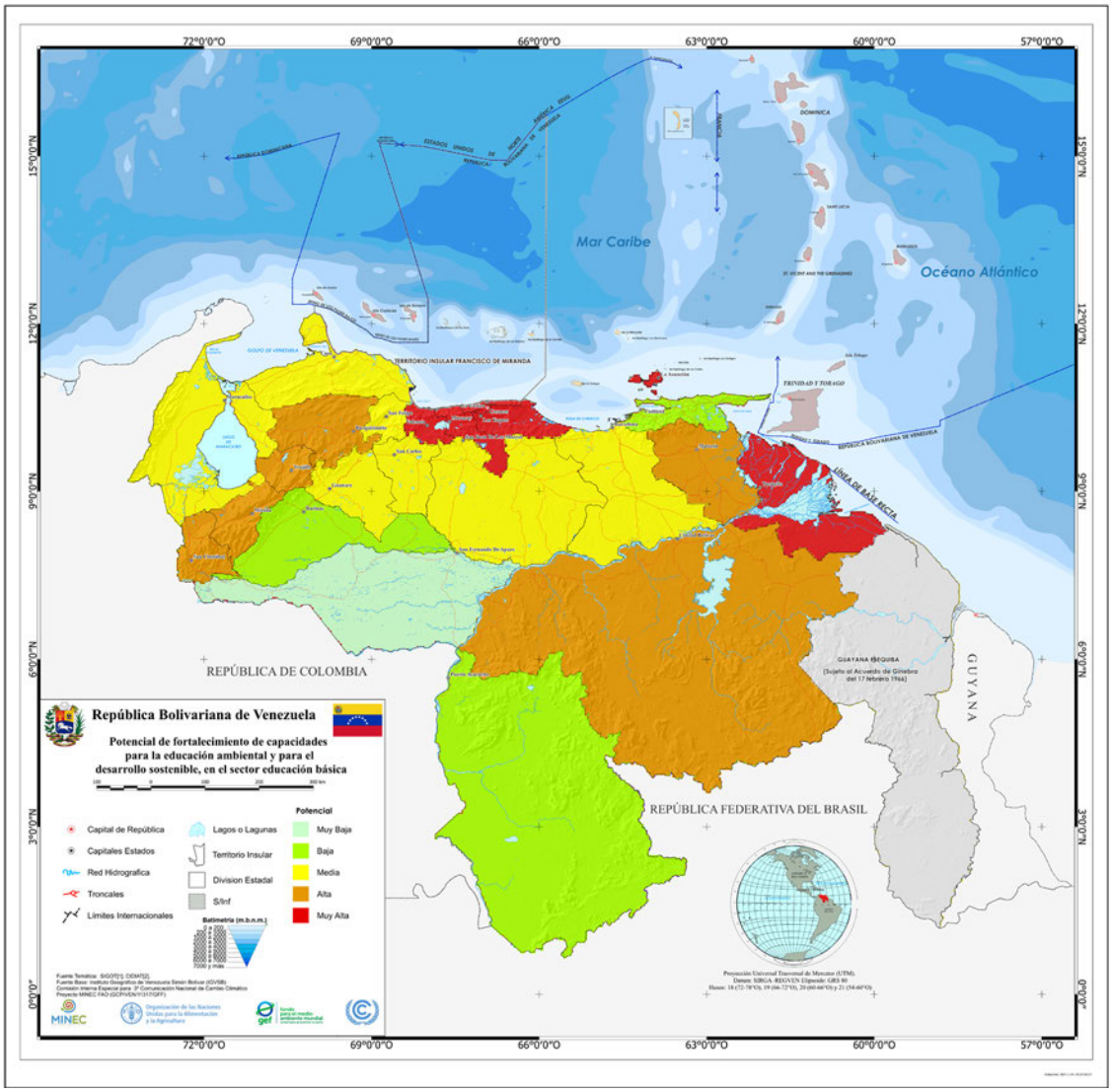



**Figura 3-65:** Potencial de fortalecimiento de capacidades para la educación ambiental y el desarrollo sostenible, en el sector educación básica

28 13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

Analizando los modelos climáticos, se proyecta una variación de precipitación anual a nivel estatal que oscila entre -84 mm y +37 mm para el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5 en el período 2021-2040. Para el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5 en el mismo período, las variaciones serían de -34 mm a -158 mm. Las entidades más afectadas serían Miranda, La Guaira y el Distrito Capital, donde el potencial de fortalecimiento de capacidades para la educación ambiental y el desarrollo sostenible se considera muy bajo. Por lo tanto, las acciones futuras del sector educativo deberán reforzarse (Tabla 3-22).

**Tabla 3-22:** Potencial de fortalecimiento de capacidades para la educación ambiental y para el desarrollo sostenible y cambios climáticos proyectados.

| | | **Período 1971 –2000** | **HadGEM31-LL, período 2021-2040** | | **Período 1971 – 2000** | **HadGEM31-LL, período 2021-2040** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estado | Potencial de fortalecimiento de capacidades para la educación ambiental y el desarrollo sostenible | Precipitación anual (mm) | SSP2-4.5 | SSP5-8.5 | Temperatura media (°C) | SSP2-4.5 | SSP5-8.5 |
| Amazonas | Alto | 2.870 | -15 | -73 | 31,35 | 2,21 | 2,35 |
| Anzoátegui | Moderado | 1.126 | 8 | -86 | 31,85 | 1,82 | 2,05 |
| Apure | Muy Alto | 1.936 | 37 | -34 | 32,12 | 2,17 | 2,35 |
| Aragua | Muy Bajo | 1.077 | -50 | -125 | 29,04 | 1,76 | 1,93 |
| Barinas | Alto | 1.618 | 16 | -61 | 31,47 | 2,12 | 2,39 |
| Bolívar | Bajo | 2.121 | 4 | -103 | 30,33 | 2,10 | 2,37 |
| Carabobo | Muy Bajo | 1.117 | -53 | -115 | 28,94 | 1,76 | 1,90 |
| Cojedes | Moderado | 1.307 | -11 | -86 | 31,93 | 1,98 | 2,24 |
| Delta Amacuro | Muy Bajo | 1.755 | 21 | -93 | 30,35 | 1,67 | 1,83 |
| Distrito Capital | Muy Bajo | 1.010 | -75 | -142 | 24,63 | 1,54 | 1,62 |
| Falcón | Moderado | 783 | -42 | -84 | 30,10 | 1,56 | 1,67 |
| Guárico | Moderado | 1.237 | -22 | -105 | 32,10 | 1,98 | 2,24 |
| Guayana Esequiba | Sin Información | 1.920 | -32 | -146 | 29,88 | 2,06 | 2,22 |
| La Guaira | Muy Bajo | 990 | -84 | -147 | 26,19 | 1,50 | 1,56 |
| Lara | Bajo | 943 | -21 | -77 | 27,93 | 1,82 | 2,05 |
| Mérida | Bajo | 1.295 | 7 | -38 | 21,31 | 2,05 | 2,40 |
| Miranda | Muy Bajo | 1.212 | -75 | -158 | 29,37 | 1,60 | 1,71 |
| Monagas | Bajo | 1.218 | 15 | -70 | 31,04 | 1,73 | 1,89 |
| Nueva Esparta | Muy Bajo | 808 | -27 | -73 | 30,73 | 1,39 | 1,41 |
| Portuguesa | Moderado | 1.439 | 9 | -74 | 31,78 | 2,04 | 2,32 |
| Sucre | Alto | 1.202 | -8 | -85 | 29,71 | 1,48 | 1,53 |
| Táchira | Bajo | 1.834 | 13 | -39 | 26,48 | 2,05 | 2,42 |
| Trujillo | Bajo | 1.133 | -1 | -51 | 26,24 | 1,98 | 2,28 |
| Yaracuy | Moderado | 1.101 | -45 | -104 | 29,00 | 1,77 | 1,91 |
| Zulia | Moderado | 1.353 | 2 | -58 | 31,53 | 1,80 | 2,17 |

### 3.2.3.7.2 Valoración y evaluación de vulnerabilidades del sector educación básica

El aumento de la temperatura y la disminución de la precipitación supone la adopción de medidas dirigidas al fortalecimiento de capacidades para la lucha contra el cambio climático. De allí, que mientras mayor número de instituciones operen en un determinado territorio, mayor potencial de adquirir competencias tendrán sus habitantes. Conforme a esto, en las CND (2021), se señaló la conformación de Brigadas Ecológicas a nivel nacional, una por cada institución educativa, en los 3.663 circuitos educativos a nivel nacional, la conformación y operación de estas, disminuyen la vulnerabilidad ante el cambio climático de este sector (Figura 3-66).

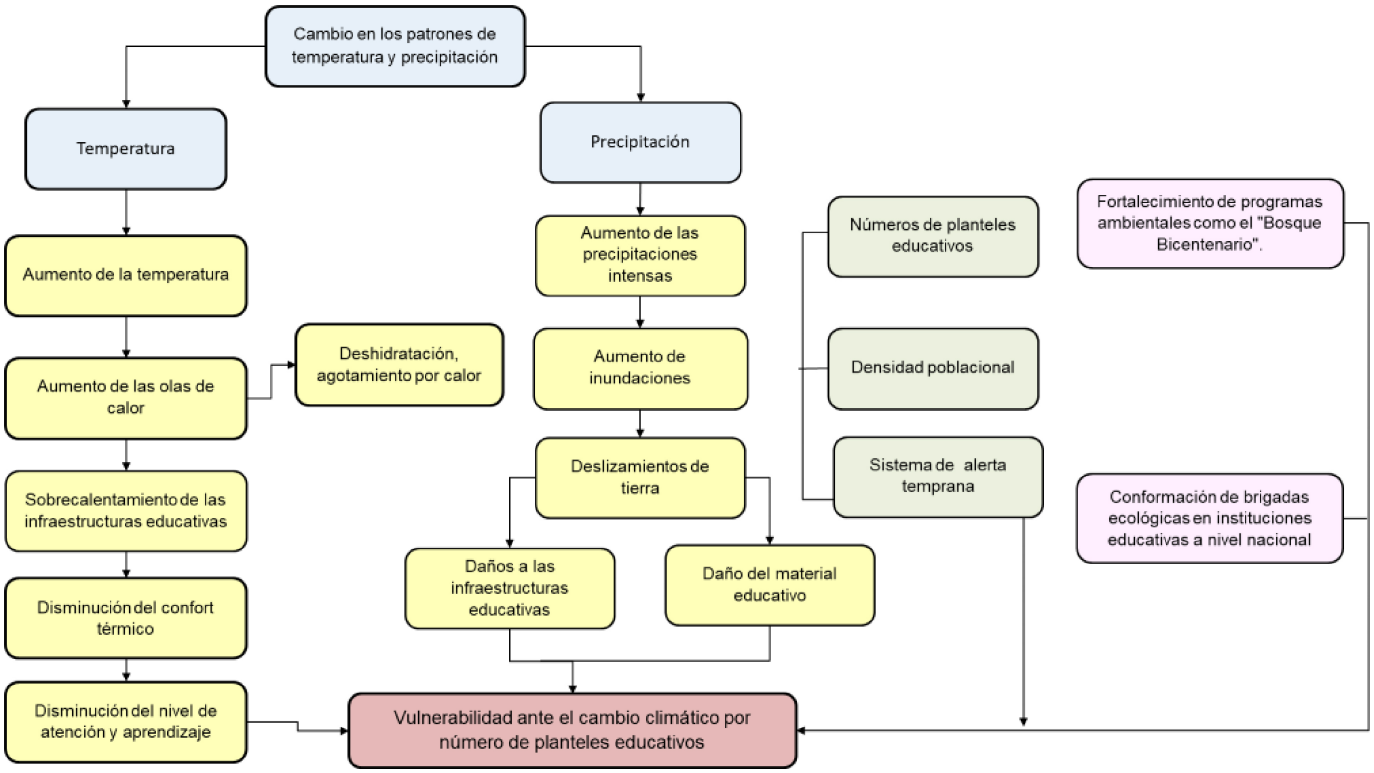



**Figura 3-66:** Cadena de impactos para el sector educación básica

Partiendo de la cadena de impactos y la información disponible se señalan los indicadores que permiten medir cada uno de los componentes para el análisis de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector de educación básica. Identificados los indicadores para medir los componentes de vulnerabilidad en el sector (Tabla 3-23) y de acuerdo con la información disponible oficial, se determinó que cada componente se abordará de la siguiente manera:

Los factores del componente de exposición son la variación de la precipitación y la temperatura, según el modelo HadGEM3-GC31-

Los factores del componente de sensibilidad se corresponden con los factores normalizados del número de planteles educativos, de superficie a cubrir por los planteles educativos y potencial de fortalecimiento de capacidades para la educación ambiental y para el desarrollo sostenible, por estado.

La capacidad de adaptación se estima a través del factor de adaptación del sector educación básica. Considerando que en las CND (2021), se señala que, a nivel educativo, se han conformado 29.376 brigadas ecológicas, lo cual constituye un avance del 50,69% con relación a la meta establecida para 2023, se puede considerar que la adaptación en este sector se encuentra en proceso, por lo que el valor del factor se asume como moderado.

**Tabla 3-23:** Indicadores considerados para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector educación básica

| Componentes | Factor Relevante | Indicador |
|---|---|---|
| Exposición | Precipitación | Variación en la precipitación media anual. |
| | Temperatura | Incremento de la temperatura máxima. |
| Sensibilidad | Fortalecimiento de capacidades | Factor normalizado de número de planteles educativo, por estado. |
| | Cobertura de los servicios educativos | Factor normalizado de superficie a cubrir por los planteles educativos, por estado. |
| | Población a sensibilizar | Potencial de fortalecimiento de capacidades para la educación ambiental y para el desarrollo sostenible. |
| Capacidad de Adaptación | Sensibilización y educación ambiental y para el desarrollo sostenible | Factor de adaptación del sector educación básica. |

Analizados los factores antes expuestos para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático para el sector educación básica, se tiene que para el HadGEM31-LL-SSP2-4.5 en el período 2021-2040, el 61% del territorio nacional presenta una vulnerabilidad moderada para este sector, mientras que el 15 % y el 11 % exhiben una vulnerabilidad alta y baja, respectivamente (Figuras 3-67 y 3-68). Mientras que en el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5 (en el mismo período), la vulnerabilidad moderada sigue cubriendo la mayor parte del territorio nacional con un 50%, las vulnerabilidades alta y baja, se proyectan en 35 % y 2% del país, respectivamente (Figuras 3-69 y 3-70) siendo Guárico el estado más afectado, seguido de Amazonas y Bolívar. En ambos escenarios, el 13 % de la superficie no cuenta con información necesaria para el cálculo de la vulnerabilidad.

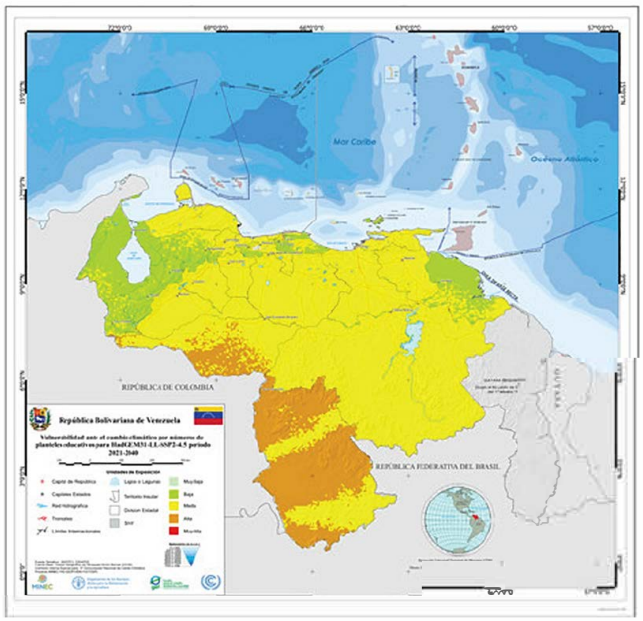



**Figura 3-67:** Vulnerabilidad ante el cambio climático para el sector educación básica para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

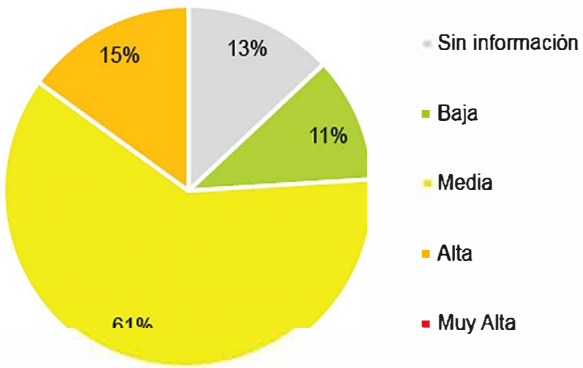



**Figura 3-68:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático para el sector educación básica para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

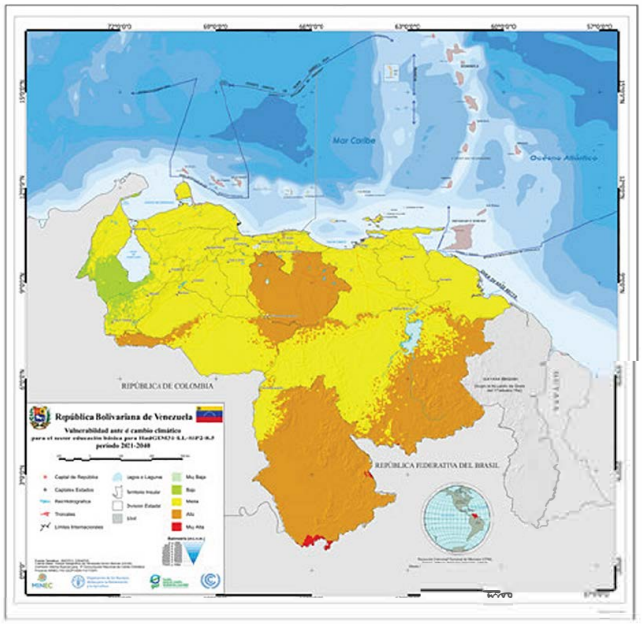



**Figura 3-69:** Vulnerabilidad ante el cambio climático para el sector educación básica para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

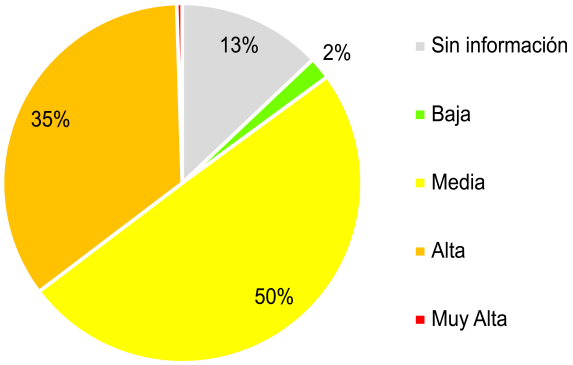



**Figura 3-70:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático para el sector educación básica para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

### 3.2.3.8 Sector Educación Universitaria

#### 3.2.3.8.1 Situación actual y futura

La oferta universitaria en Venezuela supone a nivel público, 4.678 programas académicos en 855 localidades de 68 instituciones de educación universitaria, mientras que en el ámbito de la educación privada se tienen 1.748 programas académicos en 220 localidades de 91 instituciones (MPPEU, 2024)[29]. Si se considera esta oferta académica, se tendría que, en las universidades públicas del país, se imparten 125 programas conducente a grado académico, vinculados al fortalecimiento de capacidades para la lucha contra el cambio climático, estos incluyen Agroecología, Gestión Ambiental, Ciencias Ambientales, Ingeniería Ambiental, entre otros. Mientras que, en el ámbito privado, esta oferta académica es de 41 programas, vinculados a Ingeniería del Ambiente y los Recursos Naturales, Ingeniería Ambiental, Tecnología Ambiental, Tecnología de la Conservación de los Recursos Naturales Renovales, Estudios Ambientales, entre otros.

Conforme a esto, en la actualización de las CDN del sector en 2021, se consolidó la educación universitaria como un pilar estratégico para la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos en la República Bolivariana de Venezuela. A través de la formación académica, investigación aplicada y la promoción de conciencia ambiental, el sector busca integrar el conocimiento climático en la educación superior para crear soluciones sostenibles que respondan a las necesidades nacionales. En este sentido, se están implementando proyectos de investigación, programas curriculares enfocados en la sostenibilidad, actividades comunitarias y la formación de brigadas ambientales. Entre las acciones clave promovidas por el sector, se tiene la organización de foros y seminarios, el desarrollo de programas de forestación, la creación de áreas de sustentabilidad y el estudio de los impactos de la industria de hidrocarburos en los ecosistemas venezolanos.

Para garantizar la resiliencia del sector universitario y sus aportes en la docencia, investigación y extensión, en materia ambiental y de cambio climático, se hace necesario en este contexto, analizar el clima actual y futuro del sector educativo universitario. Para ello, se evaluó en primer lugar la situación climática de algunas de las principales universidades del país. Para

29 MPPEU. (2024). Buscador de oferta académica. Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria. Consejo Nacional de Universidades – Oficina de Planificación del Sector Universitario. Disponible en: https://goo.su/4yvlhmk

la situación futura, se emplearon los escenarios climáticos derivados del modelo HadGEM3-GC31-LL, considerando SSP2-4.5 y SSP5-8.5 para el período 2021-2040. A título ilustrativo, la Tabla 3-24 presenta los promedios mensuales de la precipitación y las temperaturas mínima y máxima para las parroquias que contienen la sede principal de la Universidad Bolivariana de Venezuela y la Universidad Central de Venezuela (San Pedro, Distrito Capital), la Universidad de Los Andes (El Llano, Mérida), la Universidad de Carabobo (Naguanagua, Carabobo) y la Universidad del Zulia (Antonio Borjas Romero, Zulia), instituciones especialmente vulnerables debido al tamaño de su población estudiantil.

**Tabla 3-24:** Valores promedio anuales de la precipitación (mm) y las temperaturas mínima, máxima y media (°C) en las parroquias evaluadas (1971-2000). Sector: Educación Universitaria

| | | Período 1971 – 2000* | | |
|---|---|---|---|---|
| **Universidad** | **Parroquia** | **Precipitación anual (mm)** | **Temperatura máx. (°C)** | **Temperatura máx. (°C)** |
| Universidad Bolivariana de Venezuela | San Pedro, Distrito Capital | 809,24 | 26,42 | 16,62 |
| Universidad Central de Venezuela | | | | |
| Universidad de Los Andes | El Llano, Mérida | 1.546,62 | 23,37 | 15,74 |
| Universidad del Zulia | Antonio Borjas Romero, Zulia | 557,83 | 32,60 | 23,53 |
| Universidad de Carabobo | Naguanagua, Carabobo | 1.026,70 | 27,52 | 17,15 |

**Nota:** * datos históricos provistos por el INAMEH. Corresponde a la normal climática oficial.

El análisis de las proyecciones climáticas revela un aumento significativo de las temperaturas en aquellas universidades que fueron tomadas como referencia. Se espera que la Universidad de Los Andes (en Mérida) experimente el mayor aumento de temperatura, con un incremento de hasta 5,12 °C en la temperatura mínima y 5,96 °C en la máxima para el período 2061-2080 bajo el escenario SSP5-8.5. En cuanto a la precipitación, se proyectan disminuciones significativas, especialmente en la Universidad Bolivariana de Venezuela, con una reducción de hasta -32,13% para el período 2061-2080 bajo el escenario SSP5-8.5. Estos cambios climáticos podrían tener complejas implicaciones para los centros de educación superior, incluyendo un mayor riesgo a estrés térmico y sequías, así como impactos en la salud de la comunidad universitaria.

### *3.2.3.8.2 Valoración y evaluación de vulnerabilidades*

El sector de la educación universitaria es previsible que el estrés térmico, la deshidratación y los problemas de salud afectarán la capacidad de aprendizaje, la concentración y el rendimiento académico de los estudiantes. Por otro lado, es esperable que la ocurrencia de daños a la infraestructura, inundaciones y la afectación de servicios básicos como el agua puedan interrumpir las clases, los exámenes y el acceso a bibliotecas y laboratorios, retrasando la progresión académica. Igualmente, la disminución de la disponibilidad hídrica puede limitar el acceso a agua potable e instalaciones sanitarias en los recintos universitarios, afectando la higiene y la salud.

De igual manera, los cambios en la precipitación y en la temperatura afectarían las estaciones experimentales. Sin embargo, las instituciones de educación superior constituyen los principales aliados para el fortalecimiento de competencias e investigación en materia de cambio climático, por lo cual el sector representaría un actor clave para aumentar la resiliencia climática de la sociedad venezolana. La Figura 3-71 muestra la cadena de impactos derivados de la variación de la temperatura y precipitación en la ventana temporal 2021-2040.

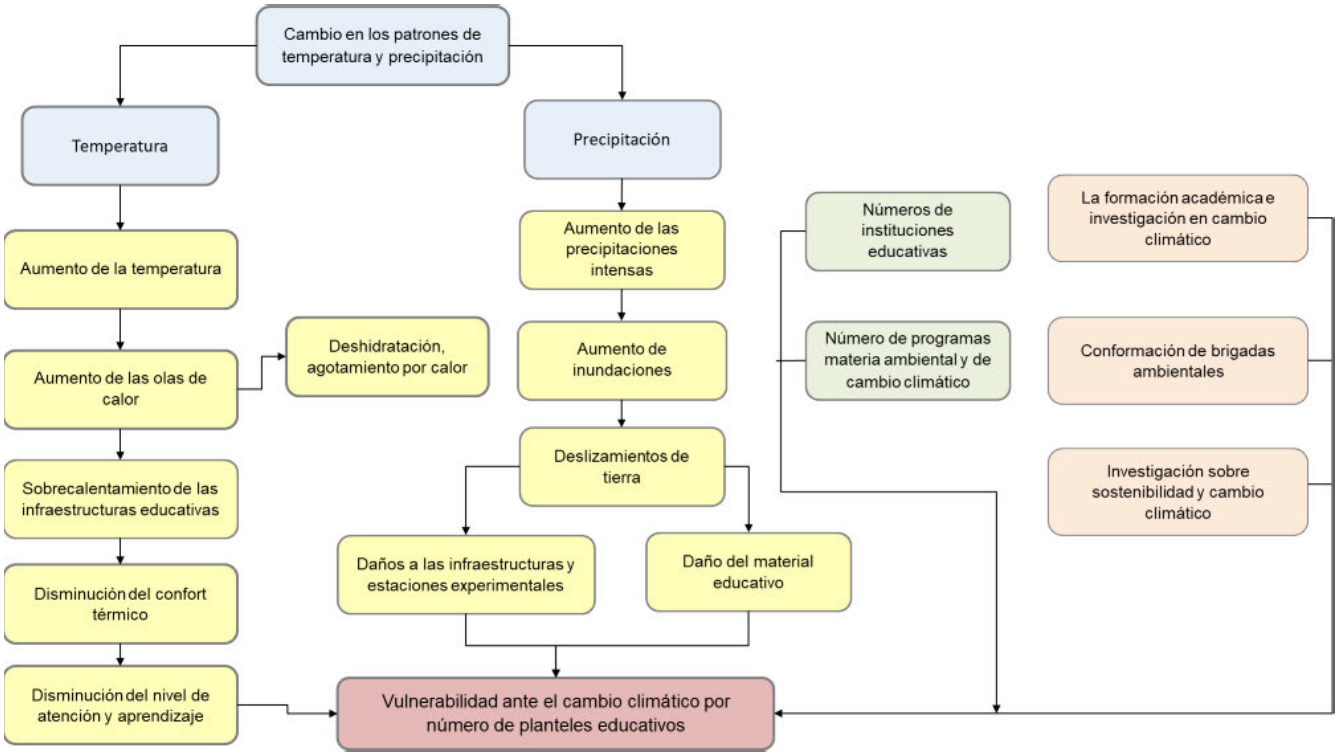



**Figura 3-71:** Cadena de impactos del sector educación universitaria

Partiendo de la cadena de impactos y la información disponible se señalan los indicadores que permiten medir cada uno de los componentes para el análisis de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector de educación universitaria. Identi cados los indicadores para medir los componentes de vulnerabilidad en el sector (Tabla 3-25) y de acuerdo con la información disponible o icial, se determinó que cada componente se abordará de la siguiente manera:

- Los factores del componente de exposición son la variación de la precipitación e incremento de la temperatura, según el modelo HadGEM3-GC31-LL-SSP2-4.5 y SSP5-8.5 para el período 2021-2040.
- Los factores del componente de sensibilidad se corresponden con los factores normalizados de las capacidades educativas en materia ambiental y de cambio climático, y la super icie a cubrir por las instituciones de educación superior por estado.
- La capacidad de adaptación se medirá a través del factor de adaptación del sector de educación universitaria. El seguimiento de las CND reporta indicadores preliminares sobre la realización de foros comunitarios y divulgaciones, mostrando un avance del 20% y 100%, respectivamente, con relación a las metas establecidas para 2023. Al respecto, se puede considerar que la adaptación en este sector se encuentra en proceso, por lo cual el valor de vulnerabilidad se asume como moderado.

**Tabla 3-25:** Indicadores considerados para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector Educación Universitaria

| Componentes | Factor Relevante | Indicador |
|---|---|---|
| Exposición | Precipitación | Variación en la precipitación media anual. |
| | Temperatura | Incremento de la temperatura máxima. |
| Sensibilidad | Fortalecimiento de capacidades | Capacidades educativas en materia ambiental y de cambio climático. |
| | Cobertura de los servicios educativos | Superficie a cubrir por las instituciones de educación superior. |
| Capacidad de Adaptación | Sensibilización y educación ambiental y para el desarrollo sostenible | Factor de adaptación del sector educación universitaria. |

Al evaluar la vulnerabilidad ante el cambio climático en el sector de educación universitaria, se observa que en el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5 para el período 2021-2040, el 48 % del territorio nacional presenta vulnerabilidad moderada, el 28% vulnerabilidad alta (en los estados Miranda y Amazonas) y el 11% vulnerabilidad baja (Figura 3-72). En el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5 para el mismo período, la vulnerabilidad moderada abarca el 51% del territorio, mientras que la vulnerabilidad alta y baja se proyectan en el 35 % y el 1%, respectivamente (Figura 3-29). Los niveles más altos de vulnerabilidad se presentan en áreas con menor capacidad educativa en materia ambiental y de cambio climático y mayores afectaciones por los cambios en los impulsores climáticos, esto es en Amazonas, Bolívar, Delta Amacuro, Guárico, Mirada, Aragua, Carabobo y Distrito Capital. En ambos escenarios, el 13 % de la superficie evaluada carece de información para el cálculo de la vulnerabilidad.

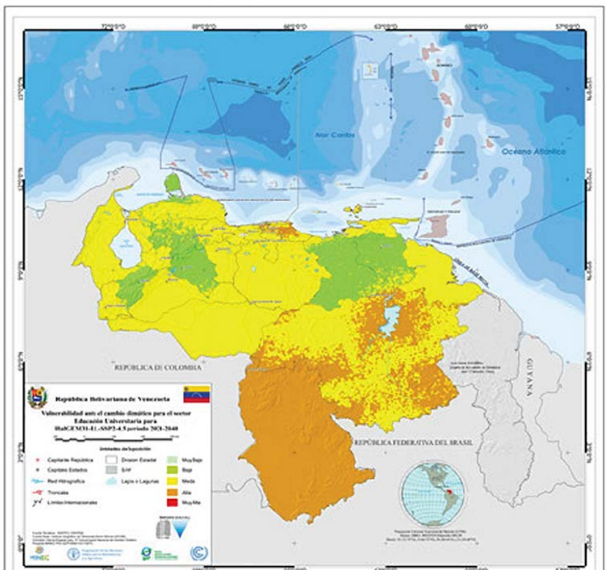
## 3.2.3.9 Sector Género (mujer y la igualdad de género)

### *3.2.3.9.1 Situación actual y futura*

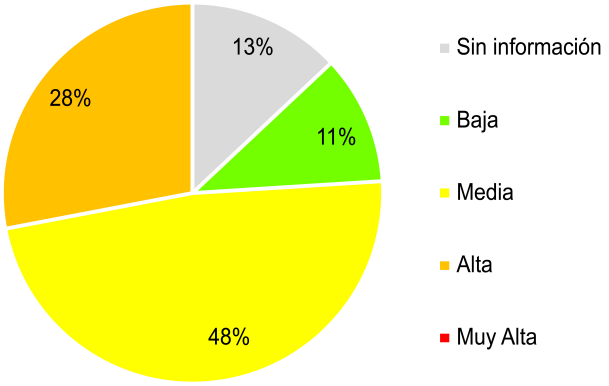
Con la aprobación de la Constitución Bolivariana de Venezuela (1999), el Estado ha intensificado y profundizado avances significativos en el objetivo de consolidar la igualdad y la equidad de género, estableciendo un nuevo orden social, protagónico y democrático que, sin duda, ha abierto importantes espacios para la visibilización de las mujeres, conduciendo al fortalecimiento de la institucionalidad para la igualdad de género en Venezuela (MINEC & FAO, 2024)[30]. En el contexto de la adaptación al cambio climático, la perspectiva de género se vincula con tres temas principales: i) reconocimiento de las diferencias de género en necesidades, oportunidades y capacidades de adaptación, ii) participación e influencia igualitaria de mujeres y hombres en los procesos de toma de decisiones sobre adaptación y mitigación y iii) acceso equitativo a recursos financieros y otros beneficios derivados de las inversiones en adaptación y mitigación entre hombres y mujeres[31].

30 MINEC & FAO (2023). Programa de Apoyo Preparatorio: Plan Nacional de Adaptación (PNA) en los sectores de Agricultura, Pesca y Recursos Hídricos. Propuesta presentada ante el Fondo Verde del Clima.

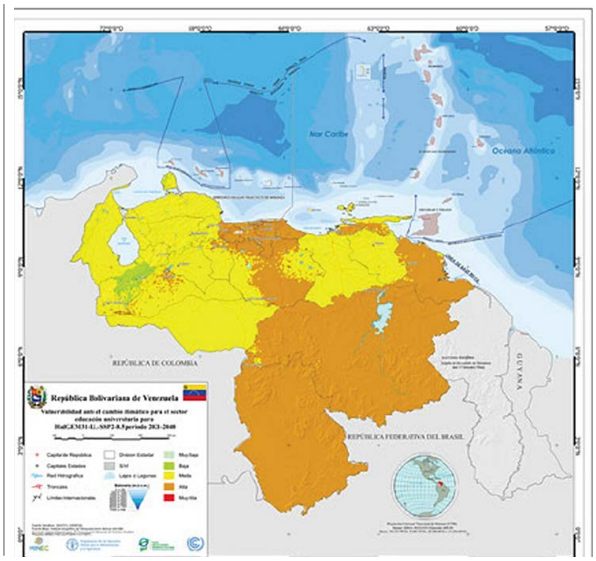
31 Red Global PNA. (2017). Un marco para procesos de planes nacionales de adaptación (PAN) con perspectiva de género. Disponible en: https://goo.su/oKSJECu



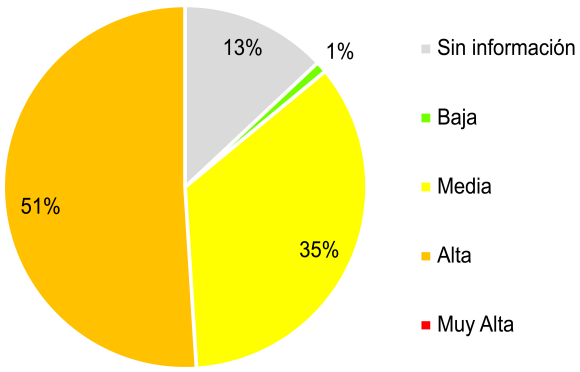
a. Vulnerabilidad ante el cambio climático para el sector educación universitaria para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040




b. Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático para el sector educación universitaria para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040



d. Vulnerabilidad ante el cambio climático para el sector educación universitaria para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040




c. Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático para el sector educación universitaria para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

**Figura 3-72:** Vulnerabilidad ante el cambio climático del sector educación universitaria (HadGEM31-LL-SSP2-4.5 y SSPS-8.5, 2021-2040)

En este sentido, las CND (2021) expresan la importancia de propiciar la rectoría de las políticas públicas, planes, programas y proyectos del Estado Venezolano, para el impulso de la participación de las mujeres en la reducción de la vulnerabilidad a efectos del cambio climático y el aumento de resiliencia de mujeres (en especial las mujeres campesinas) garantizando así el ejercicio de sus derechos y la igualdad de género.

Considerando lo reportado por el Ministerio del Poder Popular de Planificación (2023)[32], en el país, la población a nivel nacional se distribuye por sexo, en una proporción de 50,17 % mujeres y 49,83 % hombres, lo cual podría suponer una participación igualitaria en la toma de decisiones vinculadas a la gestión de la crisis climática, no obstante, si se analiza la distribución de la población a nivel de los estados, Aragua representaría el estado con mayor proporción de mujeres con un 54,79%, seguido de Miranda y el Distrito Capital con 51,31% y 51,03 %, respectivamente, mientras que Delta Amacuro es el estado con menor proporción, con un 48,17%, seguido por Amazonas y Barinas con 48,50%, y 48,77 %, respectivamente (Figura 3-73).

A nivel nacional los estados Aragua, Miranda y el Distrito Capital tienen la mayor proporción de mujeres en su territorio. En estos estados, según el escenario HadGEM3-GC31-LL-SSP2-4.5 para el período 2021-2040, se proyectan variaciones medias en la precipitación de -50,05 mm, -74,57 mm y -75 mm, respectivamente. En el escenario HadGEM3-GC31-LL-SSP5-8.5 para el mismo período, las variaciones medias serían de -124,57 mm,-157,82 mm y -142,05 mm. Para la temperatura máxima, las anomalías proyectadas bajo el escenario HadGEM3-GC31-LL-SSP2-4.5 son de +1,72°C, +1,59 °C y +1,54 °C para estos estados, mientras que en el escenario HadGEM3-GC31-LL-SSP5-8.5, se esperan anomalías de +1,92 °C, +1,70 °C y +1,61 °C. En los estados identificados con mayor proporción de mujeres (Aragua, Miranda y Distrito Capital), los cambios de precipitación, según el escenario HadGEM3-GC31-LL-SSP2-4.5 (período 2021-2040) suponen variaciones medias de -50,05 mm, -74,57 mm y -75 mm, respectivamente, mientras que para HadGEM3-GC31-LL-SSP5-8.5 (en el mismo período), las variaciones medias serían de -124,57 mm,-157,82 mm y -142,05 mm, respectivamente.

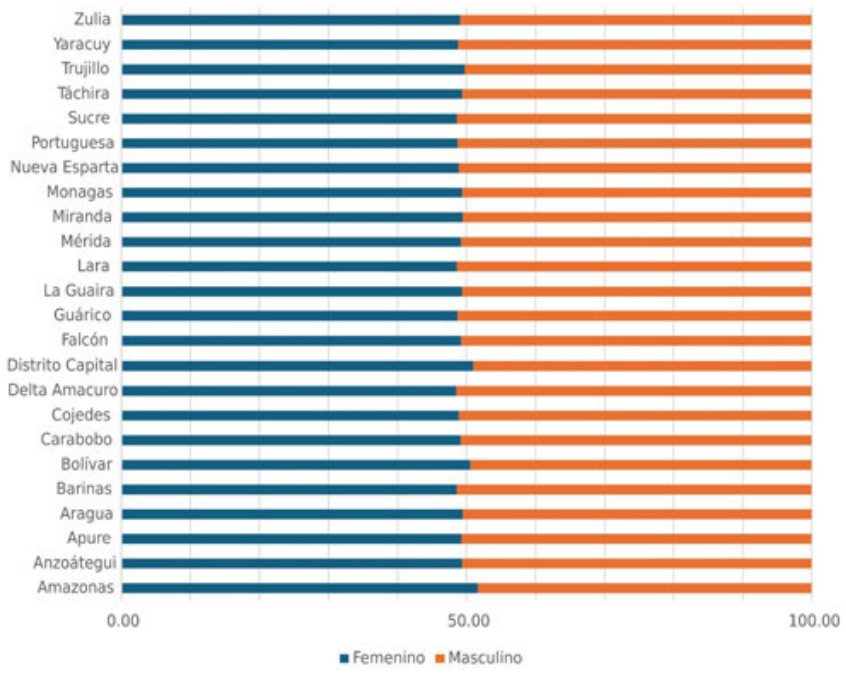



**Figura 3.73:** Distribución porcentual de la población desagregada por sexo

32 MPPP. (2023). "Espacio Geográfico de Venezuela soberanía y futuro". Ministerio del Poder Popular de Planificación.

Para la temperatura máxima, las anomalías se proyectan en HadGEM3-GC31-LL-SSP2-4.5, para los mismos estados en +1,72 °C, +1,59 °C y +1,54 °C, ya en HadGEM3-GC31-LL-SSP5-8.5 se esperan anomalías de +1,92 °C, +1,70 °C y +1,61 °C, respectivamente.

Para Delta Amacuro, Amazonas y Barinas, los estados con menor proporción de mujeres, los cambios de precipitación para HadGEM3-GC31-LL-SSP2-4.5 (período 2021-2040) suponen variaciones medias de +20,86 mm, -15,11 mm y +16 mm, respectivamente, mientras que para HadGEM3-GC31-LL-SSP5-8.5 (en el mismo período), las variaciones medias serían de -93,33 mm, -72,51 mm y 61,16 mm, respectivamente. Para la temperatura máxima, las anomalías se proyectan en HadGEM3-GC31-LL-SSP2-4.5, para los mismos estados en +1,67 °C, +2,21 °C y +2,12 °C, ya en HadGEM3-GC31-LL-SSP5-8.5 se esperan anomalías de +1,83 °C, +2,34 °C y +2,39 °C, respectivamente.

Estos cambios podrían afectar los medios de vida, salud y seguridad de mujeres y niñas. Las temperaturas extremas incrementan la incidencia de la mortinatalidad que, sumada a las variaciones en las variables bioclimáticas, favorecen la propagación de las enfermedades transmitidas por vectores, como la malaria, el dengue y el zika (ONU Mujeres, 2022)[33], incrementando las complicaciones de salud de mujeres y niños.

#### 3.2.3.9.2 Valoración y evaluación de vulnerabilidades

Ciertos estados y parroquias, históricamente afectados por eventos adversos, experimentan un aumento en la intensidad y recurrencia de estas amenazas, generando impactos en cadena como la reducción de agua para producción y consumo, afectaciones en la producción y venta de alimentos, contaminación y riesgos de desertificación. Estos eventos impactan significativamente la estructura social, siendo las mujeres, niñas y niños los grupos demográficos más vulnerables frente a eventos climáticos extremos, como las altas temperaturas y las intensas precipitaciones. Esta mayor susceptibilidad a los impactos adversos de tales fenómenos se deriva de la convergencia de factores no climáticos, específicamente en relación con el sector de género (Figura 3-74). Sin embargo, es factible mitigar la vulnerabilidad de este grupo mediante la puesta en marcha de las medidas de adaptación contempladas en las CND (2021) y otros instrumentos nacionales para el empoderamiento de la mujer en la planificación y toma de decisiones estratégicas, vinculadas.

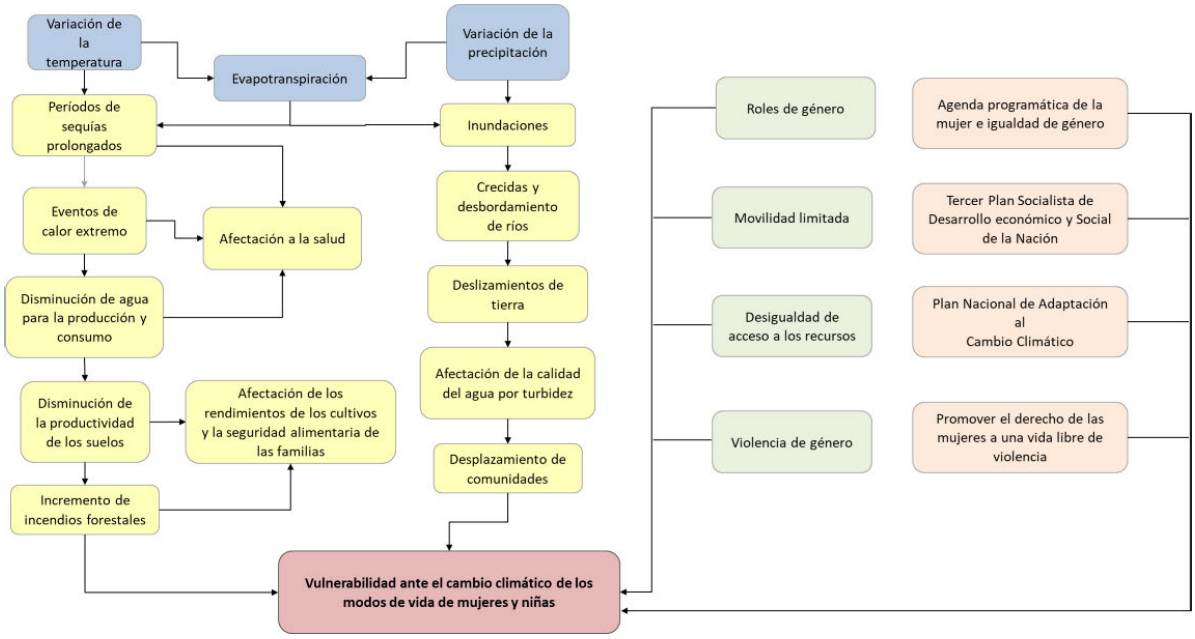



**Figura 3-74:** Cadena de impactos del sector Género (mujer e igualdad de género)

33 ONU Mujeres. (2022). Artículo explicativo: Cómo la desigualdad de género y el cambio climático están relacionados entre sí. Disponible en: https://goo.su/4uYmNAL

Partiendo de la cadena de impactos y la información disponible, se señalan los indicadores que permiten medir cada uno de los componentes para el análisis de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector género. Identificados los indicadores para medir los componentes de vulnerabilidad en el sector comunas (Tabla 3-26) y de acuerdo con la información disponible oficial, se determinó que cada componente se abordará de la siguiente manera:

- Los factores del componente de exposición son la variación de la precipitación y la temperatura, por estado, según el modelo HadGEM3-GC31-LL-SSP2-4.5 y SSP5-8.5 para el período 2021-2040.

- El factor del componente de sensibilidad se corresponde con el factor normalizado de distribución de la población por sexo.

- La capacidad de adaptación se medirá a través del factor de adaptación del sector género. Conforme a lo descrito en las (2021), se ha considerado propiciar la rectoría de las políticas públicas, planes, programas y proyectos del Estado Venezolano, que impulsa la participación de las mujeres en el poder popular y garantiza el ejercicio de sus derechos y la igualdad de género. Considerando entonces que, al presente se han logrado identificar necesidades, capacidades, roles y acciones sensibles al género a ejecutar en materia de gestión de riesgos de desastres y agroclimáticos con mujeres rurales productoras, se puede contemplar que la adaptación en este sector se encuentra consolidada, por lo cual el factor de adaptación se cataloga como consolidado y su vulnerabilidad como baja.

**Tabla 3-26:** Indicadores considerados para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector género.

| Componentes | Factor Relevante | Indicador |
|---|---|---|
| Exposición | Precipitación | Variación en la precipitación media anual. |
| | Temperatura | Incremento de la temperatura máxima. |
| Sensibilidad | Desigualdad de Género | Factor normalizado de distribución de la población por sexo. |
| Capacidad de Adaptación | Organización Popular y Participación | Factor de adaptación del sector género (mujer e igualdad de género). |

Tras analizar los factores expuestos para evaluar la vulnerabilidad ante el cambio climático en el sector género, las Figuras 3-75 y 3-76 muestran la distribución espacial y proporcional de la vulnerabilidad para el período 2021-2040. Los resultados para el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5 indican que el 44,51% del país presenta vulnerabilidad media, el 41,71 % vulnerabilidad baja y el 0,34 % vulnerabilidad alta. En el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5, el 73,85% del territorio exhibe vulnerabilidad alta, el 12,64 % vulnerabilidad media y el 20,09% vulnerabilidad muy alta (Figuras 3-77 y 3-78). En ambos escenarios, Aragua representa el estado con mayor vulnerabilidad y el 13% del área analizada no presenta información para el análisis de vulnerabilidad.

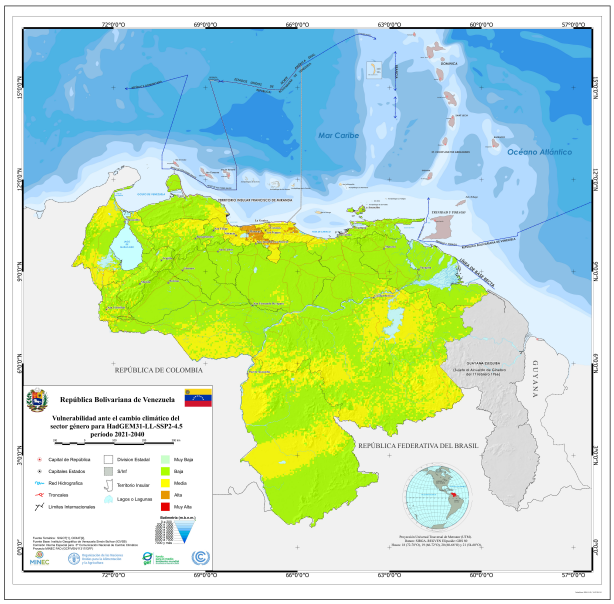



**Figura 3-75:** Vulnerabilidad ante el cambio climático del sector género para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

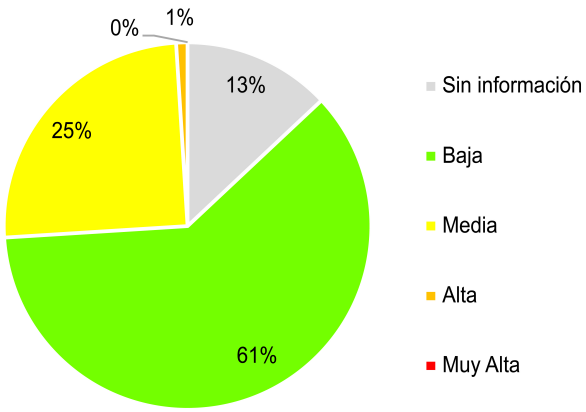



**Figura 3-76:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector comunas para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

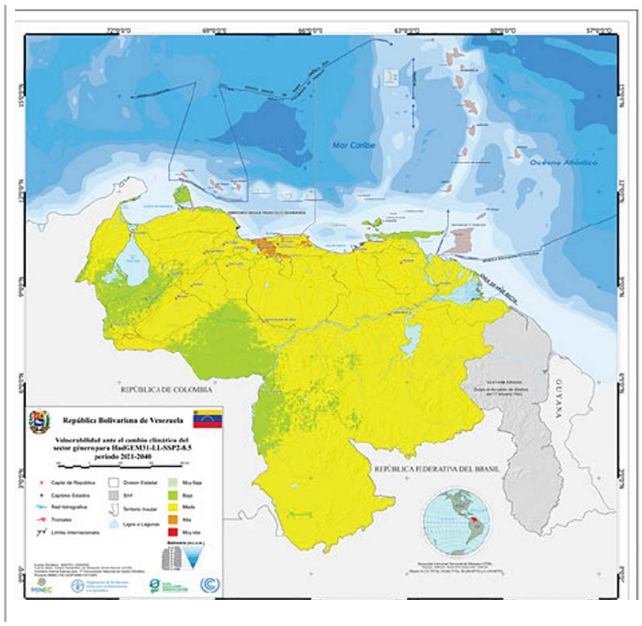



**Figura 3-77:** Vulnerabilidad ante el cambio climático del sector género para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

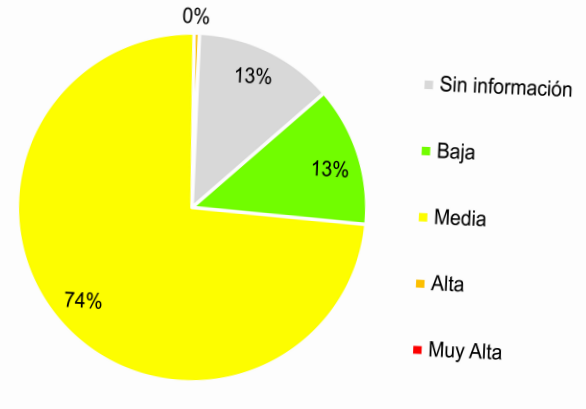



**Figura 3-78:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector género para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

### 3.2.3.10 Sector Juventud y Deporte

#### *3.2.3.10.1 Situación actual y futura*

Las niñas, niños y adolescentes son los más vulnerables a los impactos relacionados a los efectos del cambio climático, poniendo en profundo riesgo sus derechos y su capacidad de desarrollo, bienestar y supervivencia (UNICEF, 2024)[34], sin embargo, se considera que los jóvenes son los principales agentes de cambio en la lucha contra el cambio climático[35]. En Venezuela, para el último censo de población, se reportaba 7.994.774 habitantes en edades comprendidas entre 20 y 34 años, estos pueden ser considerados como actores potenciales en las acciones de adaptación al cambio climático (Figura 3-79).

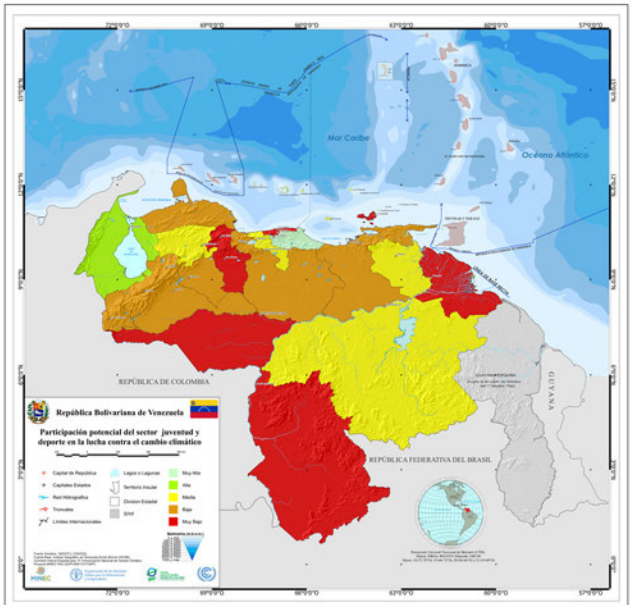



**Figura 3-79:** Participación potencial del sector juventud y deporte en la lucha contra el cambio climático

En el marco de la actualización de las CND del año 2021, Venezuela propuso un enfoque integral para fortalecer la adaptación de la juventud al cambio climático. Este enfoque se basa en dos pilares fundamentales:

Participación activa en la gestión de riesgos: Se busca empoderar a los jóvenes para que asuman un rol protagónico en la identificación, análisis y reducción de riesgos asociados al cambio climático en sus comunidades. Para ello, se contempló, en trabajo conjunto con el MINEC, la creación de brigadas juveniles, cuyo objetivo es desarrollar capacidades en gestión de riesgos a través de programas de formación específicos. Estas brigadas también contribuirán a la sensibilización de la población sobre los desafíos y oportunidades que plantea el cambio climático. La meta al 2030 es conformar 50.000 brigadas a nivel nacional, conformadas por jóvenes integrales en edades comprendidas entre 18 y 36 años.

Formación socio-productiva sostenible: El sector promueve el diseño e implementación de programas de formación que integren la sostenibilidad ambiental en actividades productivas, impulsando la innovación y el emprendimiento verde entre los jóvenes. Estos programas se divulgarán de forma continua, utilizando tecnologías de información y comunicación (TIC), asegurando un acceso amplio y equitativo a la formación.

El programa ejecutó su primera juramentación de jóvenes brigadistas en enero del 2022 en 13 entidades del país. Entre los años 2022 y 2023, Aragua se constituyó como el estado con mayor número de brigadistas, con 3.054 registrados, seguido de Distrito Capital y Nueva Esparta con 2.847 y 2.817, respectivamente. En la actualidad, el registro cuenta con 33.258 brigadistas a nivel nacional en los 24 estados y 213 municipios del país e incluso incorpora otros grupos etarios a su sistema de voluntarios.

A objeto de analizar el clima actual y futuro del sector juventud y deporte, la Tabla 3-27 muestra los valores anuales promedio de la precipitación y las temperaturas medias en las áreas donde se planificaron las primeras juramentaciones en el año 2022, considerando la normal climática como período para promediar (1971-2000). De las locaciones, se tiene que el Jardín Botánico de la UCV (Distrito Capital) presentaría las mayores variaciones de precipitaciones en el período 2021-2040 para el HadGEM31-LL-SSP5-8.5, con disminuciones de 126 mm, seguido del Jardín Botánico Naguanagua (Carabobo) y el Parque San Felipe El Fuerte (Yaracuy), con 117 mm y 113 mm, respectivamente. En el caso de la temperatura, en este período y mismo escenario, las mayores variaciones se darán en el Parque Metropolitano Monseñor Fernández Feo (Táchira) con aumento de 2,41 °C, seguido de Los Médanos de Apure (Apure), Parque La Federación (Barinas) y El Páramo (Mérida) con 2,39 °C, 2,36 °C y 2,34 °C, respectivamente.

34 UNICEF. (2024). La juventud por el clima. Disponible en: https://www.unicef.org/lac/la-juventud-por-el-clima

35 Los jóvenes no son solo víctimas del cambio climático, sino que también aportan contribuciones de gran valor a la acción por el clima (Naciones Unidas. Acción por el Clima. Disponible en: https://www.un.org/es/climatechange/youth-in-action)

**Tabla 3-27:** Promedio anual de la precipitación (mm) y las temperaturas mínima, máxima y media (°C) en las parroquias evaluadas (1971-2000) para el sector juventud y deporte

| | | **Período 1971 – 2000** | **HadGEM31-LL, período 2021-2040** | | **Período 1971–2000** | **HadGEM31-LL, período 2021-2040** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estado | Localidad | Precipitación anual (mm) | SSP2-4.5 | SSP2-8.5 | Temperatura media (°C) | SSP2-4.5 | SSP2-8.5 |
| Amazonas | Tobogán de la Selva | 3.361 | -72 | -106 | 32,36 | 2,15 | 2,27 |
| Anzoátegui | Parque Nacional Mochima Playa Corona | 659 | -15 | -62 | 29,69 | 1,52 | 1,62 |
| Apure | Los Médanos de Apure | 1.733 | -7 | -74 | 32,36 | 2,16 | 2,39 |
| Aragua | Ocumare de la Costa de Oro Bahía de Cata | 670 | -56 | -89 | 30,45 | 1,62 | 1,72 |
| Barinas | Parque La Federación | 1.540 | -10 | -78 | 32,44 | 2,1 | 2,36 |
| Bolívar | Parque de Llovizna | 1.368 | 35 | -93 | 30,03 | 1,85 | 2,13 |
| Carabobo | Jardín Botánico Naguanagua | 1.074 | -49 | -117 | 30,25 | 1,71 | 1,84 |
| Cojedes | Parque Boca Toma | 1.384 | -27 | -112 | 30,62 | 1,89 | 2,09 |
| Delta Amacuro | P.R Tucupita | 1.778 | 15 | -85 | 30,55 | 1,54 | 1,61 |
| Distrito Capital | Jardín Botánico (UCV) | 884 | -75 | -126 | 26,63 | 1,53 | 1,6 |
| Falcón | Parque Nacional Los Médanos | 479 | -30 | -54 | 31,21 | 1,37 | 1,41 |
| Guárico | Monumento Natural Arístides Rojas | 885 | -36 | -91 | 30,86 | 1,79 | 1,96 |
| La Guaira | Playa Candilejas | 721 | -68 | -108 | 30,85 | 1,48 | 1,54 |
| Lara | Represa de Tocuyo | 860 | -16 | -61 | 27,08 | 1,88 | 2,1 |
| Mérida | El Páramo | 834 | 7 | -35 | 12,52 | 2,02 | 2,34 |
| Miranda | Playa los Totumos | 981 | -82 | -45 | 31,43 | 1,44 | 1,5 |
| Monagas | La Cueva del Guácharo | 1.200 | -13 | -83 | 26,54 | 1,55 | 1,65 |
| Nueva Esparta | Playa el Agua | 881 | -28 | -76 | 29,43 | 1,38 | 1,4 |
| Portuguesa | Parque los Samanes Guanare | 1.392 | 7 | -81 | 32,41 | 2,03 | 2,32 |
| Sucre | Playa San Luis | 759 | -39 | -75 | 31,6 | 1,53 | 1,49 |
| Táchira | P. R Monseñor Fernández Feo "Parque Metropolitano" | 1.744 | -8 | -56 | 26,97 | 2,04 | 2,41 |
| Trujillo | Parque Botánico de Valera | 1.076 | -12 | -48 | 29,89 | 1,98 | 2,25 |
| Yaracuy | Parque San Felipe El Fuerte | 1.164 | -52 | -113 | 29,69 | 1,74 | 1,89 |
| Zulia | Sede del Comando de Vigilancia Costera | 952 | -5 | -75 | 32,49 | 1,74 | 2,04 |

### *3.2.3.10.2 Valoración y evaluación de vulnerabilidades*

El sector juventud y deporte es una prioridad en la actualización de las CND de 2021 en materia de adaptación, debido a su vulnerabilidad al cambio climático. Esta susceptibilidad se debe a la confluencia de factores no climáticos relacionados con el sector. Sin embargo, es posible reducir esta vulnerabilidad mediante la implementación de las medidas de adaptación planteadas en tal documento. La Figura 3-80 presenta las cadenas de impactos previsibles por las variaciones de precipitación y temperatura sugeridas por los escenarios climáticos para el período 2021-2040. Las implicaciones más evidentes son el estrés térmico, la deshidratación y los problemas de salud, que pueden afectar la capacidad física, el rendimiento deportivo y el bienestar general de los jóvenes. Por otro lado, las altas temperaturas, inundaciones y

deterioro de infraestructuras dificultan la práctica de actividades deportivas al aire libre, limitando las oportunidades de recreación, socialización y desarrollo físico. Asimismo, la afectación de las infraestructuras deportivas puede reducir la disponibilidad de espacios seguros para la práctica deportiva, especialmente en comunidades vulnerables. Considerando estos y otros impactos negativos, se debe resaltar que el sector juventud juega un papel preponderante en la lucha contra el cambio climático, su rol es indispensable para aumentar la resiliencia climática del país.

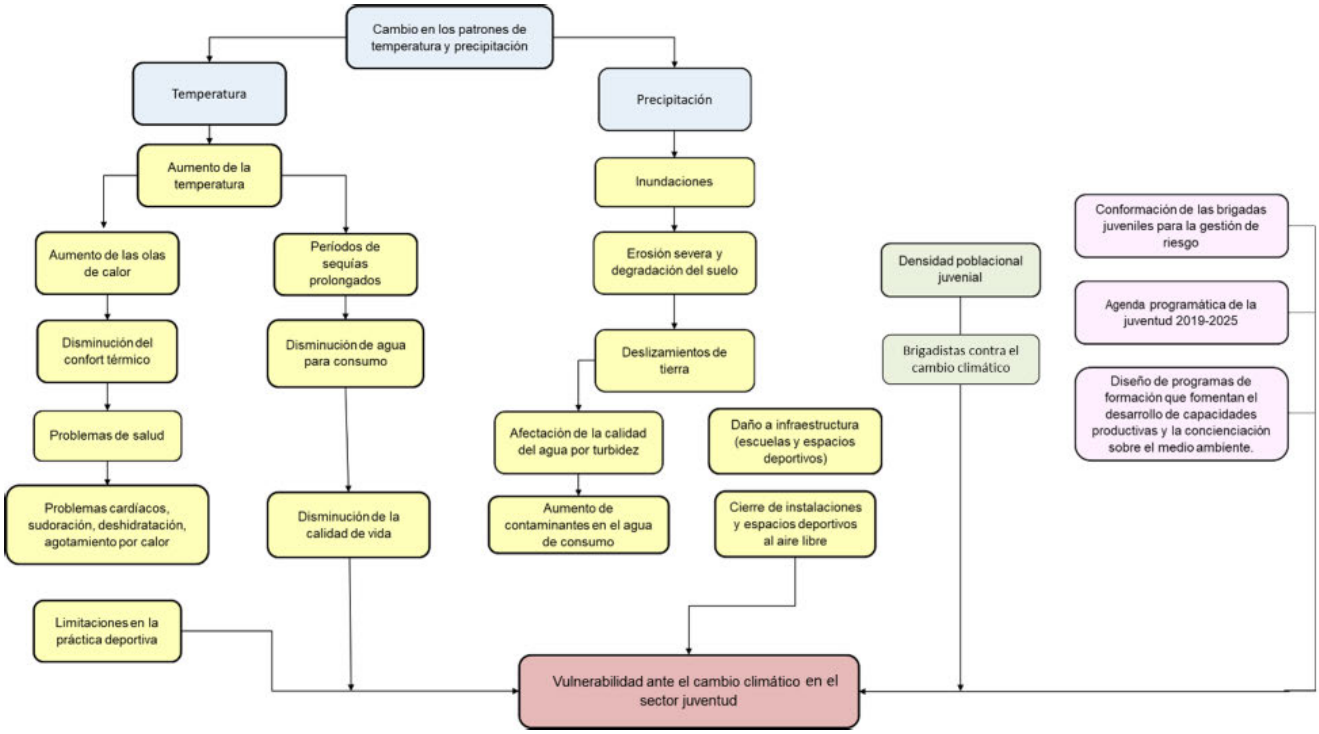



**Figura 3-80:** Cadena de impactos del sector juventud y deporte

Partiendo de la cadena de impactos y la información disponible se señalan los indicadores que permiten medir cada uno de los componentes para el análisis de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector juventud y deporte. Identificados los indicadores para medir los componentes de vulnerabilidad en el sector juventud (Tabla 3-28), cada componente se abordará de la siguiente manera:

Los factores del componente de exposición son la variación de la precipitación e incremento de la temperatura, por estado, según el modelo HadGEM3-GC31-LL-SSP2-4.5 y SSP5-8.5 para el período 2021-2040.

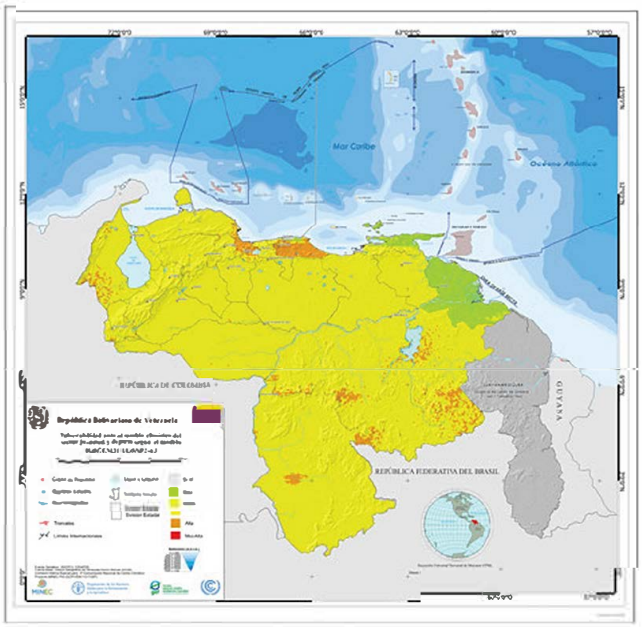
El factor del componente de sensibilidad se corresponde con el factor normalizado de la proporción de jóvenes con participación actual en las brigadas de la lucha contra el cambio climático.

La capacidad de adaptación se medirá a través del factor de adaptación del sector juventud y deporte. Conforme a lo descrito en las CND (2021), se ha considerado propiciar la creación de brigadas juveniles, programas de formación, alianzas con instituciones públicas y privadas y la divulgación. Considerando entonces que al presente, las actividades para este sector han cumplido las metas previstas en la CND, se puede contemplar que el factor de adaptación se cataloga como consolidado y representaría una vulnerabilidad baja.

**Tabla 3.28:** Indicadores considerados para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector juventud y deporte

| Componentes | Factor Relevante | Indicador |
|---|---|---|
| Exposición | Precipitación | Variación en la precipitación media anual. |
| | Temperatura | Incremento de la temperatura máxima. |
| Sensibilidad | Brigadas contra el cambio climático | Factor normalizado de proporción de jóvenes con participación actual en las brigadas de la lucha contra el cambio climático. |
| Capacidad de Adaptación | Organización Popular y Participación | Factor de adaptación del sector juventud y deporte. |

Analizados los factores antes expuestos para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático en el sector juventud y deporte, la Figura 3-81 muestra la distribución espacial y en proporción de la vulnerabilidad en el período 2021-2040. De los resultados obtenidos para el HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 79% del país, exhibe una vulnerabilidad media, mientras que un 4 % de la superficie se corresponde a una vulnerabilidad baja y otro 4 % con vulnerabilidad alta. En cuanto al escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5, la Figura 3-82 muestra que el 55% del territorio exhibe una vulnerabilidad alta y 32% una vulnerabilidad media, que se corresponde con las zonas en donde se proyectan los mayores cambios en los impulsores climáticos, por lo cual se vuelve necesario el fortalecimiento de las distintas acciones de adaptación del sector juventud y deporte, esto incluye entre otras, el aumento de número de brigadistas para la lucha contra el cambio climático. Para ambos escenarios un 13% no cuenta con información para el análisis de vulnerabilidad.



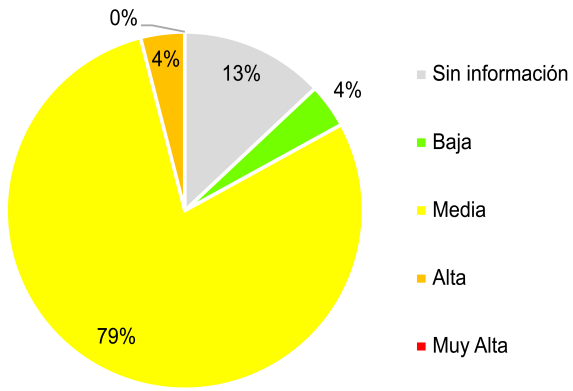




**Figura 3-81:** Vulnerabilidad ante el cambio climático del sector juventud y deporte según el modelo HadGEM31-LL-SSP2-4.5

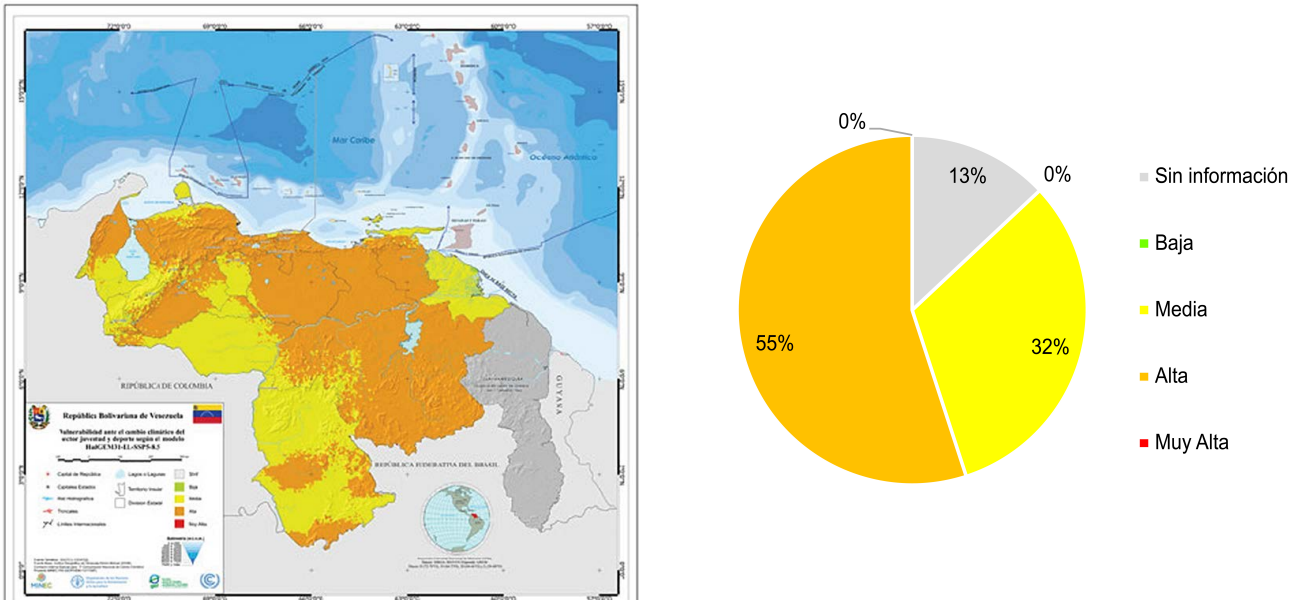



**Figura 3-82:** Vulnerabilidad ante el cambio climático del sector juventud y deporte según el modelo HadGEM31-LL-SSPS-8.5

## 3.2.3.11 Sector Minería

### *3.2.3.11.1 Situación actual y futura*

La República Bolivariana de Venezuela posee una extensa variedad de minerales, esto, debido a la formación geológica del precámbrico que comprende complejos geosinclinales y extensas cuencas sedentarias, caracterizando la historia geológica del país y originando cuantiosos depósitos de minerales de variada naturaleza; esta complejidad de depósitos posee minerales de hierro, aluminio, dolomita, manganeso, oro, diamante, bauxita, granitos, ocre, tierras raras, torio, cuarzo y caolín (Olivo, 2011). Dado a estas características geológicas, la República Bolivariana de Venezuela posee tres grandes provincias: La Región costa-montaña, compuesta por la cordillera de la Costa, la depresión del lago de Maracaibo, la cordillera de los Andes y la sierra de Perijá, la Región de los Llanos y Delta del río Orinoco, integrada por la depresión central llanera y el delta del río Orinoco, la Región de Guayana, constituida morfológicamente por el macizo guayanés, donde se encuentran las rocas más antiguas de Venezuela y el mundo, y la que contiene la mayor parte de la riqueza minera del país (Olivo, 2011).

Para el caso de la Región de Guayana el 24 de febrero de 2016, en Gaceta Oficial N.º 40.855, la presidencia de la República Bolivariana de Venezuela, mediante el Decreto N.º 2.248 oficializó la creación 40.855, la presidencia de la República Bolivariana de Venezuela, mediante el Decreto N.º 2.248 oficializó la creación de la Zona de Desarrollo Estratégico Nacional Arco Minero del Orinoco (AMO, Figura 3-83); el cual cuenta con 111.843,60 kilómetros cuadrados al sureste del país y está organizado internamente en cuatro áreas, a los fines de desarrollo y de organización administrativa: Área 1 denominada Juana La Avanzadora, ocupando el 23,93% del territorio y con predominancia de bauxita, coltán, tierras raras y diamante; Área 2 denominada Manuela Sáenz, ocupando el 10,43% y con predominancia de hierro y oro; Area 3 denominada Negra Hipólita, ocupando el 27,59% y con predominancia de bauxita cobre caolín y dolomita y Área 4 denominada Josefa Camejo, ocupando 38,04% y con predominancia de oro, bauxita, cobre, caolín y dolomita, establecido en el Plan Sectorial Minero (2011 ).

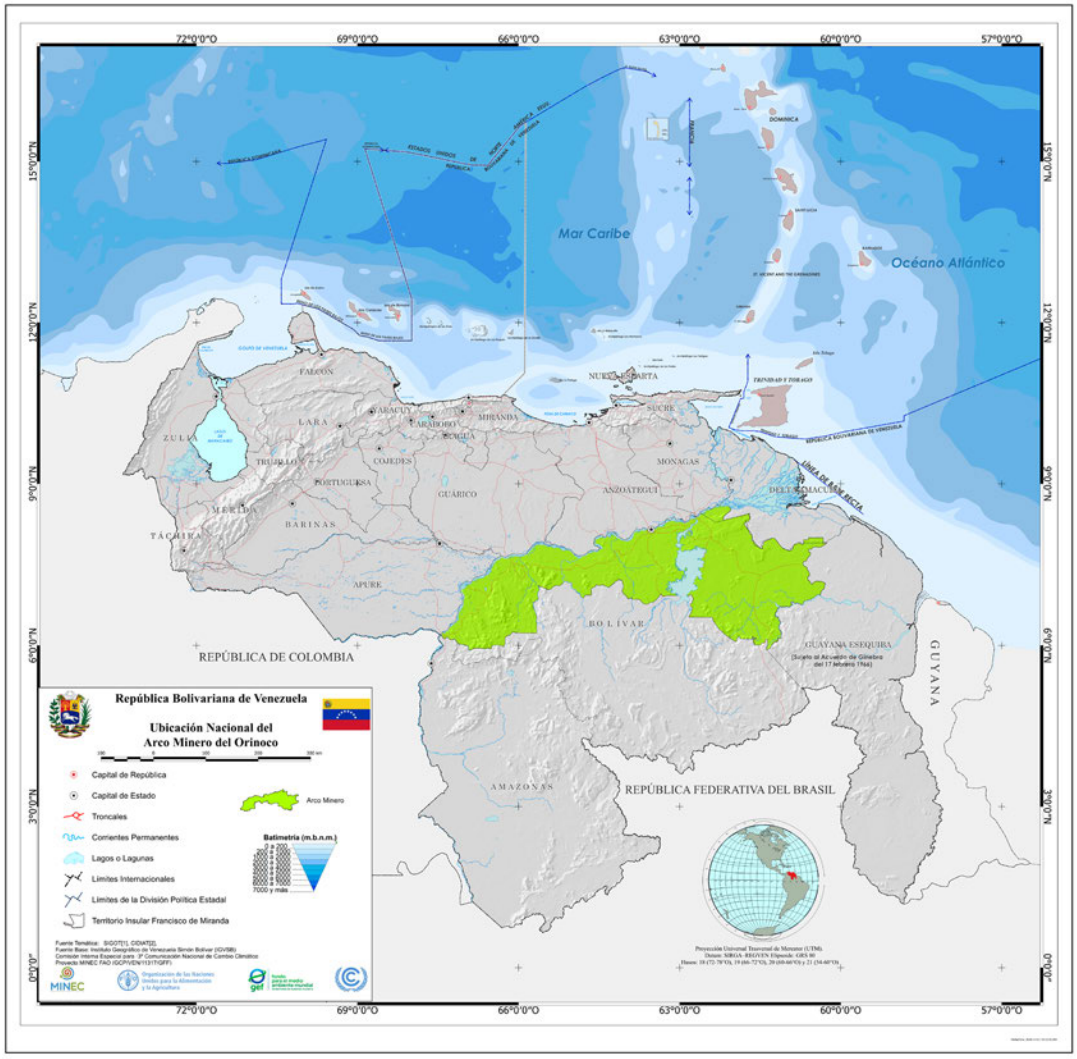



**Figura 3-83:** Ubicación Nacional del Arco Minero del Orinoco (AMO)

Durante el período 1971-2020, en el AMO, las temperaturas promedio variaban entre 23 y 34 °C, siendo la temperatura dominante de 31 °C. El menor registro de temperatura corresponde al Cerro Cerbatana, que se encuentra a una altitud de 2.071 metros sobre el nivel del mar y presenta una temperatura promedio de 23 °C (Tabla 3-29, Figura 3-84). En cuanto a las precipitaciones promedio, estas variaban entre 796 y 2.881 mm anuales, con una dominancia entre 1.500 y 1.750 mm anuales (Tabla 3-30, Figura 3-85).

En este contexto de crisis climática, se realizó una evaluación del comportamiento de las precipitaciones y la temperatura para el AMO en los períodos 2021-2040, 2041-2060 y 2061-2080, utilizando los modelos de predicción climática global HadGEM31-LL-SSP2-4.5 y HadGEM31-LL-SSP5-8.5. Las zonas más lluviosas se ubicarían al sur del AMO y las más secas hacia el norte (Figuras 3-86 y 3-87). Al evaluar el comportamiento de la precipitación a través de los escenarios derivados de HadGEM31-LL-SSP2-4.5, se advierte una tendencia muy leve en el aumento de las precipitaciones en algunas áreas para el período 2021-2040.

**Tabla 3-29:** Temperatura media anual (° C) en el AMO. Período: 1971 – 2000

| Temperatura media (˚C) | % de la superficie total del AMO |
|---|---|
| 23 | <0,01 |
| 24 | <0,01 |
| 25 | 0,02 |
| 26 | 0,05 |
| 27 | 0,09 |
| 28 | 0,35 |
| 29 | 2,48 |
| 30 | 9,37 |
| 31 | 39,96 |
| 32 | 19,59 |
| 33 | 24,97 |
| 34 | 3,12 |

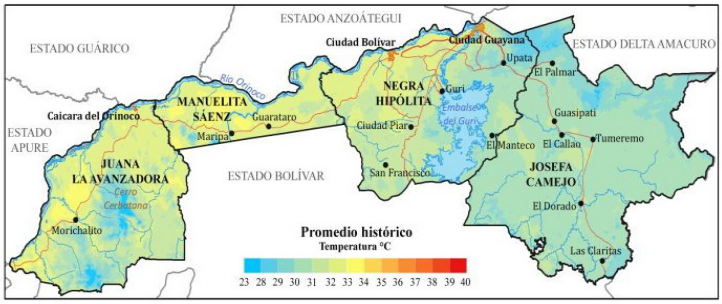



**Figura 3-84:** Temperatura media anual (°C) en el AMO. Período: 1971 – 2000

**Tabla 3-30:** Precipitación media anual (mm) en el AMO. Período: 1971 – 2000

| Intervalo de precipitación (mm anuales) | Porcentaje de la superficie total del AMO |
|---|---|
| <1.000 | 0,27 |
| 1.000-1.250 | 3,57 |
| 1.250-1.500 | 20,42 |
| 1.500-1.750 | 35,83 |
| 1.750-2.000 | 23,49 |
| 2.000-2.250 | 13,95 |
| 2.250-2.500 | 2,27 |
| 2.500-2.881 | 0,20 |

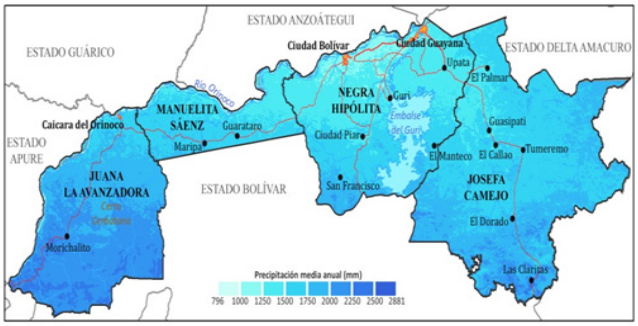



**Figura 3-85:** Precipitación media anual (mm) en el AMO. Período: 1971 – 2000



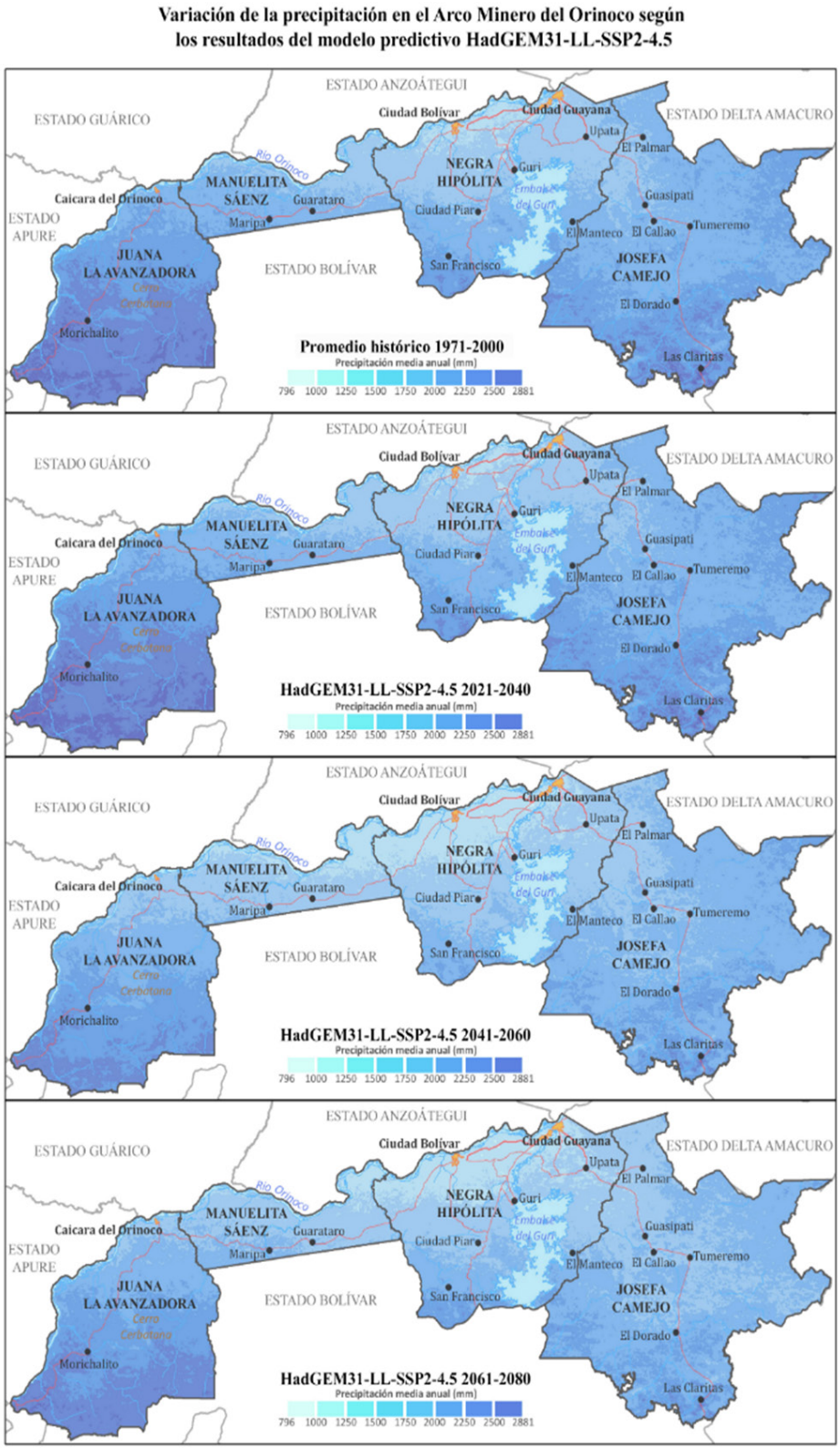



**Figura 3-86:** Variación de la precipitación expresada en mm en el AMO según el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5.

**Variación de la precipitación en el Arco Minero del Orinoco según los resultados del modelo predictivo HadGEM31-LL-SSP5-8.5**

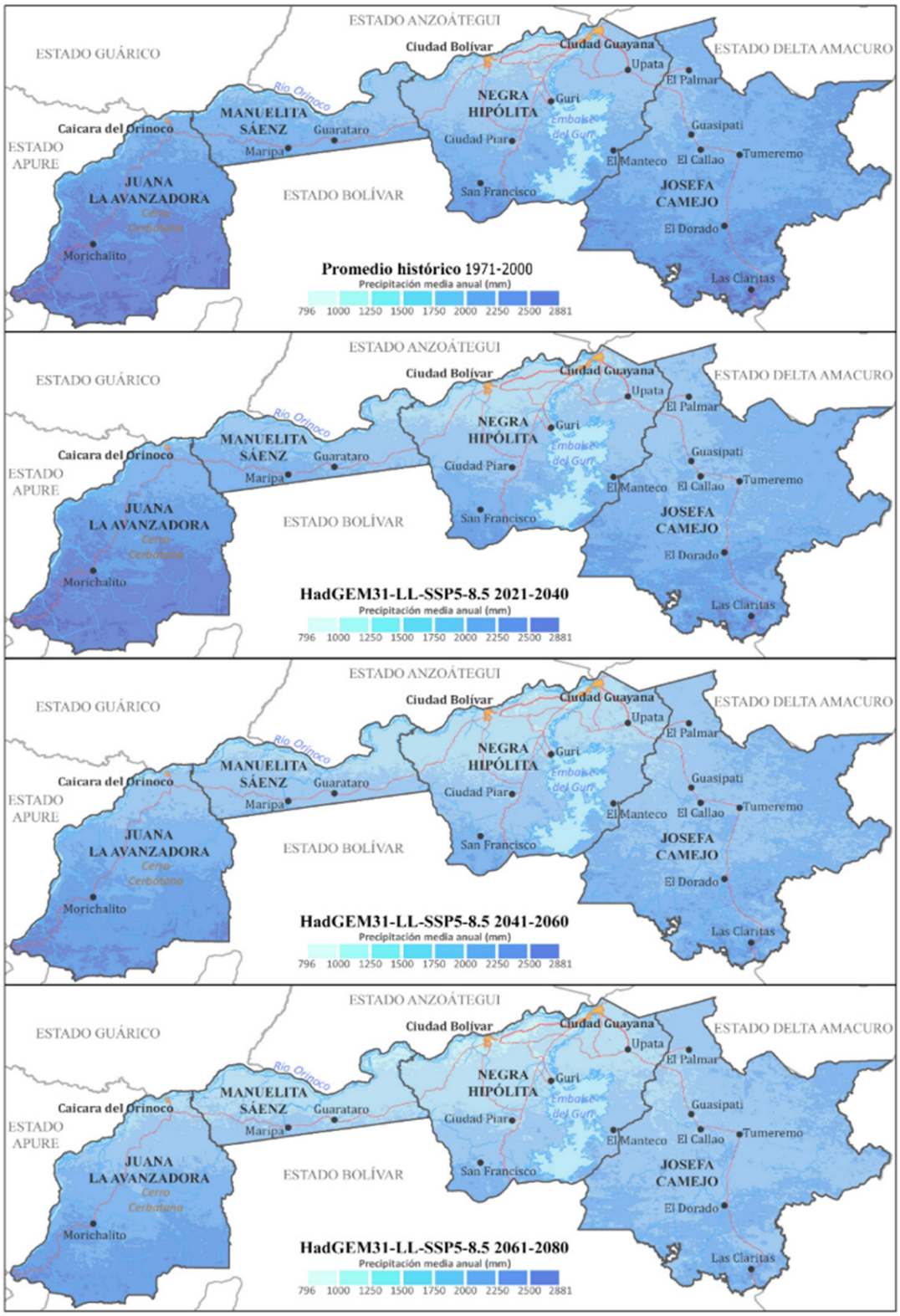



**Figura 3-87:** Variación de la precipitación (mm) en el Arco Minero del Orinoco según el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5

Al evaluar el comportamiento futuro de la temperatura mediante el escenario HadGEM 4.5 (Figura 3-88), se observa un incremento continuo en todos los períodos. La temperatura dominante en el AMO, que era del 40% entre 30 y 31 °C, se estima que para el período 2021-2040 será de 32-33 °C en un 34,29 % del AMO. Para el período 2041-2060, el intervalo predominante aumentará a 33-34 °C, ocupando un 31,74% del AMO, mientras que, en el siguiente período, 2061-2080, se mantendrá el intervalo de temperatura de 33-34 °C, pero con un ligero aumento de la super icie al 34,44 %. Evaluando el comportamiento futuro de la temperatura con el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5 (Figura 3-89), se puede inferir un incremento más acentuado en todos los períodos comparado con el modelo HadGEM31-LL-SSP2-4.5.

### *3.2.3.11.2 Valoración y evaluación de vulnerabilidades*

Al analizar conjuntamente la evolución de las proyecciones climáticas para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 y SSP5-8.5, se observa una disminución signi icativa en las tasas de precipitación y temperatura en el AMO. Estas transiciones climáticas proyectadas pueden reducir el potencial de aprovechamiento de los recursos mineros debido a la disminución en la disponibilidad de agua y al aumento de las temperaturas, lo que afectaría las actividades de extracción de minerales. Aunque las proyecciones de eventos extremos tienen asociada una incertidumbre, es evidente que se prevén cambios en la temperatura y la precipitación, que incrementará la vulnerabilidad de las áreas mineras frente al cambio climático. Sin embargo, esta vulnerabilidad puede ser mitigada mediante las acciones de adaptación previstas en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND) para reducir la vulnerabilidad de los recursos mineros ante los impactos del cambio climático (Figura 3-90).

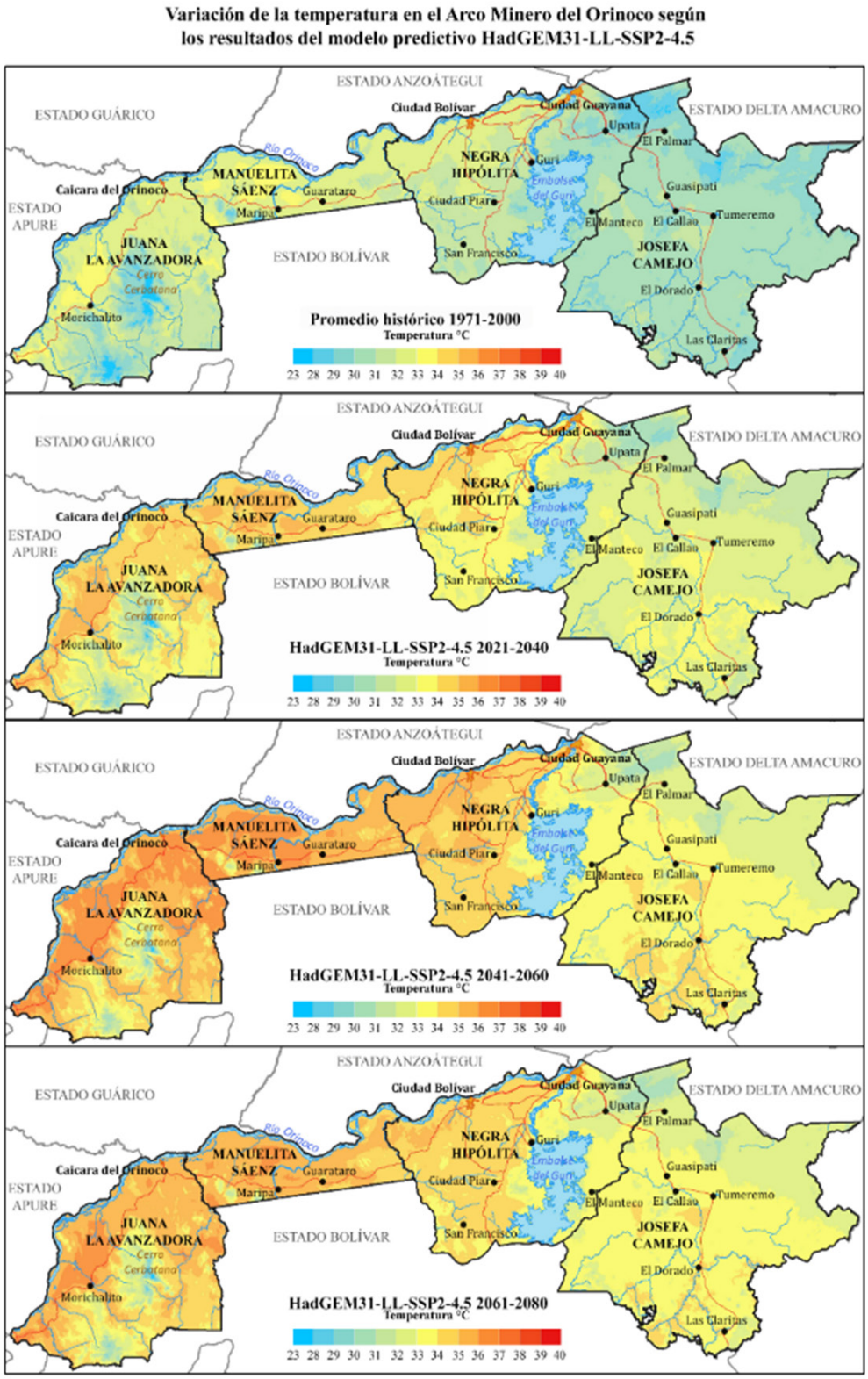



**Figura 3-88:** Variación de la temperatura media anual (°C) en el AMO (HadGEM31-LL-SSP2-4.5)

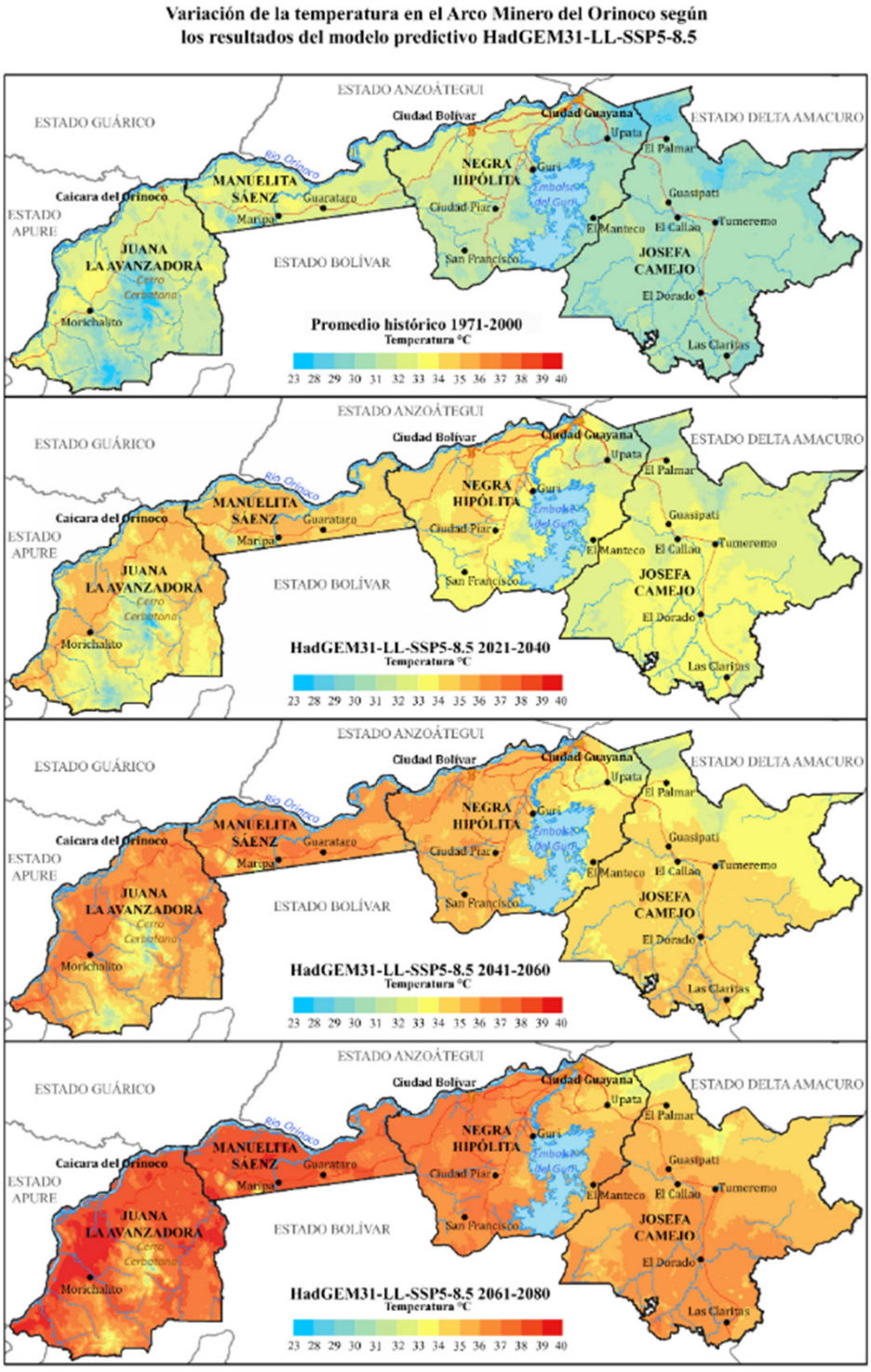



**Figura 3-89:** Variación de la temperatura media (°C) en el AMO (HadGEM31-LL-SSP5-8.5)

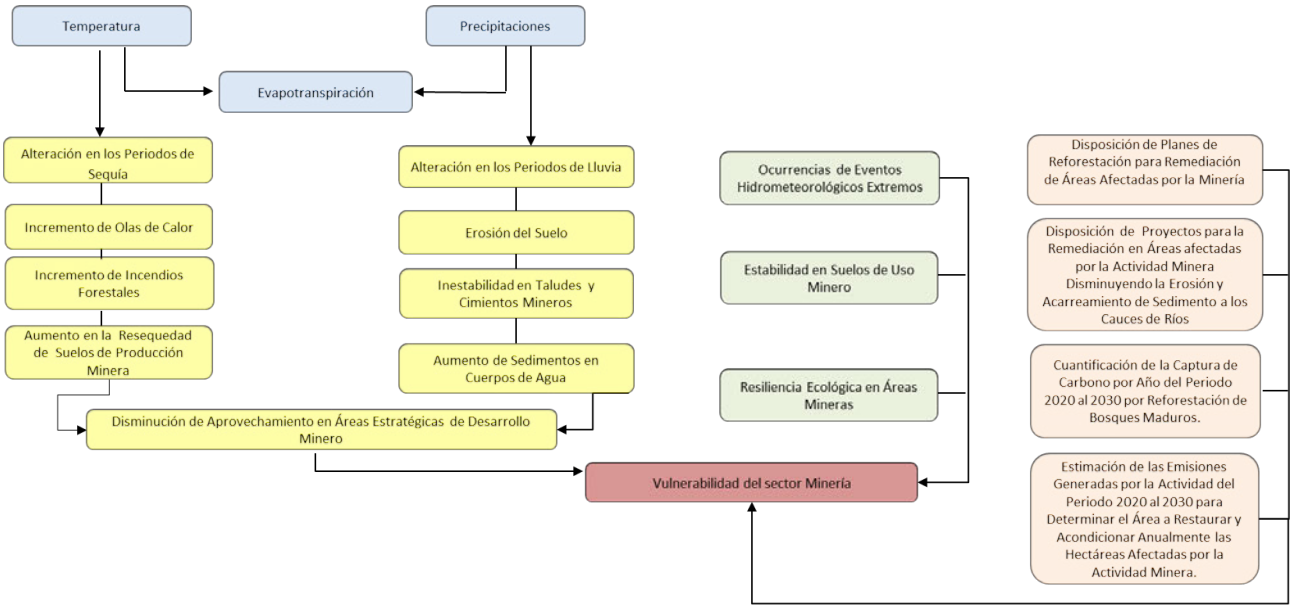



**Figura 3-90:** Cadena de impactos para el sector minería

Partiendo de la cadena de impactos y la información disponible, en la Tabla 3-60 se señalan los indicadores considerados para evaluar la vulnerabilidad ante el cambio climático en el sector minería, considerando para ello, que:

- Los factores del componente de exposición son la variación de la precipitación e incremento de la temperatura, según el modelo HadGEM3-GC31-LL-SSP2-4.5 y SSP5-8.5 para el período 2021-2040.

- Los factores del componente de sensibilidad se corresponden con factores normalizados de superficie asignada para aprovechamiento de minerales en el AMO y valor de los minerales en el mercado.

- El factor adaptación para este sector considera las acciones establecidas para: i) disposición de planes de reforestación para remediación de áreas afectadas por la minería, ii) disposición de proyectos para la remediación en áreas afectadas por la actividad minera disminuyendo la erosión y acarreamiento de sedimento a los cauces de ríos iii) cuantificación de la captura de carbono por año del período 2020 al 2030 por reforestación de bosques maduros y iv) estimación de las emisiones generadas por la actividad del período 2020 al 2030 para determinar el área a restaurar y acondicionar anualmente las hectáreas afectadas por la actividad minera. Considerando entonces lo anterior, se estima que la adaptación en el AMO está en proceso, representando entonces una vulnerabilidad media.

**Tabla 3-30:** Indicadores considerados para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector minería

| Componentes | Factor Relevante | Indicador |
|---|---|---|
| Exposición | Precipitación | Variación de la precipitación media anual por región hidrográfica. |
| | Temperatura | Variación de la temperatura máxima anual. |
| Sensibilidad | Aprovechamiento minero | Factor normalizado de la superficie asignada para aprovechamiento de minerales. |
| | | Factor normalizado del valor de los minerales en el mercado. |
| Capacidad de Adaptación | Disposición de planes de reforestación para remediación de áreas afectadas por la minería | Número de actividades de reforestación para remediación de áreas afectadas. |

Después de analizar los factores para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático en el sector minería (considerando como unidad de exposición el AMO), las Figuras 3-91 y 3-92 presentan la distribución espacial de la vulnerabilidad en los escenarios HadGEM31-LL-SSP2-4.5 y HadGEM31-LL-SSP5-8.5 para el período 2021-2040, respectivamente. Los resultados muestran que para el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 43,9% del AMO presenta una vulnerabilidad media, el 41,7% una vulnerabilidad baja y el 14,4 % una vulnerabilidad alta (Figura 3-93). Por otro lado, en el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5, el 55,3% del AMO presenta una vulnerabilidad media, el 38,9% una vulnerabilidad alta, el 5,3% una vulnerabilidad baja y el 0,5% corresponde a una vulnerabilidad muy alta (Figura 3-94).

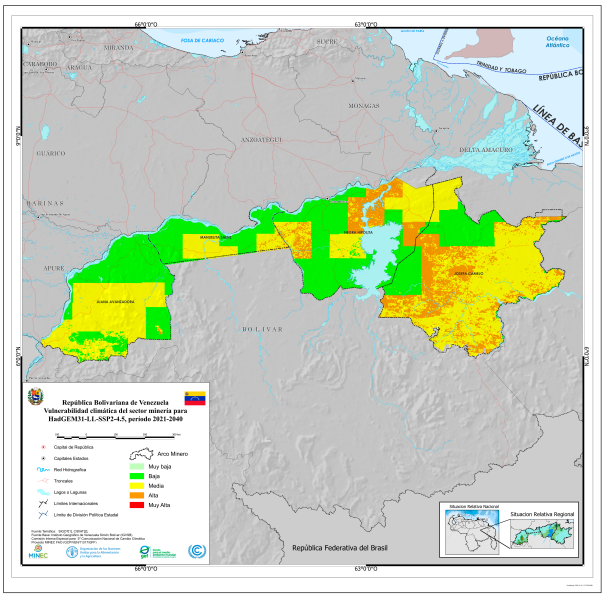



**Figura 3-91:** Vulnerabilidad ante el cambio climático del sector minería (en el AMO) para HadGEM31-LL-SSP2-4.5, período 2021-2040

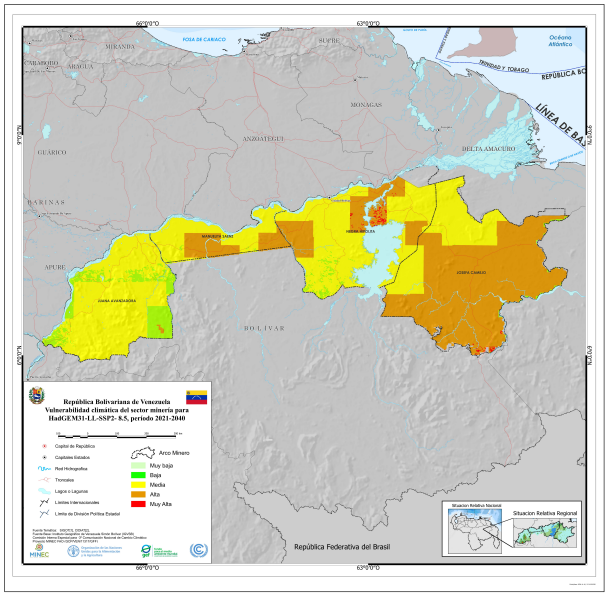



**Figura 3-92:** Vulnerabilidad ante el cambio climático del sector minería (en el AMO) para HadGEM3-GC31-LL- SSP5-8.5, período 2021-2040

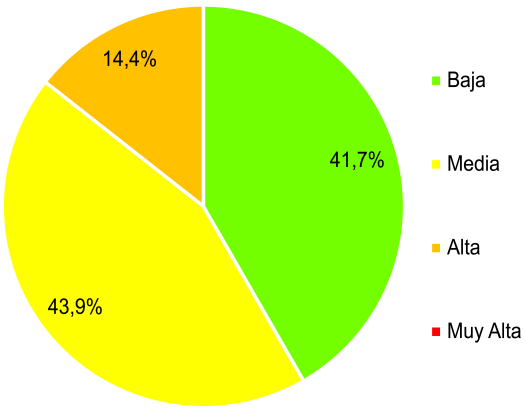



**Figura 3-93**: Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector minería (en el AMO) para HadGEM31-LL-SSP2-4.5, período 2021-2040

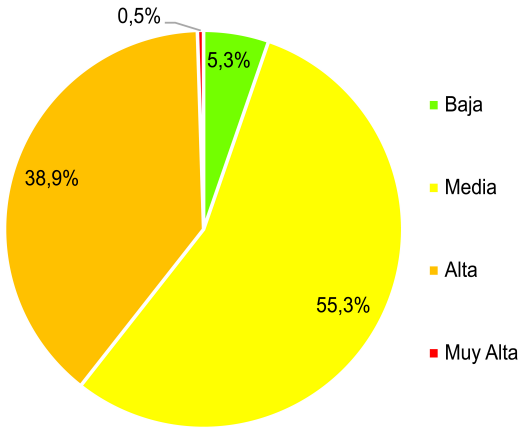



**Figura 3-94:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector minería (en el AMO) para HadGEM31-LL-SSP5-8.5, período 2021-2040

### 3.2.3.12 Sector Pueblos Indígenas

#### 3.2.3.12.1 Situación actual y futura

Las comunidades indígenas son esenciales en la consecución de los objetivos de acción climática para alcanzar la meta de reducción de la deforestación y preservar y defender sus formas de vida adecuadas al territorio. Se caracterizan por ser los principales guardianes y defensores de la diversidad biológica debido a que poseen conocimientos ancestrales sobre sus territorios, las relaciones entre ellos y el equilibrio con la naturaleza. Considerando lo reportado por el Ministerio del Poder Popular de Planificación (2023)[36], en el país, la población indígena representa el 3,93% de la población. En el territorio se identifican alrededor de 52 pueblos indígenas entre originarios y foráneos, concentrándose el 85% entre el estado Zulia y la Región Amazónica. Las comunidades indígenas se localizan en los estados Delta Amacuro, Amazonas, Bolívar, Anzoátegui, Zulia y otros grupos indígenas son itinerantes transfronterizos y se desplazan entre Venezuela, Brasil, Colombia y Guyana (MPPP, 2023).

Conforme a los registros históricos, dependiendo de su ubicación geográfica, las comunidades indígenas están sometidas a tasas de precipitación, que oscilan entre los 393 mm y 3.520 mm, siendo las comunidades del norte de la Guajira, las que presentan la menor tasa de precipitación, con un promedio de 467 mm mientras que las comunidades del este del estado amazonas están expuestas a las mayores tasas de precipitación, con valores promedio de 3.169 mm. Las comunidades de la Gran Sabana registran precipitaciones de 2.391 mm, mientras que las del Delta del Orinoco asientan promedios de 1.861 mm y aquellas ubicadas en Perijá, promedian 1.521 mm. Haciendo un análisis de las precipitaciones promedio de la serie histórica, se tendría que el 26,81 % de las comunidades indígenas han registrado tasas de precipitación anuales que oscilan entre 1.500 mm a 2.000 mm, mientras que el 26,30 % y el 20,75% presentan promedios entre 2.000 mm a 2.500 mm y 2.500 mm – 3.000 mm, respectivamente (Figura 3-95).

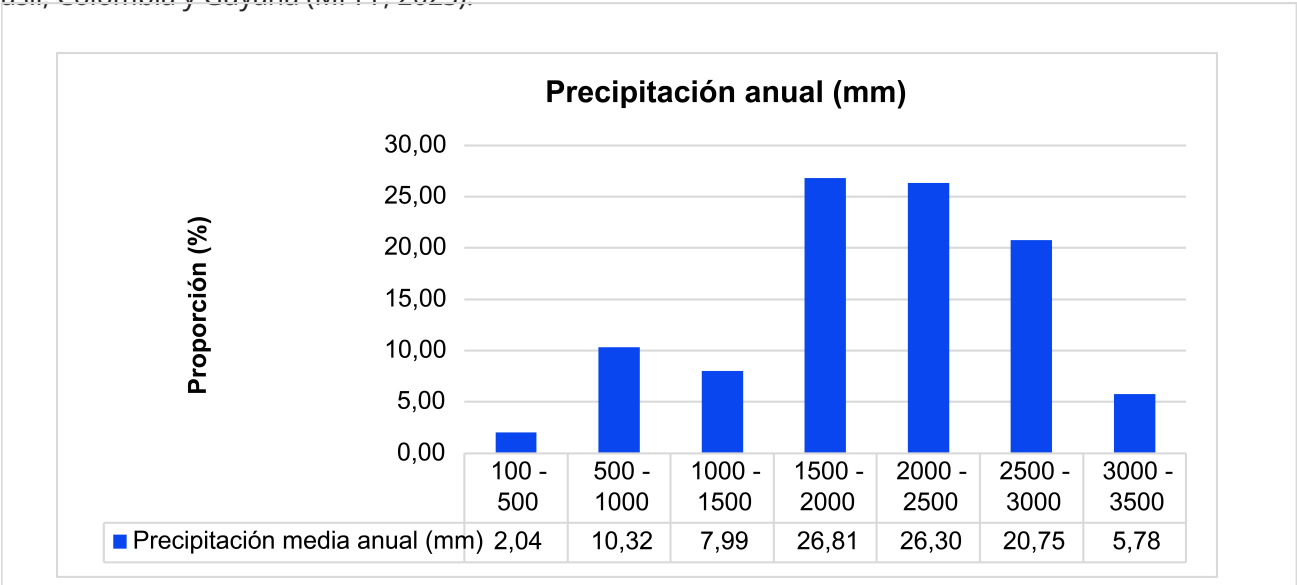



**Figura 3-95.** Tasas de precipitación media anual, por proporción de comunidades indígenas

36 MPPP. (2023). "Espacio Geográfico de Venezuela soberanía y futuro". Ministerio del Poder Popular de Planificación.

En el caso de la temperatura media anual, las comunidades indígenas del norte de la Guajira, presentan mayores registros de temperatura media anual con 29,34 °C, las comunidades del este del estado Amazonas reportan valores de 27,67 °C, las de la Gran Sabana 23,27 °C, las del Delta del Orinoco, reportan promedios de 26,49 °C y las de Perijá 26,24 °C.

Según los escenarios climáticos, se estima que las comunidades indígenas más vulnerables a las variaciones de precipitación, según el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5 para el período 2021-2040, son las ubicadas en la Gran Sabana, con disminuciones de hasta 83 mm en la precipitación anual, seguidas por las de la Gran Guajira con disminuciones de hasta 57 mm y las de Perijá con 25 mm. En contraste, se esperan aumentos de hasta 106 mm y 10 mm en las comunidades del este del estado Amazonas y del Delta del Orinoco, respectivamente. En el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5 para el mismo período, todas las comunidades mostrarían una reducción de la precipitación anual, siendo las más afectadas las de la Gran Sabana con disminuciones de hasta 530 mm, seguidas por las de Perijá con 301 mm, las del este del estado Amazonas con 284 mm, las del Delta del Orinoco con 240 mm y las de la Gran Guajira con 231 mm.

En el caso de la temperatura, HadGEM31-LL-SSP2-4.5, para el período 2021-2040, predice anomalías de 2,20 °C para las comunidades de la Gran Sabana, 2,10 °C para las del este del estado Amazonas, 1,79 °C para las de Perijá, 1,59 °C para las del Delta del Orinoco y 1,57 °C para aquellas de la Gran Guajira. En HadGEM31-LL-SSP5-8.5 (para el mismo período), los incrementos de temperatura alcanzarían los 2,5 °C para las comunidades de la Gran Sabana; para aquellas al este del estado Amazonas, predice un incremento de 2,20 °C, y para las ubicadas en Perijá, la Gran Guajira y el Delta del Orinoco, 2,18 °C, 1,8 °C y 1,79 °C, respectivamente (Figura 3-96).

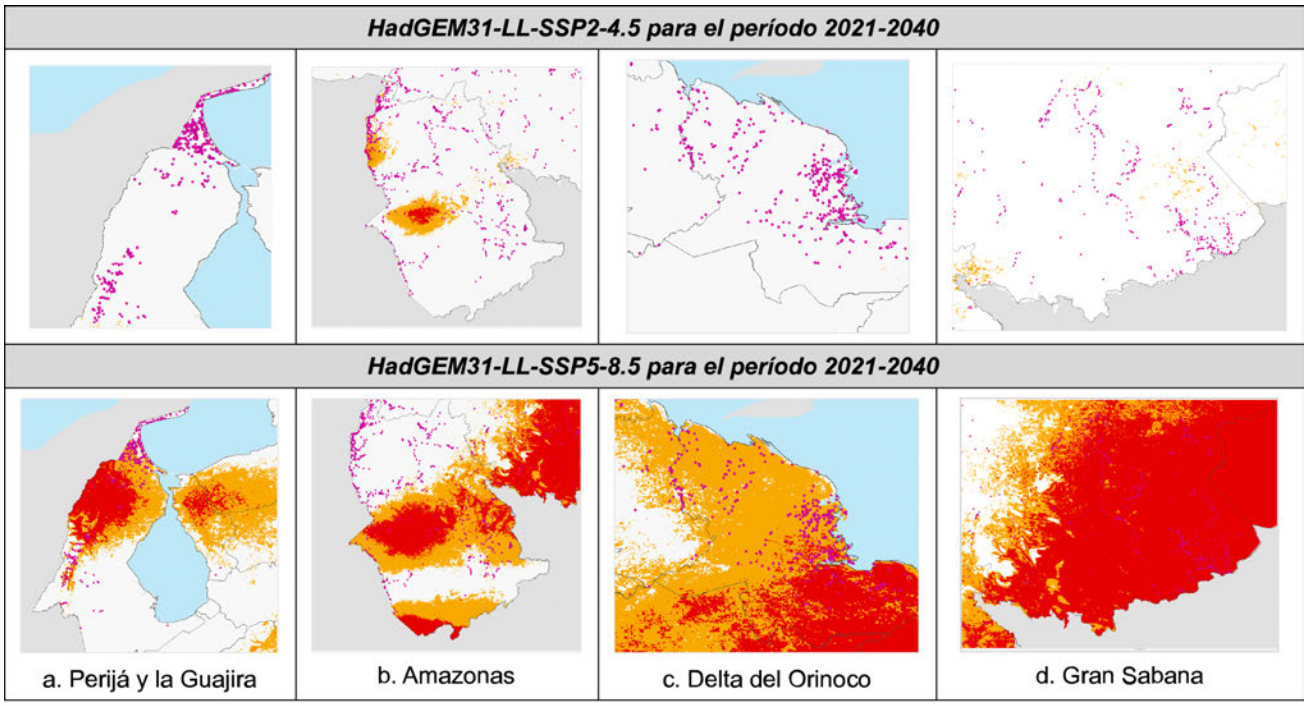



**Figura 3-96**: Comunidades indígenas afectadas por variaciones altas y muy altas de la precipitación

**Nota**: Los colores naranja y rojo, representan la variabilidad de la precipitación en valores absolutos. El color naranja indica una alta variación y el color rojo, una muy alta, esto es 80-100 mm y mayor a 100 mm, respectivamente.

### *3.2.3.12.2 Valoración y evaluación de vulnerabilidades*

La Figura 3-97 ilustra la concatenación de impactos resultantes de la evaluación de la vulnerabilidad del sector de pueblos indígenas, y cómo los impactos derivados de los eventos climáticos afectan sus modos de vida tradicionales, lo que representa una amenaza signi icativa para estas comunidades. Este sector se encuentra entre los más vulnerables debido a su estrecha relación con la naturaleza, su dependencia de los recursos naturales para la subsistencia y sus sistemas de conocimiento tradicionales, factores que los hacen particularmente susceptibles a los impactos negativos sobre el entorno. En consecuencia, resulta crucial implementar medidas para proteger sus derechos, fortalecer sus capacidades y garantizar su participación activa en la lucha contra el cambio climático.

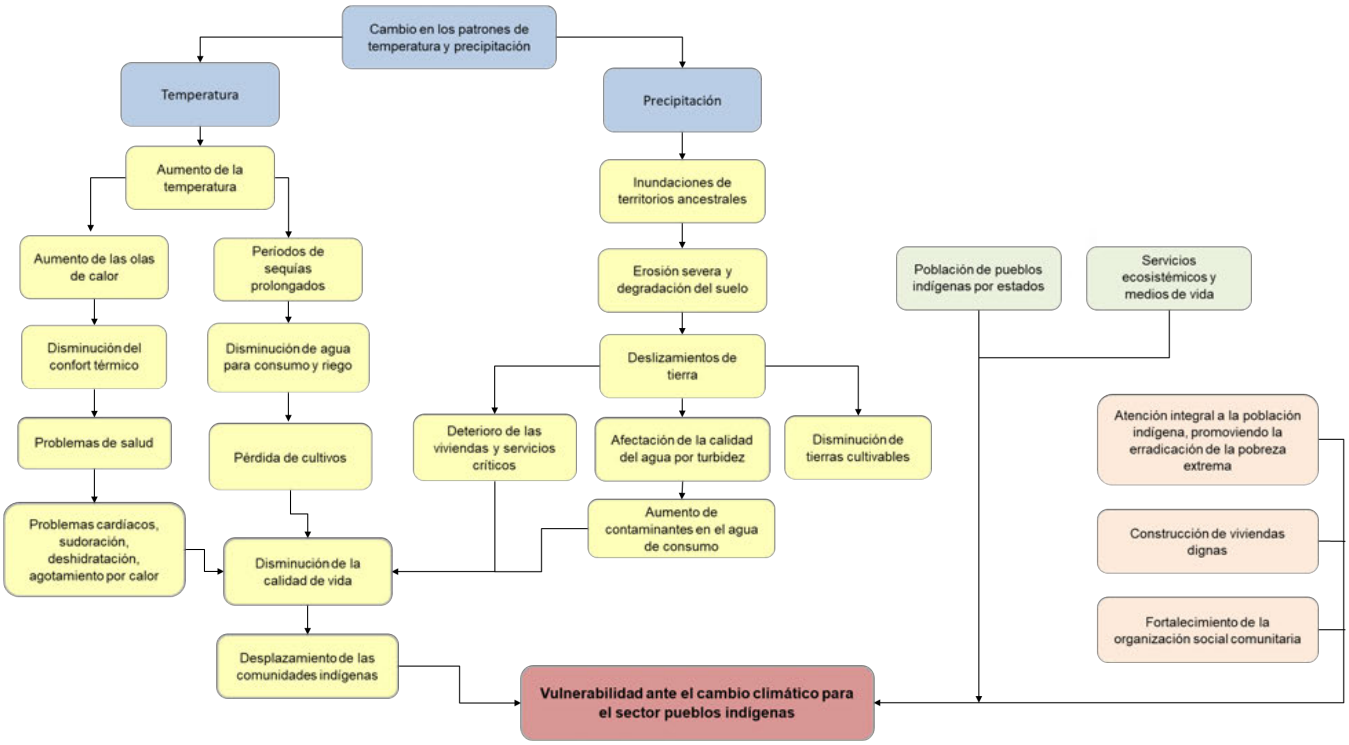



**Figura 3-97:** Cadena de impacto del sector Pueblos Indígenas

Partiendo de la cadena de impactos y la información disponible, se señalan los indicadores que permiten medir cada uno de los componentes para el análisis de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector pueblos indígenas. Identificados los indicadores para medir los componentes de vulnerabilidad en el este sector (Tabla 3-31) se determinó que cada componente se abordará de la siguiente manera:

- Los factores del componente de exposición son la variación de la precipitación y la temperatura por estado según el modelo HadGEM3-GC31-LL- SSP2-4.5 y SSP5-8.5 para el período 2021-2040.
- Los factores del componente de sensibilidad corresponden con los factores normalizados de población y comunidades indígenas por estado.
- La capacidad de adaptación se medirá a través del factor de adaptación del sector pueblos indígenas. Conforme a lo descrito en las CND(2021), se ha fortalecido la atención integral a la población indígena asentada en el territorio, en condición de vulnerabilidad. Conforme a esto, se puede considerar que la adaptación en este sector se encuentra consolidada, por lo cual el valor de vulnerabilidad se estima bajo.

**Tabla 3.31:** Indicadores considerados para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector pueblos indígenas

| Componentes | Factor Relevante | Indicador |
|---|---|---|
| Exposición | Precipitación | Variación en la precipitación media anual. |
| | Temperatura | Incremento de la temperatura máxima. |
| Sensibilidad | Población indígena | Factor normalizado de población indígena por estado. |
| | Comunidades indígenas | Factor normalizado de comunidades indígenas por estado. |
| Capacidad de Adaptación | Organización Popular y Participación | Factor de adaptación del sector pueblos indígenas. |

Analizados los factores antes expuestos para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático en el sector pueblos indígenas, la Figura 3-98 muestra la distribución espacial y en proporción de la vulnerabilidad en el período 2021-2040. De los resultados obtenidos para el HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 35% del país muestra una vulnerabilidad media, mientras que un 50 se corresponde a una vulnerabilidad baja y el 2% con vulnerabilidad alta (Figura 3-99).

En cuanto al escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5, en las Figura 3-100 y 3-101, se muestra que el 4% del territorio exhibe una vulnerabilidad alta, un 61% una vulnerabilidad media y un 22 una vulnerabilidad baja, para ambos escenarios un 13% no cuenta con información para el análisis de vulnerabilidad.

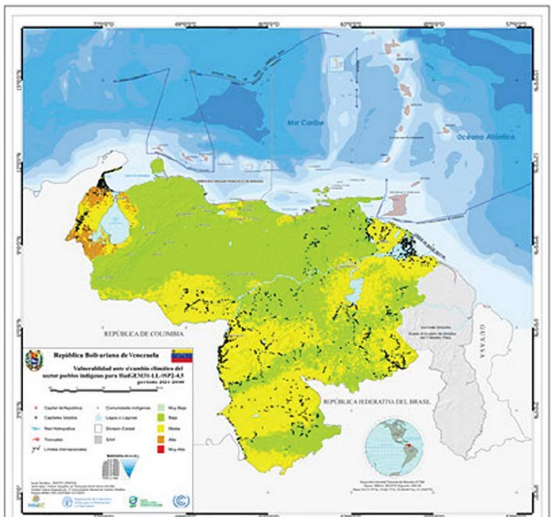


**Figura 3-98**: Vulnerabilidad ante el cambio climático del sector pueblos indígenas para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

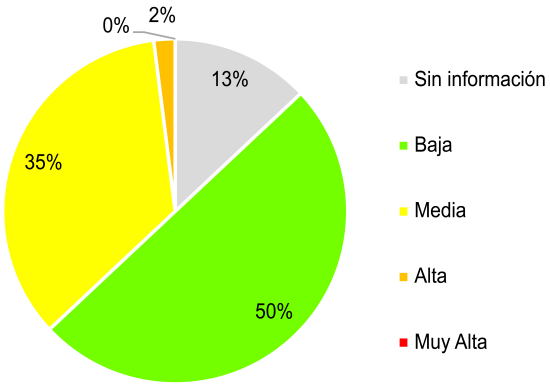



**Figura 3-99** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector pueblos indígenas para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

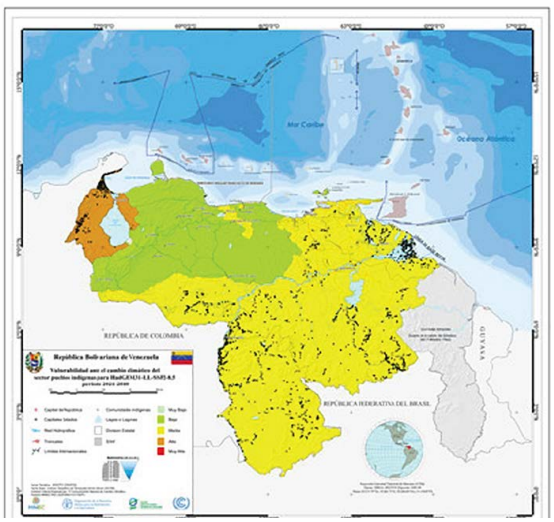


**Figura 3-100:** Vulnerabilidad ante el cambio climático del sector pueblos indígenas para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

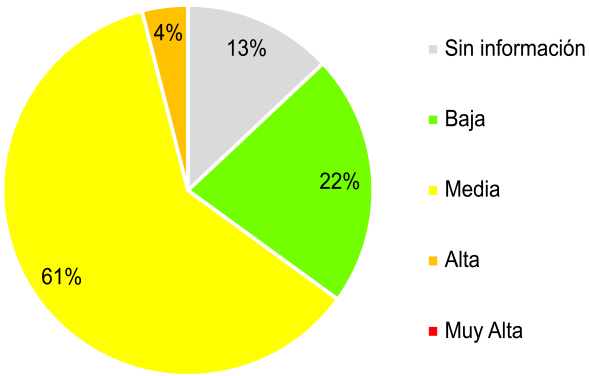



**Figura 3-101:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector pueblos indígenas para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

En el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 63,51% de las comunidades indígenas, exhiben una vulnerabilidad media y el 6,53% una vulnerabilidad alta, la situación se acentúa en el HadGEM31-LL-SSP5-8.5, donde esta proporción de vulnerabilidad media se incrementa a 89 % y la alta a 11% (Figura 3-102).

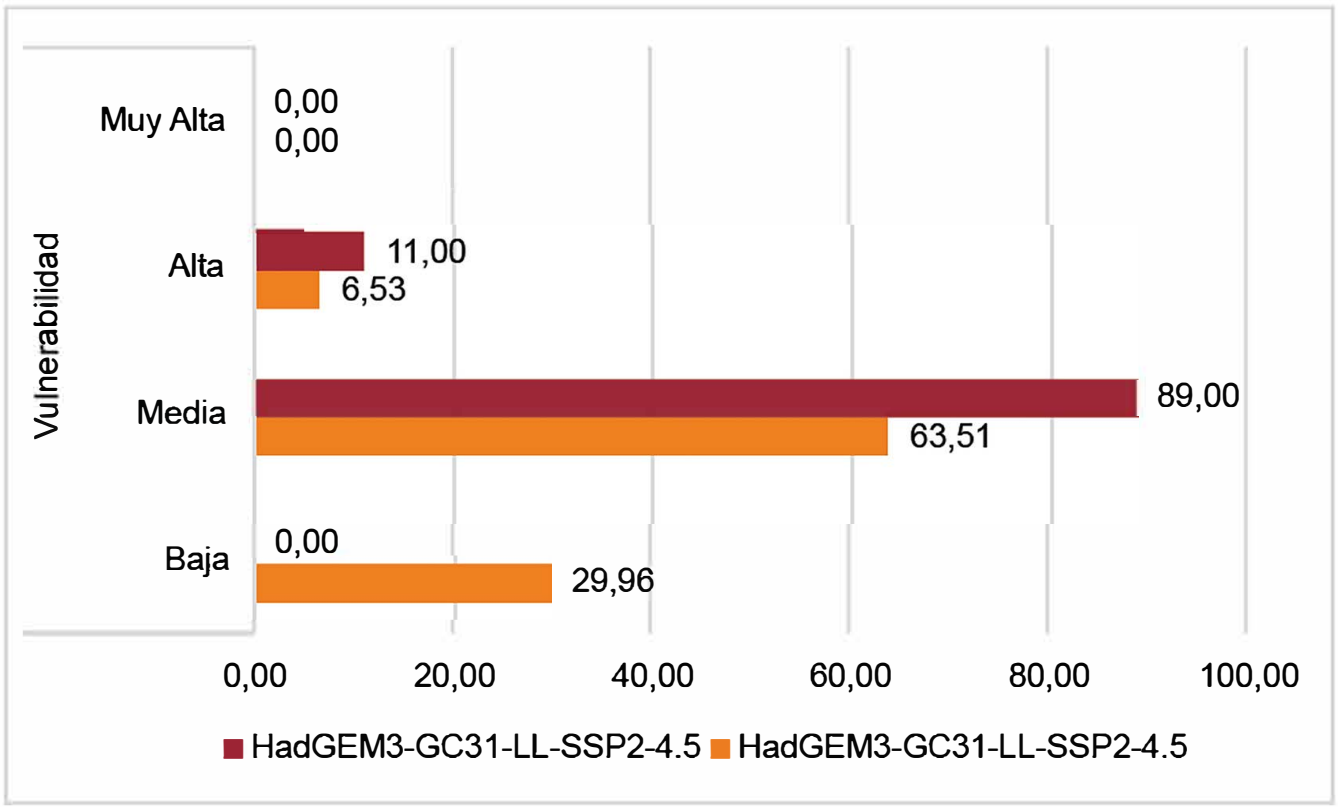



**Figura 3-102:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático en comunidades indígenas

### 3.2.3.13 Sector Riesgo y Desastre

#### *3.2.3.13.1 Situación actual y futura*

En la actualización de las CDN en 2021, se propuso fortalecer la resiliencia de Venezuela ante desastres naturales y tecnológicos, promoviendo la gestión integral de riesgos y la adaptación al cambio climático. Actualmente, el sector lleva a cabo acciones estratégicas para reducir la vulnerabilidad del país y mejorar la respuesta a emergencias, centrándose en la evaluación del riesgo, el fortalecimiento de las capacidades institucionales y comunitarias, y la coordinación interinstitucional. La meta principal es implementar el Plan Nacional de Gestión de Riesgo. Adicionalmente, el sector ha puesto en marcha varios planes como el Plan de Incendios Forestales, el Plan de Gestión Integral para Cuencas Hidrográficas, el Plan de Sostenibilidad ante Sequía e Inundaciones a Nivel Municipal, el Sistema Pluviométrico "AURORAS", el Monitor de Sequía, el fortalecimiento de la coordinación con UNASUR y MERCOSUR, entre otros.

Sin embargo, pese a los esfuerzos, los impactos negativos del cambio climático han puesto de manifiesto en el pasado reciente una serie de emergencias y desastres con graves consecuencias en el entorno físico natural, sociocultural y económico-operacional, afectando particularmente a la población más vulnerable, la producción agrícola, la infraestructura, y los servicios básicos. Al respecto, es importante resaltar los eventos extremos de precipitación ocurridos en los estados Aragua (El Limón 2020, Las Tejerías y El Castaño 2022) Mérida (Santa Cruz de Mora y Tovar 2021, zona sur del Lago de Maracaibo y Carretera Panamericana El Vigía - Tucaní 2022), Anzoátegui (cuenca del río Unare 2022)[37] y Sucre (Cumanacoa 2024). Analizando los valores mensuales promedio históricos de la precipitación y las temperaturas mínima y máxima de estas zonas recientemente afectadas, se tendrían que, de estos centros poblados, el que registra mayor precipitación media anual es Tucaní con 1.334 mm (Tabla 3-32).

37 MINEC & FAO (2023). Programa de Apoyo Preparatorio: Plan Nacional de Adaptación (PNA) en los sectores de Agricultura, Pesca y Recursos Hídricos. Propuesta presentada ante el Fondo Verde del Clima.

**Tabla 3-32:** Características de los principales eventos extremos en el pasado reciente

| | Período 1970 – 2000 | | Suelo | | Geomorfología | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Centro poblado | Precipitación media anual (mm) | Temperatura media (°C) | Contenido de Arcilla (%) | Drenaje | Pendiente predominante (%) | Paisaje | Población afectada (familias) |
| El Castaño | 1.110 | 29,70 | 15-35 | Bien drenado | Moderadamente empinada (30 %) | Montañas de pendiente media | 220 |
| Tucaní | 1.372 | 32,33 | 35-60 | Bien drenado | Plana (<2 %) con áreas moderadamente empinada (30 %) al este | Plano con colinas de pendiente media al este | 14.000 |
| Santa Cruz de Mora | 1.334 | 27,29 | 35-60 | Moderadamente bien drenado | Empinada (30 - 60 %) | Montañas de alto gradiente | 500 |
| Unare | 1.025 | 31,73 | 35-60 | Imperfectamente drenado | Moderadamente empinada (30 %) | Colinas de pendiente media | 1.500 |
| Cumanacoa | 1.045 | 30,54 | 15-35 | Bien drenado | Empinada (30 - 60 %) | Montañas de alto gradiente | 101 |

La magnitud de estos eventos fue intensificada por la interrelación entre los impulsores climáticos,las características geodinámicas, el grado de conservación de las formaciones vegetales del entorno, la densidad de población y la capacidad de adaptación de los centros poblados.

Utilizando el modelo HadGEM3-GC31-LL bajo los escenarios SSP2-4.5 y SSPS-8.5, se muestra un aumento significativo en las temperaturas mínima y máxima en todos los períodos analizados, especialmente en el escenario SSPS-8.5, con incrementos de hasta 2,43 °C en Tucaní.

Además, se proyectan reducciones sustanciales en la precipitación, con disminuciones de hasta -132% en El Castaño en el mismo período y escenario (Tabla 3-33). Estos cambios implican una mayor exposición al calor extremo y las sequías, lo que podría intensificar la frecuencia y severidad de desastres climáticos como incendios forestales y estrés térmico, afectando gravemente a las comunidades locales y a la infraestructura regional.

**Tabla 3.33:** Proyección para la precipitación y la temperatura según los escenarios derivados deHadGEM3-GC31-LL SSP2-4.5 y SSPS-8.5 en el período 2021-2040

| | HadGEM3-GC31-LL SSP2-4.5 2021-2040 | | HadGEM3-GC31-LL SSP5-8.5 2021-2040 | |
|---|---|---|---|---|
| Centro poblado | Variación de Precipitación media anual (mm) | Variación de la Temperatura media (°C) | Variación de Precipitación media anual (mm) | Variación de la Temperatura media (°C) |
| El Castaño | -60 | 1,70 | -132 | 1,84 |
| Tucaní | +21 | 1,98 | -27 | 2,36 |
| Santa Cruz de Mora | -21 | 2,04 | -39 | 2,43 |
| Unare | -6 mm | 1,78 | -92 | 1,96 |
| Cumanacoa | -16 mm | 1,52 | -83 mm | 1,61 |

### *3.2.3.13.2 Valoración y evaluación de vulnerabilidades*

El sector riesgo y desastre estableció, en sus CND de 2021, acciones e indicadores para realizar un seguimiento de sus avances en el abordaje de los impactos climáticos proyectados, tanto directos como indirectos. Estas acciones se fundamentan en la implementación del monitoreo nacional de sequía, el monitoreo integral de las precipitaciones extraordinarias, entre otras. La Figura 3-103 resume los posibles encadenamientos de impactos derivados de las variaciones de la precipitación y la temperatura sobre el sector riego y desastre. En general, las sequías, inundaciones, deslaves e incendios pueden volverse más frecuentes e intensos,impactando la infraestructura los servicios y la seguridad de la población. Por otro lado, la combinación de factores climáticos y socioeconómicos pudiesen aumentar la vulnerabilidad de las comunidades ante los desastres socionaturales, especialmente en zonas con alta densidad poblacional, infraestructura deficiente o escasos recursos. Estos desastres generan pérdidas económicas significativas debido a daños a la infraestructura, interrupción de actividades productivas y costos de reconstrucción. Otro impacto menos evidente, es que estos eventos extremos pueden forzar el desplazamiento de personas, generando presión sobre otros asentamientos y aumentando la vulnerabilidad de la población afectada.

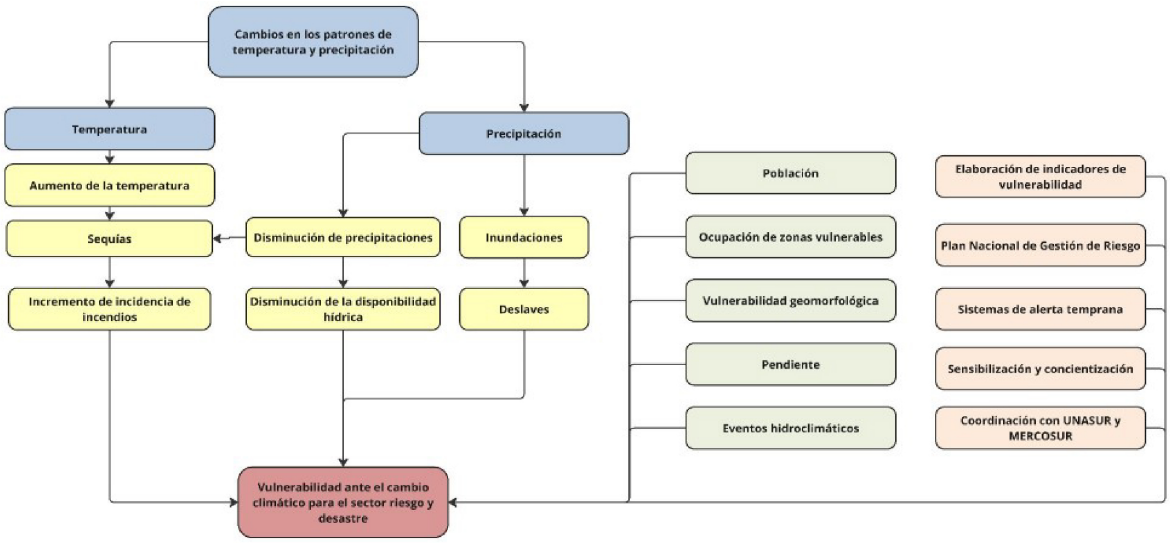



**Figura 3.103:** Cadena de impactos del sector riesgo y desastre

Partiendo de la cadena de impactos y la información disponible se señalan los indicadores que permiten medir cada uno de los componentes para el análisis de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector riesgo y desastre. Identificados los indicadores para medir los componentes de vulnerabilidad en este sector (Tabla 3-34), se determinó que cada componente se abordará de la siguiente manera:

- El factor del componente de exposición es la variación de la precipitación por estado, según el modelo HadGEM3-GC31-LL-SSP2-4.5 y SSP5-8.5 para el período 2021-2040.

- Los factores del componente de sensibilidad corresponden a los factores normalizados de población expuesta por estado, drenaje del suelo y pendiente dominante[38].

- La capacidad de adaptación se medirá a través del factor de adaptación del sector riesgo y desastre. Conforme a lo descrito en las CND (2021), en la actualidad se han elaborado instrumentos clave como el Atlas de Exposición y el Registro Nacional de Información; también se ha diseñado el Plan Nacional de Gestión de Riesgo, del cual se espera su aprobación, por lo cual se estima que el factor de adaptación se encuentra en consolidación y se califica como de un efecto moderado en la vulnerabilidad ante el cambio climático.

**Tabla 3-34:** Indicadores considerados para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector riesgo y desastre

| Componentes | Factor Relevante | Indicador |
|---|---|---|
| Exposición | Precipitación | Variación en la precipitación media anual. |
| Sensibilidad | Población expuesta | Factor normalizado de la población total por estado. |
| | Drenaje del suelo | Factor normalizado de drenaje del suelo. |
| | Pendiente Dominante | Factor normalizado de la pendiente dominante. |
| Capacidad de Adaptación | Plan Nacional de Gestión de Riesgos | Factor de adaptación del sector riesgo y desastre. |

Analizados los factores antes expuestos para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector riesgo y desastre, las Figuras 3-104 y 3-105 muestran la distribución espacial y en proporción de la vulnerabilidad en el período 2021-2040. De los resultados obtenidos para el HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 52% del territorio nacional presenta una vulnerabilidad media, manifestada en las zonas de pendiente plana, mientras que, las zonas con pendiente más pronunciadas constituyen el 34%de sensibilidad alta. La vulnerabilidad muy alta representada en este escenario se corresponde con el 1% del territorio y se distribuye en la mayor proporción del estado Miranda (uno de los estados con mayor ocupación) y también, se manifiesta en las tierras con mal drenaje y altas pendientes del estado Zulia. El 13% del territorio no cuenta con información para el cálculo de la vulnerabilidad.

38 El origen de los datos considerado para la normalización de las variables de suelos, proviene de Soil and Terrain Database (SOTER) for Latin America and the Caribbean (SOTERLAC), versión 2.0.

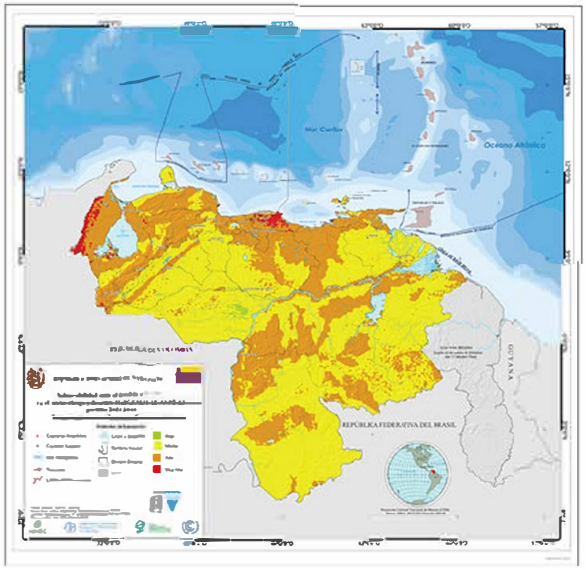


**Figura 3-104:** Vulnerabilidad ante el cambio climático en el sector riesgo y desastre HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

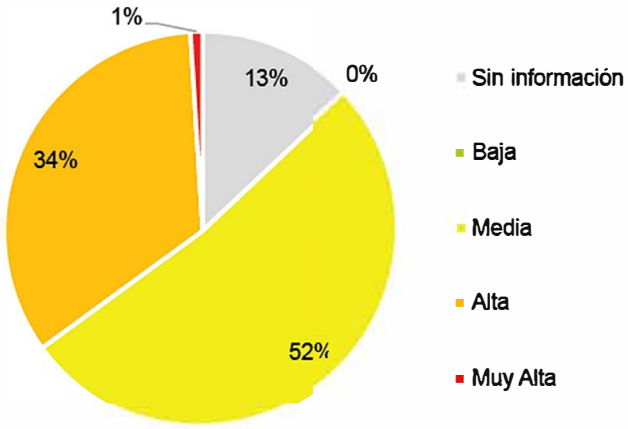



**Figura 3-105:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático en el sector riesgo y desastre para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

El escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5 muestra que el 59% del país contará con una vulnerabilidad alta, el 2% presentaría problemas de vulnerabilidad baja y es constituida en su mayor proporción por áreas sin problemas de drenaje, las áreas de vulnerabilidad media representaría el 17% del territorio, y se corresponde a zonas con menos variación climática. En cuanto a la vulnerabilidad muy alta, representaría el 9% del territorio nacional y es distribuida en los estados con mayor densidad de población, como Miranda, La Guaira y Carabobo y en las pendientes pronunciadas de Anzoátegui y Zulia (Figuras 3-106 y 3-107). Para ambos escenarios, el 13% no cuenta con información para el análisis de vulnerabilidad.

De la anterior evaluación de vulnerabilidad, se tendría que, para el sector de riesgo y desastre, en el periodo 2021-2040 y bajo escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 66,55% de los municipios del país están expuestos a una alta vulnerabilidad ante cambio climático, mientras que el 31,27% estaría afectado por una media vulnerabilidad; esta situación se agrava para el HadGEM31-LL-SSP5-8.5 en la que el 69,54**%** de los municipios reflejan una alta vulnerabilidad y el 20% una muy alta vulnerabilidad (Figura 3-108 y Tabla 3-35). Los habitantes de estos 54 municipios se considerarían entonces, poblaciones con potencial de desplazamiento humano, sin embargo, es necesario destacar, que este análisis debe ser complementado con otros factores propios de la ocupación y uso del territorio, uso y aprovechamiento de los servicios ecosistémicos y medios de vida, así como las capacidades institucionales y de las propias comunidades que definen la resiliencia climática.

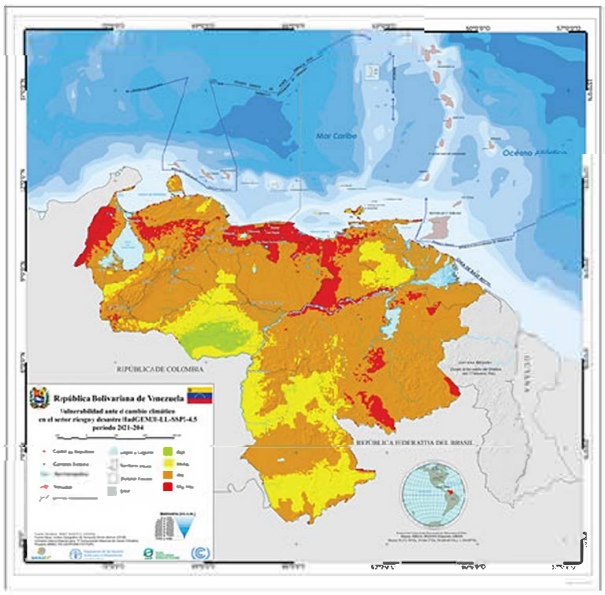



**Figura 3-106:** Vulnerabilidad ante el cambio climático en el sector riesgo y desastre HadGEM31-LL-SSP2-8.5 período 2021-2040

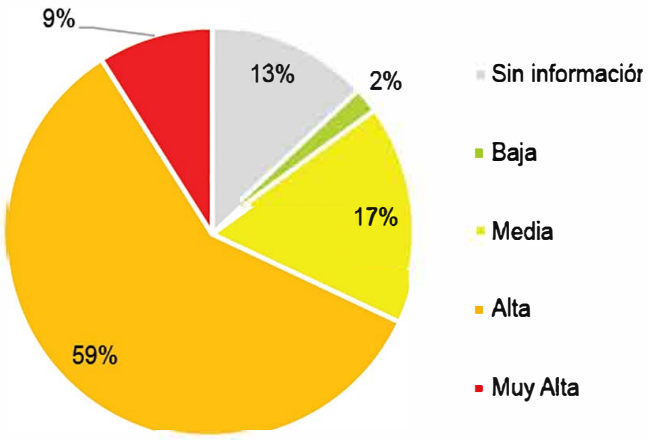



**Figura 3-107:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático en el sector riesgo y desastre para HadGEM31-LL-SSP2-8.5 período 2021-2040

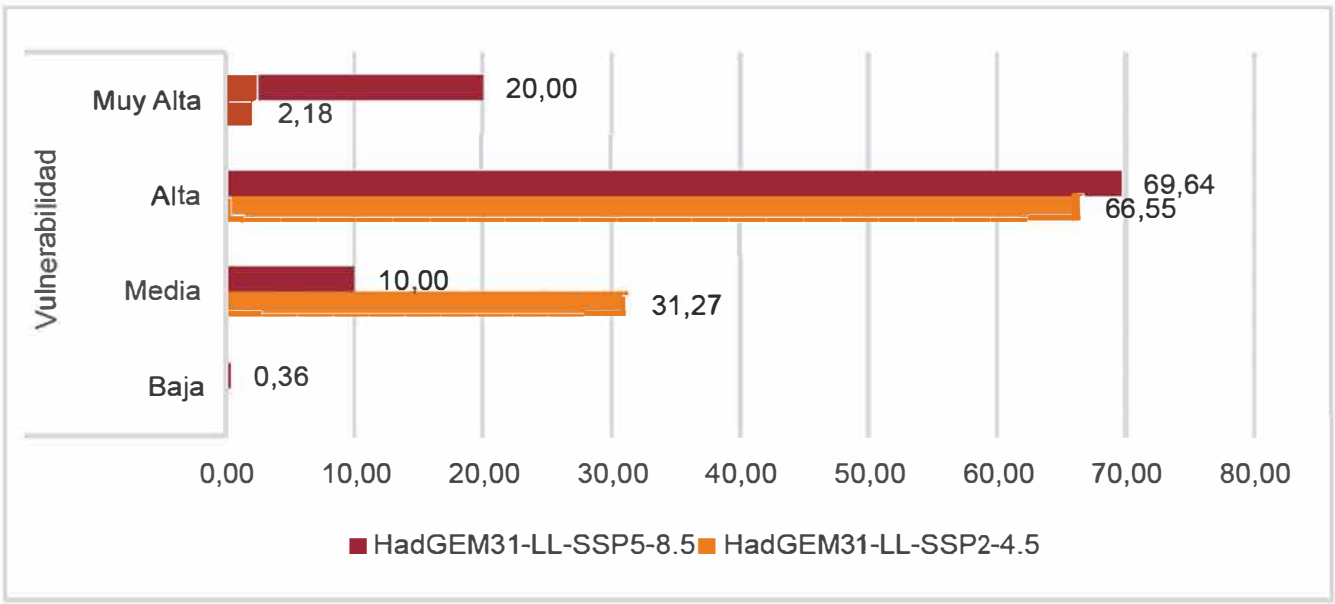



**Figura 3-108:** Proporción de la distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático en el sector riesgo y desastre, por municipio.

**Tabla 3-36:** Municipios con mayor vulnerabilidad climática y mayor potencial de desplazamiento humano en el sector riesgo y desastre, en HadGEM31-LL-SSP5-8.5 para el período 2021-2040

| Estado | Municipio | Capital de Municipio | Estado | Municipio | Capital de Municipio |
|---|---|---|---|---|---|
| Anzoátegui | San Juan de Capistrano | Boca de Uchire | Aragua | Urdaneta | Barbacoas |
| | Manuel Ezequiel Bruzual | Clarines | | Sucre | Cagua |
| | Guanta | Guanta | | José Rafael Revenga | El Consejo |
| | Francisco de Miranda | Pariaguán | | Mario Briceño Iragorry | El Limón |
| | Juan Antonio Sotillo | Puerto La Cruz | | Tovar | La Colonia Tovar |
| | Fernando Peñalver | Puerto Píritu | | José Félix Ribas | La Victoria |
| | Francisco del Carmen Carvajal | Valle de Guanape | | Santos Michelena | Las Tejerías |
| Bolívar | Cedeño | Caicara del Orinoco | | San Casimiro | San Casimiro |
| Miranda | Carrizal | Carrizal | | Bolívar | San Mateo |
| | Acevedo | Caucagua | | San Sebastián | San Sebastián |
| | Chacao | Chacao | | Santiago Marino | Turmero |
| | Cristóbal Rojas | Charallave | | Zamora | Villa de Cura |
| | Urdaneta | Cúa | Carabobo | Bejuma | Bejuma |
| | Pedro Gual | Cúpira | | Miranda | Miranda |
| | El Hatillo | El Hatillo | | Montalbán | Montalbán |
| | Plaza | Guarenas | | Juan José Mora | Morón |
| | Zamora | Guatire | | Naguanagua | Naguanagua |
| | Buroz | Mamporal | | Puerto Cabello | Puerto Cabello |
| | Baruta | Nuestra Señora del Rosario de Baruta | Delta Amacuro | Pedernales | Pedernales |
| | Lander | Ocumare del Tuy | Guárico | San José de Guaribe | San José de Guaribe |
| | Sucre | Petare | Lara | Moran | El Tocuyo |
| | Páez | Río Chico | | Jiménez | Quibor |
| | Los Salías | San Antonio de Los Altos | Sucre | Cruz Salmerón Acosta | Araya |
| | Simón Bolívar | San Francisco de Yare | Táchira | Fernández Feo | San Rafael del Pinal |
| | Andrés Bello | San José de Barlovento | Zulia | Lagunillas | Ciudad Ojeda |
| | Paz Castillo | Santa Lucia | | Rosario de Perijá | La Villa del Rosario |
| | Independencia | Santa Teresa del Tuy | | Machiques de Perijá | Machiques |

## 3.2.3.14 Sector Salud

### *3.2.3.14.1 Situación actual y futura*

El territorio venezolano no escapa de los efectos que tiene el cambio climático sobre la salud humana. Se estima que muchas enfermedades presentan una estacionalidad acentuada debido a estos cambios. Las principales enfermedades infecciosas en Venezuela incluyen la malaria, enfermedad de Chagas, dengue, leishmaniasis, parasitosis intestinales, esquistosomiasis, oncocercosis y lepra. Con excepción de la enfermedad de Chagas, estas afecciones son las principales causas de morbilidad en la población y, dependiendo de la gravedad del caso, también pueden ser causa de mortalidad (Chacín-Bonilla, 2017). En el contexto de la evaluación de vulnerabilidad ante el cambio climático, se consideró evaluar para este sector la significancia de una enfermedad transmitida por vector, la malaria.

Según los registros reportados por los Boletines Epidemiológicos de malaria desde 2010 hasta 2016. Los datos muestran que los estados Amazonas, Bolívar y Delta Amacuro, que conforman la región de Guayana, presentan el mayor número de casos de malaria en Venezuela. Además, se observa un aumento en los casos en los estados Portuguesa y Miranda.

Según el registro histórico de precipitaciones medias anuales y de temperaturas medias, el estado Amazonas sería el estado más húmedo y con mayores temperaturas máximas registradas (Tabla 3-37).

**Tabla 3-37:** Precipitación media anual (mm) y temperatura media (°C) de los estados con más reportes de malaria, en el período 1971 - 2000

| | | Temperatura (°C) | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Precipitación media anual (mm)** | **Máxima** | **Media** | **Mínima** |
| Amazonas | 2.870 | 33,8 | 31,3 | 19,7 |
| Bolívar | 1.936 | 33,5 | 30,3 | 20,6 |
| Delta Amacuro | 1.755 | 31,7 | 30,4 | 28,4 |
| Miranda | 1.212 | 32,7 | 29,4 | 17,7 |
| Portuguesa | 1.439 | 32,7 | 31,8 | 20,7 |

Para analizar los cambios en la distribución del vector *Anopheles spp.*, se inició con la recopilación de datos, utilizando la base de datos Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Se descargaron datos de 175 registros georreferenciados, los cuales fueron analizados digitalmente mediante el uso del sistema de información geográfica (SIG) y comparados con la investigación realizada por Osborn *et al.* (2004), titulada "Caracterización ecoregional de los vectores de malaria en Venezuela". Esta investigación presenta la distribución fisiográfica de los vectores anophelinos en Venezuela, con registros desde 1910 hasta 2004 de la especie *Anopheles spp.* (Osborn *et al.*, 2004).

Seguidamente, se utilizó el software Maxent, una herramienta de predicción basada en la distribución de Máxima Entropía para la modelización de la distribución geográfica de las especies (Phillips *et al.*, 2006). Con los datos de 175 registros de ocurrencia del vector *Anopheles* spp. y los 19 datos bioclimáticos[39] para los escenarios considerados, a una resolución de 1 km x 1 km, se realizó la modelación para cada cuadrícula generada por el modelo HadGEM3-GC31-LL, y para los escenarios climáticos SSP2-4.5 y SSP5-8.5. Se introdujeron el 10% de los datos y se obtuvieron las curvas AUC[40] para ambos escenarios, permitiendo validar y aceptar el modelo. A continuación, se presentan los resultados.

La Figura 3-109 muestra la representación espacial resultante de la simulación del modelo Maxent para ambos escenarios, con una probabilidad de distribución que varía de 0 a 1. En esta representación, el color rojo indica áreas con alta probabilidad de condiciones favorables para la especie *Anopheles spp.*, el color verde señala condiciones típicas de lugares donde la especie ha sido muestreada, y los tonos claros de azul

39 Más detalles en https://www.worldclim.org/data/bioclim.html

40 Las curvas AUC (Area Under the Curve) se utilizan en la evaluación de modelos de predicción, especialmente en el análisis de rendimiento de clasificadores binarios.

indican una baja probabilidad de condiciones ambientales favorables para el vector. Los resultados muestran que, para ambos escenarios, los estados Distrito Capital, Monagas, Anzoátegui, Sucre, Bolívar, Aragua, La Guaira, Carabobo, Miranda, Yaracuy, Lara y Mérida tendrían condiciones ambientales más favorables para la presencia y propagación del vector *Anopheles spp.*

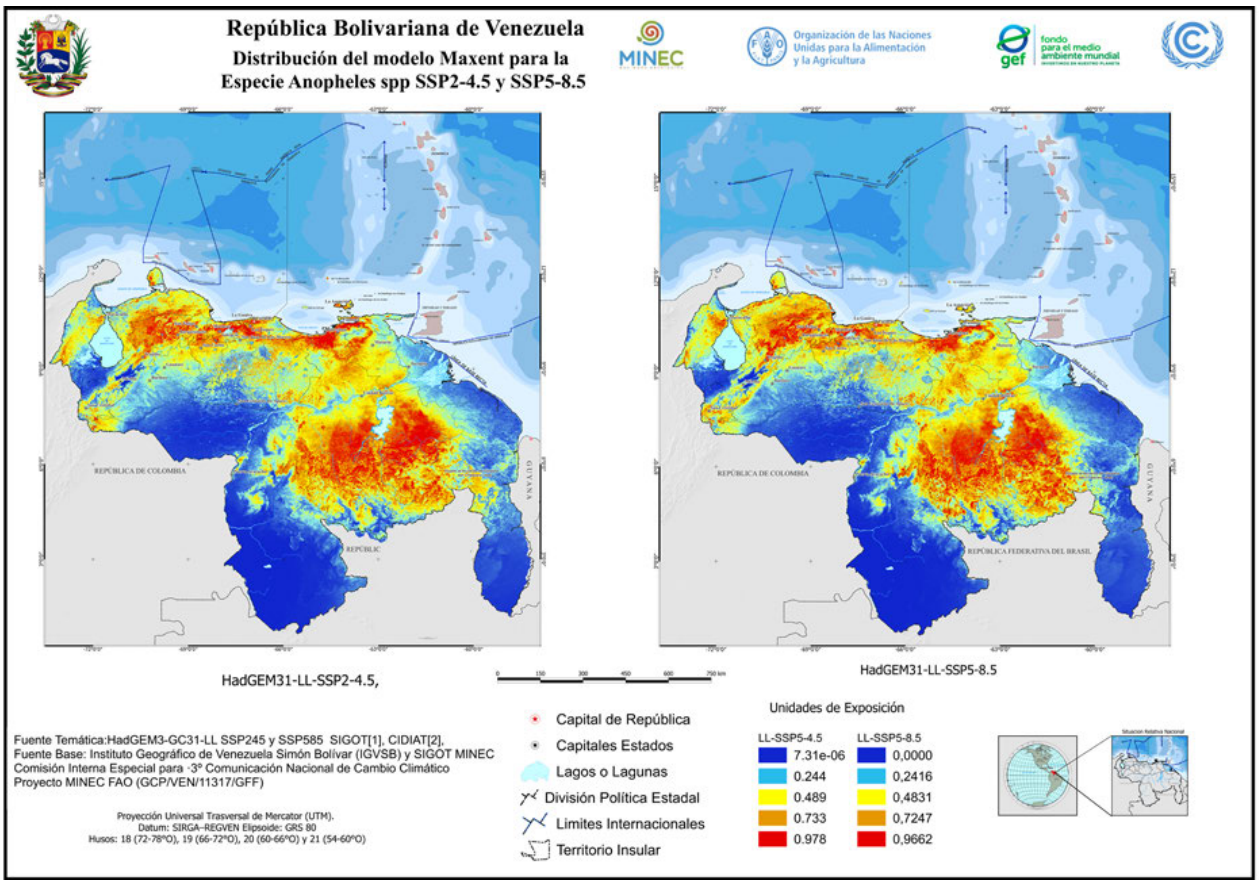



**Figura 3-109:** Distribución de la especie Anopheles spp según los escenarios HadGEM31-LL-SSP2-4.5 y HadGEM31-LL-SSP5-8.5 bajo el modelo Maxent

### *3.2.3.14.2 Valoración y evaluación de vulnerabilidades*

Partiendo de la predicción del comportamiento de las 19 variables bioclimáticas, se puede observar la disminución de la precipitación en algunos estados, lo que provocará efectos en la población. Al disminuir la precipitación y aumentar la temperatura, se reducirá la disponibilidad de los recursos hídricos, lo que aumentará el uso inadecuado de contenedores para el almacenamiento del agua. Esto, a su vez, potenciará la expansión del vector *Anopheles spp*. No obstante, la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector puede ser mitigada mediante las acciones de adaptación previstas en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND) para el sector salud, reduciendo así, la vulnerabilidad de la salud humana frente a los impactos del cambio climático (Figura 3-110).

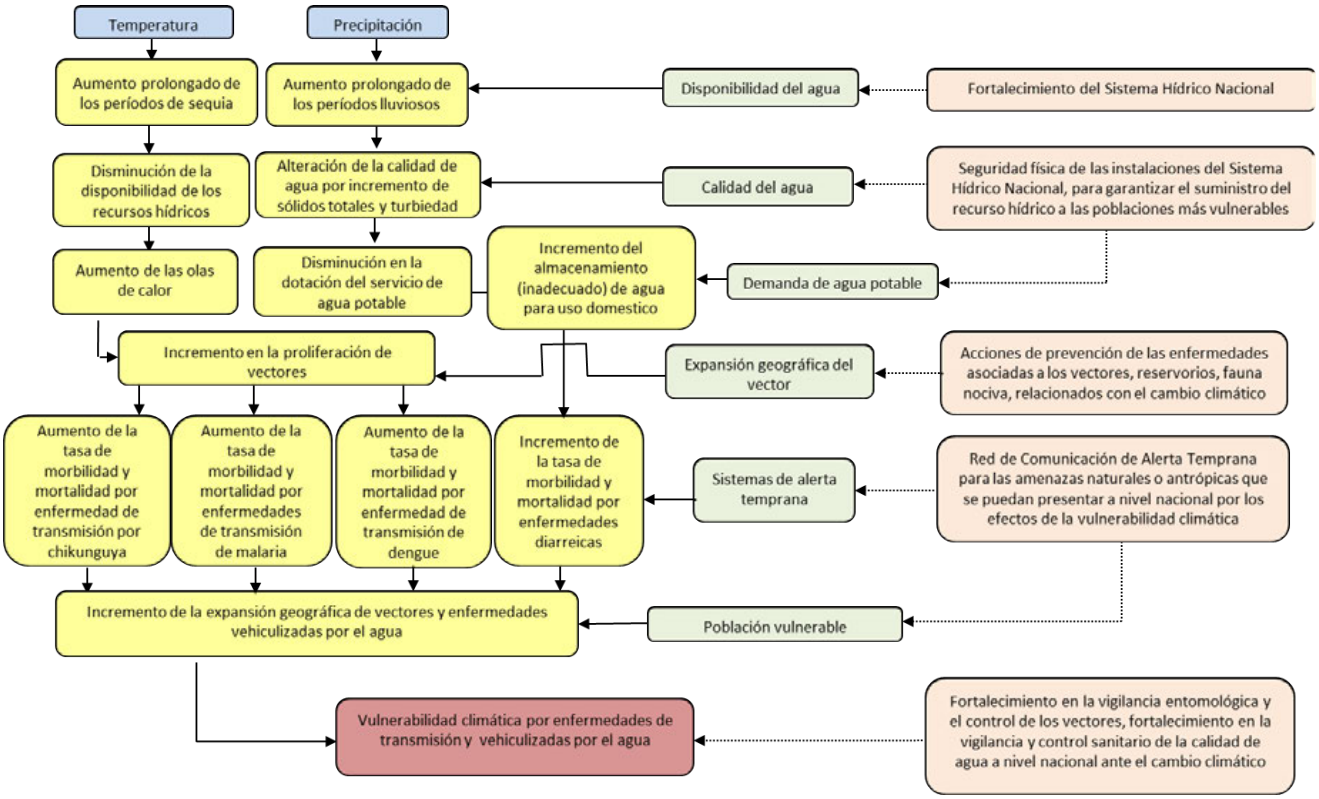



**Figura 3-110:** Esquema de la cadena de impactos relacionada con la vulnerabilidad ante el cambio climático para el sector salud

Partiendo de la cadena de impactos y la información disponible, se identificaron los indicadores que permiten medir cada uno de los componentes del análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático en el sector salud. Seleccionados los indicadores para medir los componentes de vulnerabilidad en el sector (Tabla 3-38) y la información oficial disponible, cada componente se aborda de la siguiente manera. Para el análisis de la vulnerabilidad por malaria, los indicadores a utilizar son:∘

- Los factores del componente de exposición están integrados por 19 variables bioclimáticas con potencial de afectación sobre la distribución de la especie *Anopheles spp.* están integrados por 19 variables bioclimáticas con potencial de afectación sobre la distribución de la especie *Anopheles spp*.
- Los factores de sensibilidad están integrados por el factor normalizado del número de casos de malaria por estado, el factor normalizado de la población proyectada para el año 2040 por estados y el factor de ocurrencia del vector *Anopheles spp*. por estados.
- El factor de adaptación para este sector considera las acciones establecidas para el fortalecimiento de la vigilancia entomológica y el control de vectores. A pesar de que las acciones planteadas para el sector tienen un alcance nacional, no se ha logrado el control de estas enfermedades, lo cual sugiere un cambio transformacional improbable, que representa un avance incipiente en la adaptación y una alta vulnerabilidad.

**Tabla 3-38:** Indicadores de la evaluación de Vulnerabilidad de la salud humana por enfermedades de transmisión por vector. Caso: malaria

| Componentes | Factor relevante | Indicador |
|---|---|---|
| Exposición | Variables Bioclimáticas | Predicción del comportamiento de 19 variables bioclimáticas. |
| Sensibilidad | Expansión geográfica del vector Anopheles spp. | - Factor normalizado de población al año 2040, por estado.<br>- Factor normalizado de número de casos de malaria por estado.<br>- Factor de ocurrencia del vector: *Anopheles spp.* por estados. |
| Capacidad de Adaptación | Fortalecimiento en la vigilancia entomológica y el control de los vectores, fortalecimiento en la vigilancia y control sanitario de la calidad de agua a nivel nacional ante el cambio climático | Factor de adaptación del sector salud. |

Analizados los factores previamente expuestos para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático en el sector salud, específicamente para malaria, las Figuras 3-111 a 3-112 muestran la distribución espacial y proporcional de la vulnerabilidad en el período 2021-2040.

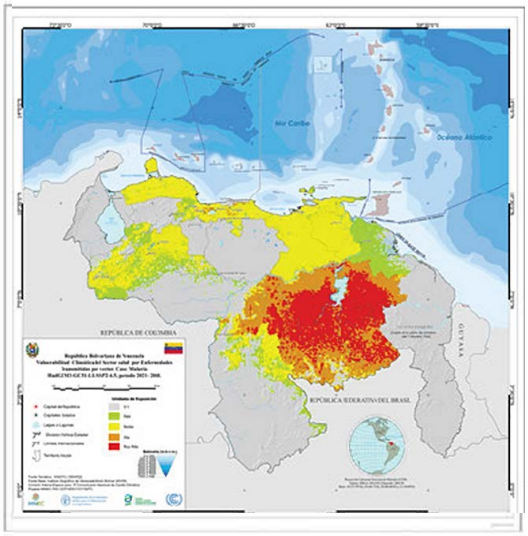



**Figura 3-111:** Vulnerabilidad ante el cambio climático del sector salud por enfermedades transmitidas por vector. Caso: Malaria, HadGEM3-GC31-LL-SSP5-4.5, período 2021- 2040

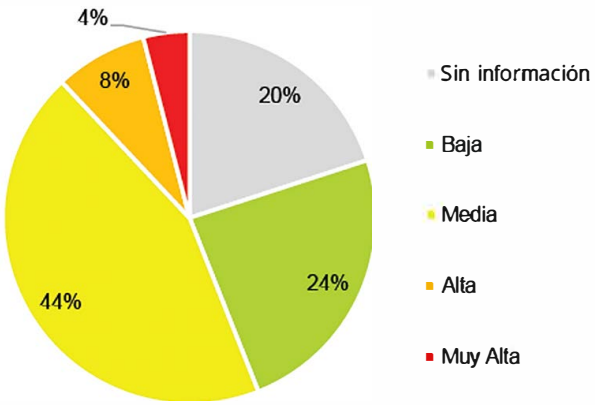



**Figura 3-112:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector salud por enfermedades transmitidas por vector. Caso: Malaria, HadGEM3-GC31-LL-ssp2-4.5, período 2021- 2040

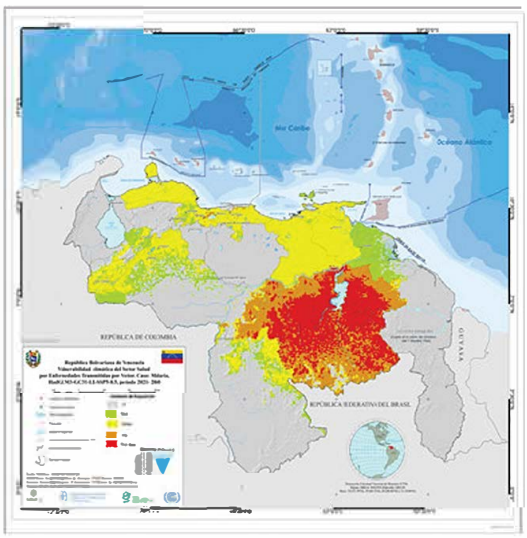



**Figura 3-113:** Vulnerabilidad ante el cambio climático del sector salud por enfermedades transmitidas por vector. Caso: Malaria, HadGEM3-GC31-LL-SSP5-8.5, período 2021- 2040

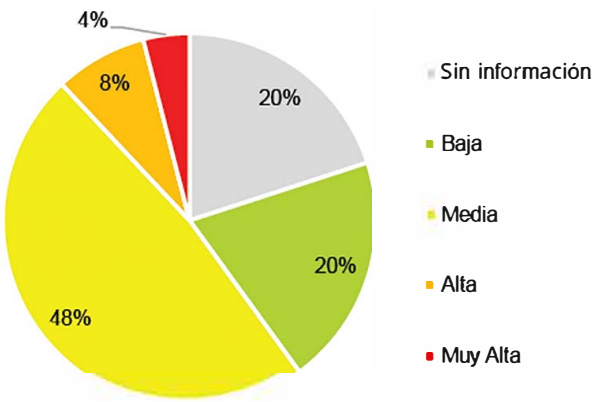



**Figura 3-114:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector salud por enfermedades transmitidas por vector. Caso: Malaria, HadGEM3-GC31-LL-SSP5-8.5, período 2021- 2040

Los resultados derivados del escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5, sugieren que la vulnerabilidad media cubre el 44 % del territorio nacional, la vulnerabilidad baja un 24% del territorio, mientras que la vulnerabilidad alta un 8% y la vulnerabilidad muy alta un 4 % (concentrada en el estado Bolívar). En el caso del escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5, la vulnerabilidad media aumenta a 48 %, con mayor presencia en los estados Anzoátegui, Falcón, Portuguesa, Carabobo, Aragua, Miranda y Monagas, la vulnerabilidad baja desciende a 20%, distribuida en los estados Barinas, Mérida, Táchira, Trujillo, Bolívar, Apure, Amazonas, Delta Amacuro, Lara, parte de Yaracuy, Anzoátegui, Monagas y Nueva Esparta. Mientras que la vulnerabilidad alta se mantiene en 8 %, en los estados Bolívar, Carabobo y Miranda, al igual que la vulnerabilidad muy alta en 4%, nuevamente re lejada en el estado Bolívar.

### *3.2.3.15 Sector Trabajo*

#### *3.2.3.15.1 Situación actual y futura*

Considerando lo reportado por el Ministerio del Poder Popular para la Plani icación (2023)[41], la población económicamente activa (PEA) ocupada se registraba para el primer semestre del 2023 en 13.177.154 habitantes a nivel nacional, de estos, el 35,03% se desempeñaba como fuerza de trabajo en el subsector servicios comunales, sociales y personales, mientras que el 27,48% trabajaba en comercio, restaurantes y hoteles y el 8,32% en la industria manufacturera. Se estima que tan solo el 0,74 de la PEA ocupada se vincula con la explotación de hidrocarburos, minas y canteras, aunque esta fuerza de trabajo representa la principal actividad económica del país. El cambio climático es uno de los desafíos más importantes que debe ser abordado en los próximos años en el ámbito laboral, a nivel mundial y por ende en Venezuela.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) advierte que el fenómeno está produciendo, a corto, medio o largo plazo, un grave trastorno de la actividad económica y social en muchos sectores en todos los continentes (CND, 2021). Todas las entidades de trabajo, independientemente de su actividad económica, están expuestas a los efectos del cambio climático, donde se evidencian graves consecuencias en términos de pérdidas de empleo directos e indirectos.

Dada la importancia estratégica del sector petrolero, se adoptó la Faja Petrolífera del Orinoco (FPO) como unidad de exposición a analizar un área de 55.314 km² al norte del río Orinoco, que se extiende por los estados Guárico, Anzoátegui, Monagas, Delta Amacuro y el norte de Bolívar[42]. En esta faja, la precipitación anual es de 1.271 mm, con máximas de 1.924 mm y mínimas de 892 mm, siendo el Bloque Boyacá, el que registra las mayores precipitaciones, con tasas medias de 1.357 mm. La temperatura media en la Faja Petrolífera del Orinoco, es de 27,79 °C, con máximas y mínimas de 28,66 °C y 26,65 °C, registrándose la mayor temperatura en 7el Bloque Boyacá con 28,03 °C (Figuras 3-115 y 3-116).

41 MPPP. (2023). “Espacio Geográfico de Venezuela soberanía y futuro”. Ministerio del Poder Popular de Planificación.

42 MINEC. (2023). Nacionalización de la Faja Petrolífera del Orinoco puso fin al entreguismo de la IV República. Disponible en: https://goo.su/D6GVl3

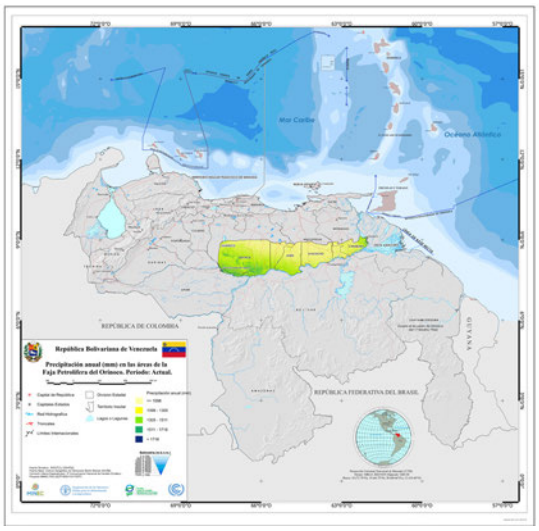


**Figura 3-115:** Precipitación anual (mm) en las áreas de la FPO. Período: 1971 – 2000

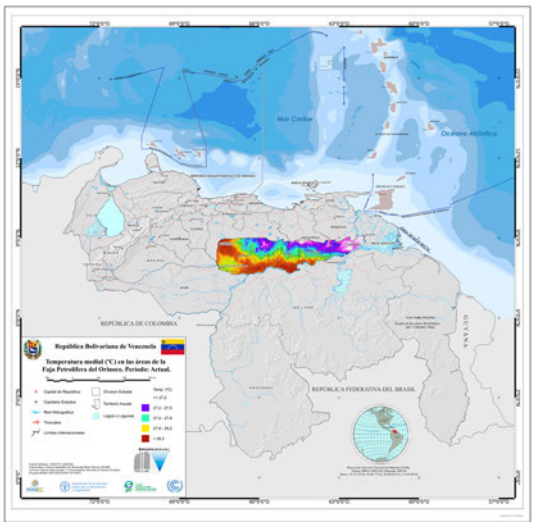


**Figura 3-116:** Temperatura media (°C) en las áreas de la FPO. Período: 1971 – 2000.

En lo que respecta a la industria manufacturera, según la PEA ocupada en este subsector de la fuerza de trabajo, los principales centros industriales se ubican en Miranda, Carabobo, Zulia y Aragua, sin embargo, por la ubicación geográ ica dentro de la cuenca del Lago de Valencia, Carabobo y Aragua se puede visualizar como un solo polo industrial que concentra el 23,56% de la PEA ocupada a nivel nacional en la industria. En esta región, las tasas medias de precipitación anual (conforme a los registros históricos) se estiman en 1.067 mm, con máximas y mínimas de 1.305 mm y 373 mm, respectivamente, mientras que la temperatura media anual se reporta en 24,17 °C, con máximas y mínimas de 25,73 °C y 17,04 °C, respectivamente.

Conforme a los escenarios climáticos, también se puede estimar que, en las grandes instalaciones petroleras y eléctricas del país, la mayor variación de la precipitación, según el HadGEM31-LL-SSP2-4.5 para el período 2021-2040, la sufrirá el área de emplazamiento de la Planta de Distribución Carenero, con disminuciones de hasta 85 mm en la precipitación anual, seguida la Planta de Distribución Catia La Mar con disminuciones de hasta 82 mm y la Planta Termoeléctrica Tacoa con 79 mm. Para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 (en el mismo período), las disminuciones de la precipitación anual se proyectan en 142 mm, 132 mm y 127 mm, para las mismas instalaciones. En el caso de la temperatura, el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5 sugiere anomalías de 1,69 °C en el Complejo Petroquímico El Tablazo y de 1,65 °C para el Complejo Petroquímico Morón y la Refinería El Palito. El escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5 (para el mismo período), muestra incrementos de temperatura de 4,4 °C en el Complejo Petroquímico El Tablazo, 3,96 °C en Planta Termoeléctrica Planta Centro y 3,95 °C en el Complejo Industrial José Antonio Anzoátegui (Tabla 3-39).

**Tabla 3-39.** Cambios proyectados en las principales instalaciones petroleras y eléctricas del país

| | Período 1971 – 2000 | HadGEM31-LL, período 2021-2040 | | Período 1971 – 2000 | HadGEM31-LL, período 2021-2040 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Instalación** | **Precipitación anual (mm)** | **SSP2-4.5** | **SSP5-8.5** | **Temperatura media (°C)** | **SSP2-4.5** | **SSP5-8.5** |
| Complejo Refinador Paraguaná | 476 | -44 | -59 | 28,66 | 1,31 | 2,90 |
| Planta de Distribución Catia La Mar | 938 | -82 | -142 | 27,39 | 1,48 | 3,38 |
| Refinería El Palito | 1085 | -75 | -121 | 27,67 | 1,65 | 3,93 |
| Planta Termoeléctrica Tacoa | 806 | -79 | -127 | 25,66 | 1,51 | 3,47 |
| Planta de Distribución Carenero | 917 | -85 | -132 | 28,00 | 1,44 | 3,28 |
| Refinería Puerto La Cruz | 877 | -28 | -86 | 26,74 | 1,57 | 3,73 |
| Complejo Petroquímico Morón | 1.080 | -73 | -121 | 27,88 | 1,65 | 3,90 |
| Complejo Petroquímico El Tablazo | 696 | -25 | -77 | 28,53 | 1,69 | 4,44 |
| Planta de Distribución El Guamache | 550 | -18 | -52 | 27,82 | 1,00 | 3,18 |
| Complejo Industrial José Antonio Anzoátegui | 867 | -39 | -90 | 27,22 | 1,60 | 3,95 |
| Planta Termoeléctrica Planta Centro | 1.084 | -72 | -121 | 27,38 | 1,67 | 3,96 |

Analizando las variaciones para la Faja Petrolífera del Orinoco, según el HadGEM31-LL-SSP2-4.5 para el período 2021-2040, se prevén disminuciones medias de 6 mm en la precipitación y un aumento medio de 1,95 °C. En el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5 (para el mismo período), los cambios se intensifican, las precipitaciones medias descienden -99 mm y las temperaturas medias aumentan 2,22 °C. Estudiando de manera específica las variaciones por Bloque de la Faja para este período, el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5 revela que las precipitaciones disminuirían en el Bloque Boyacá, mientras que en Carabobo, Ayacucho y Junín tienden a aumentar levemente, sin embargo, bajo la trayectoria SSP5-8.5, en los cuatro bloques las precipitaciones disminuirían. En el caso de la temperatura, Boyacá también se muestra como el Bloque con mayor variación térmica (Tabla 3-40).

**Tabla 3-40.** Cambios proyectados en los Bloques de la Faja Petrolífera del Orinoco

| | Período 1971 – 2000 | HadGEM31-LL, período 2021-2040 | | Período 1971 – 2000 | HadGEM31-LL, período 2021-2040 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bloque** | **Precipitación anual (mm)** | **SSP2-4.5** | **SSP5-8.5** | **Temperatura media (°C)** | **SSP2-4.5** | **SSP5-8.5** |
| Ayacucho | 1.134 | 19 | -84 | 27,59 | 1,85 | 2,13 |
| Boyacá | 1.357 | -28 | -109 | 28,03 | 2,05 | 2,32 |
| Junín | 1.236 | 1 | -104 | 27,91 | 1,93 | 2,22 |
| Carabobo | 1.221 | 26 | -73 | 27,05 | 1,80 | 2,02 |

Con relación a los cambios esperados en las industrias manufactureras de la cuenca del Lago de Valencia, según el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5 para el período 2021-2040, se estiman disminuciones en la precipitación anual de 55,69 mm y aumentos de temperatura de 1,71 °C. Mientras que para el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5 en el mismo período, las disminuciones en la precipitación serían de 120 mm anuales y la temperatura aumentaría 1,84 °C (Tabla 3-41).

**Tabla 3-41.** Cambios proyectados en las industrias manufactureras de la cuenca del Lago de Valencia

| Período 1971 – 2000 | HadGEM31-LL, período 2021-2040 | | Período 1971 – 2000 | HadGEM31-LL, período 2021-2040 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Precipitación anual (mm) | SSP2-4.5 | SSP5-8.5 | Temperatura media (°C) | SSP2-4.5 | SSP5-8.5 |
| 1.070 | -55,69 | -120,48 | 24,18 | 1,71 | 1,84 |

### *3.2.3.15.2 Valoración y evaluación de vulnerabilidades*

Tanto las disminuciones en las tasas de precipitación como el aumento de la temperatura afectarán al Sector Trabajo (Justicia Social), perjudicando especialmente a la población económicamente activa de los subsectores de la fuerza de trabajo: comunas, servicios sociales y personales, comercio, restaurantes y hoteles e industria manufacturera, debido a que los efectos podrían generar daños potenciales tanto a los trabajadores como en las instalaciones e infraestructuras asociadas a estos subsectores. Las afectaciones pueden ser causadas por eventos climáticos tales como eventos de calor extremo, inundaciones o deslizamientos, que afectan directamente la economía del país por la disminución de la productividad laboral y a su vez, por la afectación en la producción de bienes y servicios. En el caso de subsector explotación de hidrocarburos, minas y canteras, cualquier afectación generaría severas consecuencias en la seguridad económica de la nación y de toda la población. Para proteger este sector, en las CND están diseñadas una serie de estrategias para reducir la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático de la población económicamente activa ocupada y los distintos subsectores de la fuerza de trabajo (Figura 3-117).

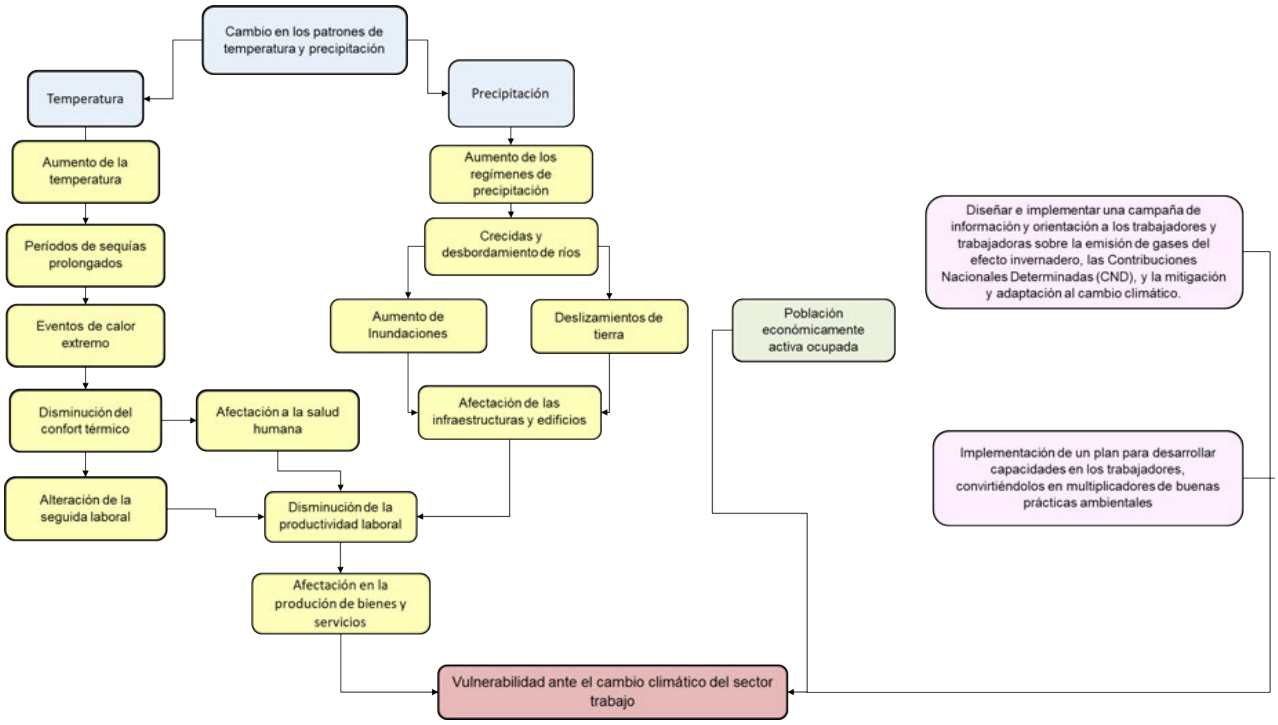



**Figura 3-117:** Cadena de impactos para el sector Trabajo (Justicia Social)

Partiendo de la cadena de impactos y la información disponible, se señalan los indicadores que permiten medir cada uno de los componentes para el análisis de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector Trabajo (Justicia Social) (Tabla 3-42) y se determinó que cada componente se abordará de la siguiente manera:

- Los factores del componente de exposición son la variación de la precipitación e incremento de la temperatura, según el modelo HadGEM3-GC31-LL-SSP2-4.5 y SSP5-8.5 para el período 2021-2040.

- Los factores del componente de sensibilidad se corresponden con factores normalizados por distribución de la población económicamente activa total ocupada.

- La capacidad de adaptación se medirá a través del factor de adaptación del sector Trabajo (Justicia Social). Conforme a lo reseñado en las CND (2021), se planteó la implementación de un Plan de Acción con el objetivo de informar y orientar a los trabajadores y trabajadoras, sobre su participación en la mitigación y adaptación al cambio climático como sujetos multiplicadores en el proceso social de trabajo. Actualmente, el plan ha sido diseñado y se prevé su implementación en el corto plazo. Conforme a esto, se puede considerar que la adaptación en este sector se encuentra en proceso, por lo cual el valor del factor de adaptación representa una vulnerabilidad media.

**Tabla 3-42:** Indicadores considerados para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector Trabajo (Justicia Social)

| Componentes | Factor Relevante | Indicador |
|---|---|---|
| Exposición | Precipitación | Variación en la precipitación media anual. |
| | Temperatura | Incremento de la temperatura máxima. |
| Sensibilidad | Población económicamente activa ocupada | Factor normalizado por distribución de la población económicamente activa ocupada. |
| Capacidad de Adaptación | Implementación de un plan para desarrollar capacidades en los trabajadores, convirtiéndolos en multiplicadores de buenas prácticas ambientales | Factor de adaptación del sector trabajo (Justicia Social). |

Analizados los factores antes expuestos para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector trabajo (justicia social) por distribución de la población económicamente activa ocupada, las Figuras 3-118 y 3-119 muestran la distribución espacial y en proporción de la vulnerabilidad en el período 2021-2040. De los resultados obtenidos para el HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 54 % del territorio nacional presenta una vulnerabilidad media distribuida en los estados Bolívar, Amazonas, Apure, Anzoátegui, Falcón, Mérida, Trujillo, Trujillo, Aragua. La Guaria y Distrito Capital. La vulnerabilidad baja se extiende en 20 %, sobre los estados Guárico, Cojedes, Portuguesa, Barinas, Nueva Esparta, Sucre y Delta Amacuro y el 13 % del territorio refleja valores de alta vulnerabilidad, para los estados Zulia, Miranda y Carabobo.

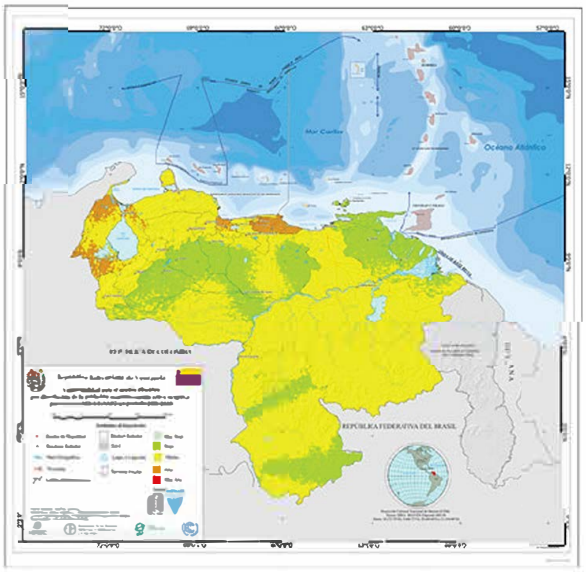



**Figura 3-118:** Vulnerabilidad ante el cambio climático por distribución de la población económicamente activa ocupada para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

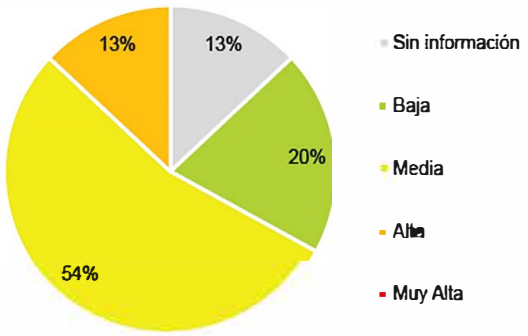



**Figura 3-119:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático por distribución de la población económicamente activa ocupada por estados para HadGEM31-LL-SSP2-4.5 período 2021-2040

El escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5 sugiere que el 69**%** del país tendrá una vulnerabilidad media, mientras que el 14**%** del territorio presentará una vulnerabilidad alta, distribuida en los estados Bolívar, Lara, Anzoátegui, Carabobo, Miranda y Aragua. UUn 4**%** del territorio se clasifica con una vulnerabilidad baja, principalmente en los estados Amazonas y Apure (Figuras 3-120 y 3-121 ). Además, el 13**%** del territorio no cuenta con información suficiente para el análisis de vulnerabilidad en ambos escenarios.

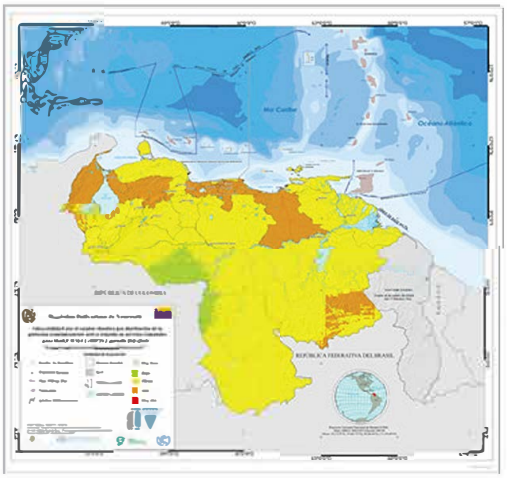


**Figura 3-120:** Vulnerabilidad ante el cambio climático por distribución de la población económicamente activa ocupada en servicios comunales para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

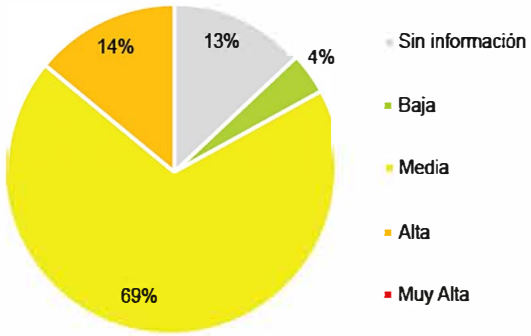



**Figura 3-121:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático por distribución de la población económicamente activa ocupada para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 período 2021-2040

### 3.2.3.16 Sector Calidad Ambiental

#### *3.2.3.16.1 Situación actual y futura*

El país cuenta con 32 laboratorios certificados distribuidos en 11 de los estados del país y que prestan servicios de para la caracterización de efluentes líquidos, emisiones atmosféricas, suelos, materiales y desechos peligrosos. Del mismo modo, la Dirección General de Gestión de la Calidad Ambiental del MINEC monitorea los vertidos líquidos domésticos e industriales en las cuencas del Lago de Valencia y los ríos Tocuyo, Yaracuy, Tuy y Santo Domingo. La cuenca del río Tocuyo es crucial para el abastecimiento de agua y la regulación ambiental en la región central de Venezuela, tiene un clima cálido. Durante el período de la normal climática (1971-2000), las temperaturas mínima y máxima promedio fueron de 18,40 °C y 28,30 °C, respectivamente, con una precipitación anual de 1.316,13 mm.

El análisis de las proyecciones climáticas para la cuenca del río Tuy, basado en los escenarios del modelo HadGEM3-GC31-LL con SSP2-4.5 y SSP5-8.5, revela un aumento significativo en las temperaturas mínima y máxima, especialmente en el escenario SSP5- 8.5. Además, se proyectan reducciones sustanciales en la precipitación, hasta un -31,05%, y aumentos en la temperatura de hasta 3,7 °C para las mínimas y 3,84 °C para las máximas en el período 2061- 2080 (Figuras 3-122, 3-123 y 3-124). Estas variaciones climáticas incrementan la vulnerabilidad de la cuenca en términos de calidad del agua, puesto que una disminución de las precipitaciones y el aumento de las temperaturas afectarían la capacidad de dilución de los contaminantes en los cuerpos de agua.

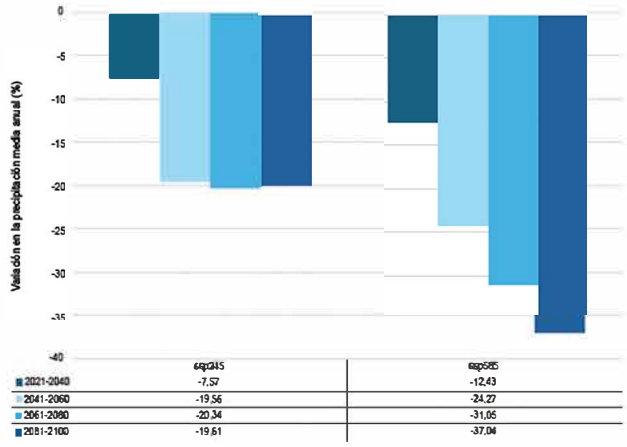



**Figura 3-122:** Exposición por variación porcentual en la precipitación media anual en la cuenca del río Tuy según el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5 en los períodos 2021-2040, 2041-2060 y 2061-2080. Periodo base: 1971-2000

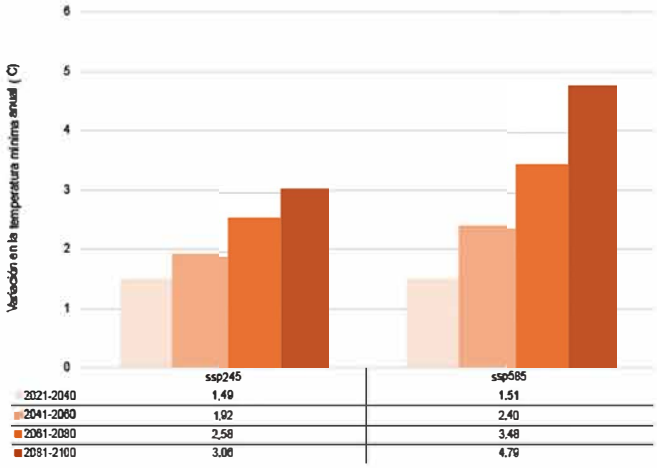



**Figura 3-124:** Exposición por variación en la temperatura mínima anual en la cuenca del río Tuy según el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5 para los períodos 2021-2040, 2041-2060 y 2061-2080. Periodo base: 1971-2000

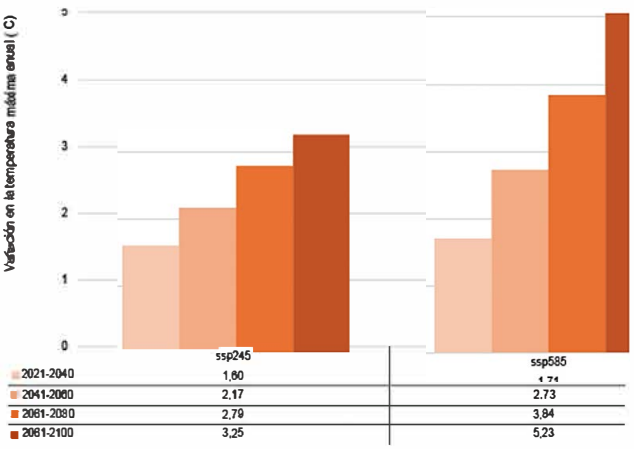



**Figura 3-123:** Exposición por variación en la temperatura máxima anual en la cuenca del río Tuy según el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5 y los períodos 2021-2040, 2041-2060 y 2061-2080. Periodo base: 1971-2000

## 3.2.3.16.2 Valoración y evaluación de vulnerabilidades

El sector calidad ambiental, en la actualización de las CND del año 2021, prioriza el fortalecimiento de la capacidad técnica y operativa de los laboratorios ambientales en Venezuela para monitorear y evaluar la calidad del agua en las principales cuencas hidrográficas, generando datos confiables para el desarrollo de políticas de adaptación al cambio climático. Este proceso incluye la capacitación del personal, la mejora de la infraestructura científica y la sensibilización pública sobre la conservación de los recursos hídricos.

La calidad del agua también se ve afectada por el cambio climático, ya que se prevé que las temperaturas más altas del agua, las inundaciones y sequías más frecuentes agraven muchas formas de contaminación del agua, desde sedimentos hasta patógenos y pesticidas (IPCC)[43]. Los cambios en las temperaturas mínimas (anteriormente estimadas) afectarán directamente a la cuenca, impactando los ciclos biológicos y la capacidad de recuperación de los ecosistemas. Un aumento en las temperaturas

43 Naciones Unidas. (UN). El agua: en el centro de la crisis climática. Disponible en: https://goo.su/D0BBmbw

mínimas podría modificar las condiciones de humedad del suelo y aumentar la evaporación nocturna, lo que repercutiría en la disponibilidad de agua y en la capacidad de almacenamiento natural de las cuencas hidrográficas. Además, el aumento sostenido de las temperaturas mínimas puede facilitar la proliferación de especies invasoras o patógenas, al modificar los intervalos de temperatura a los que están adaptadas las especies nativas (Figura 3-125). Estos cambios refuerzan la necesidad de implementar acciones de adaptación, en el sector calidad ambiental (calidad del agua).

Considerando que este sector se encuentra fortaleciendo sus capacidades para el estudio de la relación cambio climático – calidad del agua, el análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático del sector será reportado en el próximo BTR en el año 2026.

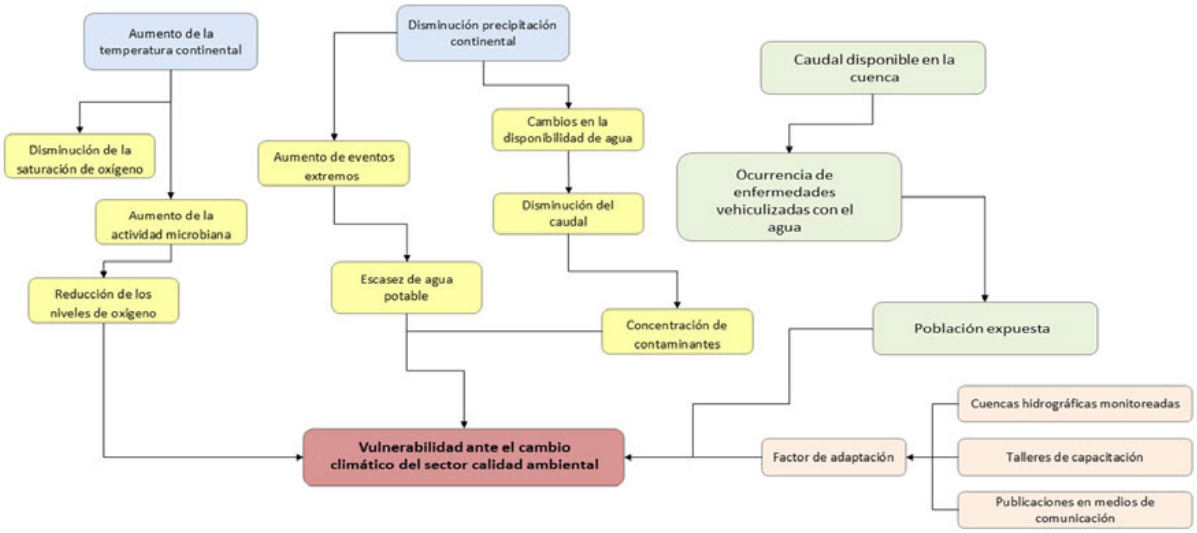



**Figura 3-125**: Cadena de impactos para el sector calidad ambiental, considerando calidad de agua

### 3.2.3.17 Sector Ecosistemas Zonas Costeras – Humedales

#### *3.2.3.17.1 Situación actual y futura*

Por su posición geográfica privilegiada, la República Bolivariana de Venezuela es considerada como un país en gran medida marítimo. Cuenta con aproximadamente 6.000 km lineales de costa y fachadas marítimas bien definidas y con características diferentes (Méndez, 2007). La fachada caribeña, de más de 2.468 km se extiende en el extremo occidental del país desde Punta Castilletes en la frontera con Colombia hasta Punta Peñas en la Península de Paria en su extremo oriental. La fachada Atlántica, se extiende desde Punta Peñas a Punta de Playa; y, al incluir la línea de costa de Territorio Esequibo, esta fachada llega hasta la desembocadura del río Esequibo en el océano Atlántico con 1.220 km de longitud. 770 km corresponden al espacio del Lago de Maracaibo. En su región insular, Venezuela tiene más de 311 islas, islotes y cayos, que junto al estado Nueva Esparta (Islas de Margarita, Coche y Cubagua) conforman la fachada insular del país con líneas de costa de aproximadamente 1.413 km (RBV – MINAMB, 2010; Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, 2011).

En la Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático (CNCC) de Venezuela en el año 2005 (MARN, 2005), los incrementos del nivel del mar fueron obtenidos de simulaciones con el modelo MAGICC/SCENGEN, bajo el escenario de emisión de gases de efecto invernadero SRESA2 y sensitividad climática media. Los valores de INM para los años 2015, 2040, 2060 y 2090 fueron de 6,26; 16,10; 28,01 y 51,74 cm, respectivamente. Dado que la metodología del estudio no permitía determinar alturas en las cotas sobre las playas menores a 0,5 metros, se aceptó que la mejor precisión medible era de 0,5 metros, aunque este incremento según el modelo se alcanzaría en el año 2090. Se evaluaron 5 zonas que incluyeron la Costa oriental del estado Falcón, Cabo Codera-Parque Nacional Laguna de Tacarigua, la conurbación Barcelona - Puerto La Cruz - Guanta y la Isla de Margarita. Los resultados en estas zonas estudiadas indicaron un total de área inundada de 3.184,33 ha.

En la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático (MINEA, 2017), se presentaron mapas de áreas bajo el nivel del mar, considerando el valor de 0,517 m obtenido con el modelo MAGICC/SCENGEN para el año 2090. Asimismo, se presentaron mapas de amenazas naturales por inundación en las zonas costeras, con base en mapas topográficos, de torrencialidad de las lluvias y de isolíneas de escurrimiento. Se presentaron los porcentajes estimados de inundaciones, incluyendo "penetración del mar" de los eventos de lluvia extrema del año 2010 para las regiones norte y sur del Lago de Maracaibo, estado Zulia; la costa occidental y Península de Paraguaná, estado Falcón; estado Miranda y estado Anzoátegui.

Además de ello, también se evaluó en la Segunda Comunicación sobre Cambio Climático, el efecto potencial del cambio climático sobre los principales recursos pesqueros ícticos de Venezuela, limitando la evaluación a la región nororiental venezolana. Se calculó la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) para dos especies: *Sardinella aurita* (sardina, pesquería artesanal) y *Thunnus albacares* (atún aleta amarilla, pesquería industrial de palangre) como un indicativo estimado de la posible abundancia de un recurso pesquero. Los resultados, aun cuando están sujetos a un alto grado de incertidumbre; representan un primer paso en la visualización de riesgos potenciales asociados al recurso pesquero.

Ya en la Tercera Comunicación sobre Cambio Climático, se analiza el impacto potencial del incremento del nivel del mar para los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5 en tres períodos temporales (2021-2040, 2041-2060, 2061-2080), considerando directamente las proyecciones del IPCC-AR6 (sexto informe de evaluación del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático). La evaluación del impacto del cambio climático en la temperatura de la superficie del mar (TSM) se basó en las proyecciones de dos modelos: IPCC-AR6, HadGEM3-GC31-LL y Miroc 6, considerando los escenarios climáticos SSP2-4.5 y SSP5-8.5 en tres periodos temporales (2021-2040, 2041-2060 y 2061-2080).

Para determinar el impacto del cambio climático sobre el nivel del mar, se consideraron directamente las proyecciones del IPCC-AR6 (sexto informe de evaluación del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático) sobre esta variable, puesto que su valor depende de múltiples factores y mecanismos que dificultan su estimación: las capas de hielo antártica y de Groenlandia, los glaciares, el almacenamiento de agua terrestre, la dinámica oceánica por expansión térmica y el movimiento terrestre vertical (Fox-Kemper *et al*., 2021); estos datos son públicos y de descarga libre (Garner *et al.*, 2021; IPCC- NASA, 2024).

Las proyecciones IPCC-AR6 sobre los cambios del nivel del mar debido al cambio climático, se refieren a un ensamble de resultados producidos por un conjunto de modelos climáticos CMIP6 y sus múltiples ejecuciones o corridas, presentados en forma probabilística mediante 107 cuantiles de 0 a 1, con incrementos de 0,01 y otros cuantiles especiales de uso común como 0,995, 0,999, etc., para cada 10 años del período 2020 – 2150, teniendo como línea base o referencia el periodo 1995-2014 (Garner *et al.*, 2021). Los datos utilizados corresponden a proyecciones regionales de confianza media ("regional median confidence"), es decir, aquellas realizadas sobre la base de procesos y evidencias de mediana confianza y que tienen un mediano acuerdo científico (Fox-Kemper *et al.*, 2021), además de incluir información de mareógrafos para darle la particularidad regional (Garner *et al.*, 2021).

Con la información anterior, se establecieron sobre un sector de la franja acuática de la costa centro occidental de Venezuela, las curvas percentiles de las proyecciones del cambio en el nivel del mar para los dos escenarios climáticos considerados en el estudio (SSP2-4.5 y SSP5-8.5). A partir de este resultado y considerando las ventajas de manejar un volumen menos denso de información, se simplificó el estudio a menos percentiles. Para ello, se utilizó la herramienta de la NASA para la visualización y descarga de una versión resumida de solo 5 percentiles del conjunto de datos original (IPCC- NASA, 2024). Se trata de los percentiles que definen una zona probabilística de mediana confianza (valores más probables): 5%, 17 %, 50%, 83% y 95%.

Adicionalmente, a objeto de determinar la distribución espacial de las proyecciones del cambio en el nivel del mar, se elaboraron scripts para la descarga de imágenes ráster sobre esta información disponible en Google Earth Engine (GEE)[44], con resolución de 1°. Se descargaron 80 capas correspondientes a 8 años (2020, 2030, 2040, 2050, 2060, 2070, 2080 y 2090, dos escenarios climáticos (SSR2-4.5 y SSR5-8.5) y los 5 percentiles ya señalados.

A partir de esta información, aplicando estadística zonal con un SIG, se determinó un valor medio del INM para la franja acuática de Venezuela, para cada año y escenario climático. La ausencia total o parcial de esta información para la costa del Lago de Maracaibo no permiten realizar proyecciones del incremento del nivel en esta zona, variable sobre la cual, inciden múltiples factores climatológicos e hidrogeomorfológicos que no son analizados en este estudio (p.e., patrón de drenaje dicotómico y altos aportes de sedimentos de los ríos conjuntamente con la dinámica particular de las corrientes del Lago pueden en algunas zonas causar un proceso de agradación en zonas específicas de la costa).

Se evaluó el impacto que tendría el aumento del nivel del mar sobre la inundación de la zona costera, mediante la reclasificación del DeltaDTM, asumiendo que quedaría bajo inundación la superficie por encima del nivel del mar hasta la cota igual al valor INM. Como indicador de esta amenaza se cuantifica la pérdida de superficie y afectación para los estados costeros; se analizan las ciudades de Tucacas, Chichiriviche, Carenero-Higuerote, la conurbación Lecherías - Barcelona – Puerto La Cruz y Cumaná y los sitios RAMSAR de Venezuela.

44 Earth Engine Data Catalog (2020) https://bit.ly/3zVYav3

## *Resultados*

### Incremento del nivel del mar (INM)

Existen diferencias moderadas en las magnitudes proyectadas por el IPCC-AR6 a nivel global y para la región costera venezolana, lo cual ha sido una razón de peso para estimar las zonas inundadas por el aumento del nivel del mar a partir de las proyecciones regionales y no el valor más inmediato y disponible como es la proyección global. En la Figura 3-126, por ejemplo, se muestra el año 2100, donde se aprecia que mientras a escala global se esperan incrementos de 0,77 m y 0,56 m, para el percentil 50% y los escenarios climáticos HadGEM31-LL-SSP5-8.5 y HadGEM31-LL-SSP2-4.5, respectivamente, el incremento es notablemente mayor con la proyección regional. Así, en la zona costera acuática enmarcada por las celdas N11W68 y N11W67 (representativas cada una de más de 100 km de la línea costera entre Puerto Cabello y Puerto La Guaira), los incrementos proyectados del nivel del mar fueron 0,83 m (0,84 m) y 0,63 m para HadGEM31-LL-SSP5-8.5 y HadGEM31-LL-SSP2-4.5, respectivamente, es decir diferencias entre 8% y 13 % en comparación a la proyección global.

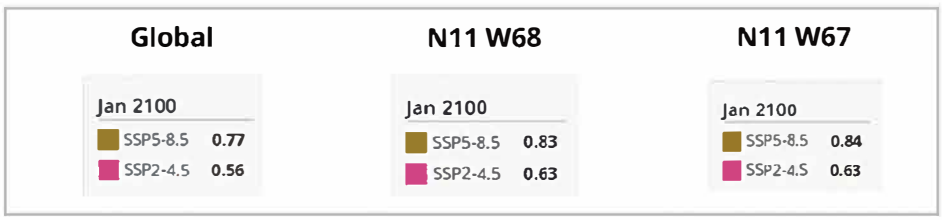



**Figura 3-126:** Elevación del nivel del mar global y regional para el año 2100 (percentil 50**%),** considerando como línea base 1995-2014

Referido a un segmento de la costa centro occidental de Venezuela, en la Figura 3.127, se presenta el ensamble de proyecciones regionales del IPCC-AR6 sobre los cambios en el nivel del mar correspondientes a la celda N11W68. Puede observarse la marcada incertidumbre hacia el futuro: el intervalo de proyecciones es más estrecho en 2020, ampliándose marcadamente hacia 2100, siendo la franja central más oscura (correspondiente al intervalo cuantil entre 0,17 y 0,83) la que menos se expande y en consecuencia, se considera el intervalo más probable del ensamble de proyecciones, o zona probabilística de mediana confianza.

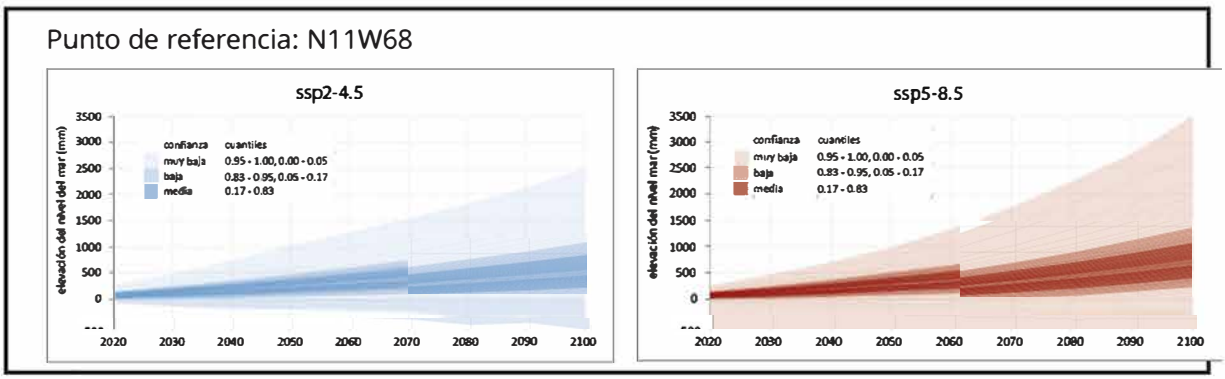
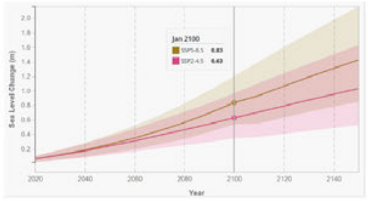



**Figura 3-127:** Proyecciones regionales IPCC-AR6 del cambio de nivel del mar sobre un sector de la franja acuática de la costa venezolana (N11W68)

Una primera mirada a la Figura indica que, para ese sector de la costa venezolana, las proyecciones del incremento del nivel del mar para el año 2100 alcanzan una mediana (cuantil 0,5) de 626 mm y 834 mm, según los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5, respectivamente. De igual manera, se observan valores topes del aumento del nivel del mar (cuantil igual a 1, de prácticamente nula con ianza probabilística), iguales a 2.396 mm y 3.486 mm, para los dos escenarios climáticos y mismo año, demostrando la amplia zona de posibilidades. Una versión reducida a solo 5 percentiles de la zona de con ianza media (5, 17, 50, 83, 95), para la misma zona geográ ica (N11W68), disponible de manera sencilla mediante la herramienta NASA[45], se muestra en la Figura 3-127, los datos también se re ieren a una celda de una malla ráster de un grado de resolución, la distribución espacial de los cambios del nivel del mar, de acuerdo con las proyecciones regionales IPCC-AR6 se obtuvieron del conjunto de datos "PCC AR6 Sea Level Projections Regional (Medium Confidence)" disponible en Google Earth Engine (GEE). Se descargaron 80 ráster, cubriendo el periodo 2020-2090, los dos escenarios climáticos y los cinco percentiles ya señalados, una capa para cada combinación de modelo climático, percentil y año. En la Figura 3.128 se ilustra el caso del percentil 95 %.

Se descargaron 80 ráster, cubriendo el periodo 2020-2090, los dos escenarios climáticos y los cinco percentiles ya señalados, una capa para cada combinación de modelo climático, percentil y año. En la Figura 3-128 se ilustra el caso del percentil 95%.

Sobreponiendo la capa vectorial de la franja acuática costera nacional representada en la Figura 3.129 a las capas ráster anteriores, se obtuvieron los estadísticos zonales, sobre el aumento del nivel mar en la zona costera del país; en la Figura 3-130, se presenta una representación gráfica de tales resultados.




| "NASA tools" | Escenario | perc | 2020 | 2030 | 2040 | 2050 | 2060 | 2070 | 2080 | 2090 | 2100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ssp245 | 5 | 0,003 | 0,003 | 0,016 | 0,043 | 0,066 | 0,093 | 0,12 | 0,147 | 0,171 |
| | | 17 | 0,023 | 0,048 | 0,078 | 0,121 | 0,162 | 0,207 | 0,251 | 0,293 | 0,345 |
| | | 50 | 0,061 | 0,114 | 0,171 | 0,242 | 0,309 | 0,386 | 0,462 | 0,54 | 0,626 |
| | | 83 | 0,102 | 0,185 | 0,272 | 0,373 | 0,476 | 0,592 | 0,709 | 0,828 | 0,962 |
| | | 95 | 0,131 | 0,235 | 0,344 | 0,468 | 0,595 | 0,738 | 0,884 | 1,032 | 1,206 |
| | ssp585 | 5 | 0,004 | 0,007 | 0,031 | 0,066 | 0,1 | 0,149 | 0,198 | 0,273 | 0,364 |
| | | 17 | 0,022 | 0,052 | 0,092 | 0,144 | 0,195 | 0,265 | 0,338 | 0,43 | 0,537 |
| | | 50 | 0,061 | 0,117 | 0,184 | 0,265 | 0,348 | 0,449 | 0,56 | 0,69 | 0,834 |
| | | 83 | 0,102 | 0,186 | 0,284 | 0,399 | 0,519 | 0,663 | 0,824 | 1,005 | 1,202 |
| | | 95 | 0,131 | 0,236 | 0,357 | 0,498 | 0,645 | 0,822 | 1,023 | 1,252 | 1,496 |

**Figura 3-128: Pr**oyecciones regionales I CC AR6, versión simplificada a 5 percentiles, usando la herramienta NASA de visualización y descarga. Celda N11W68

45 NASA IPCC AR6 Sea Level Projection Tool https://bit.ly/3Y2ZrZe

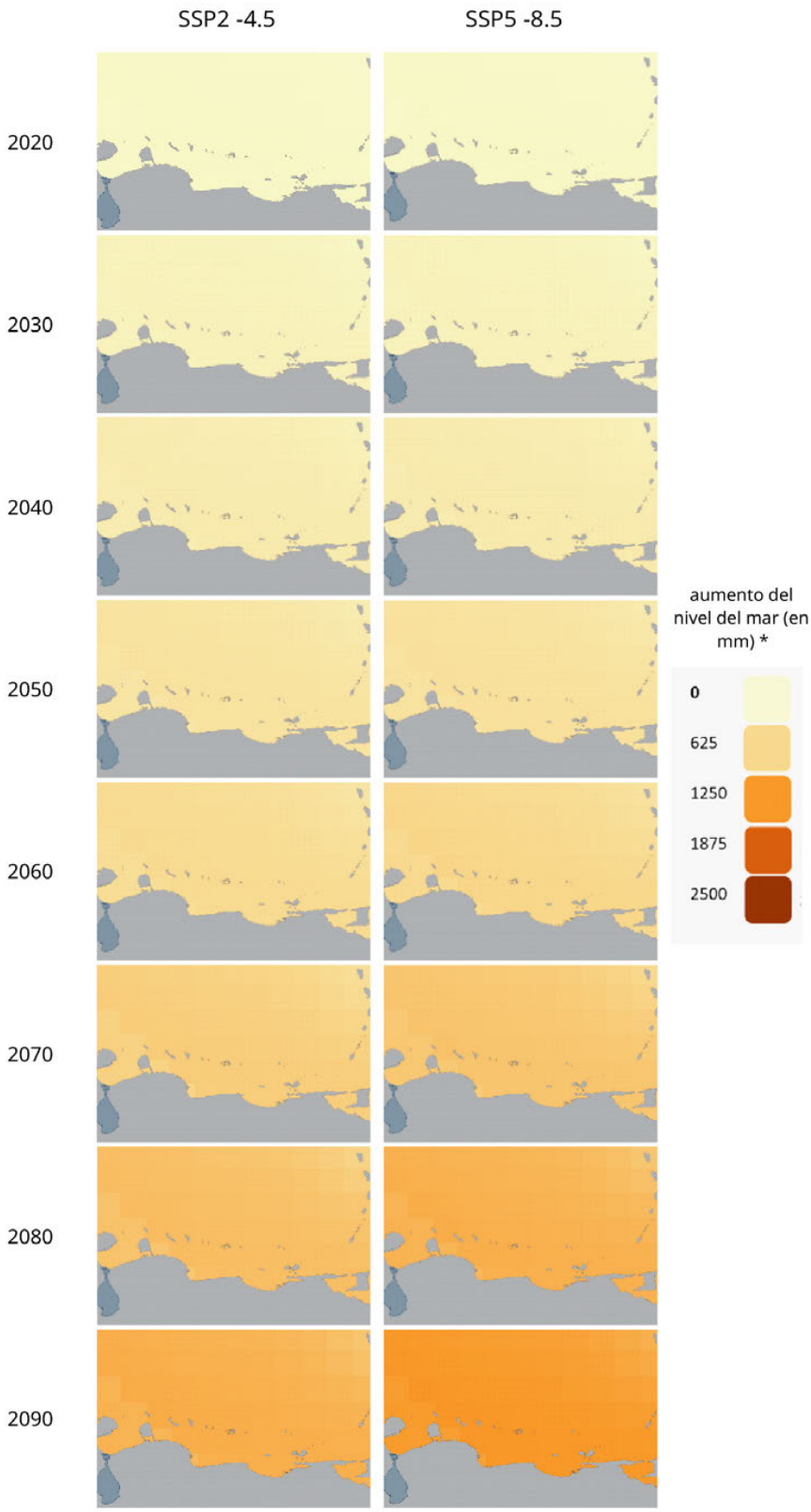



**Figura 3-129:** Distribución espacial de los cambios e n el nivel del mar, s egún IPCC-AR6: perce ntil 95%. Nota: *Correspondie nte a nivel global Fuente: GEE[46]



46 Google Earth Engine (2020). https://bit.ly/3zVYav3

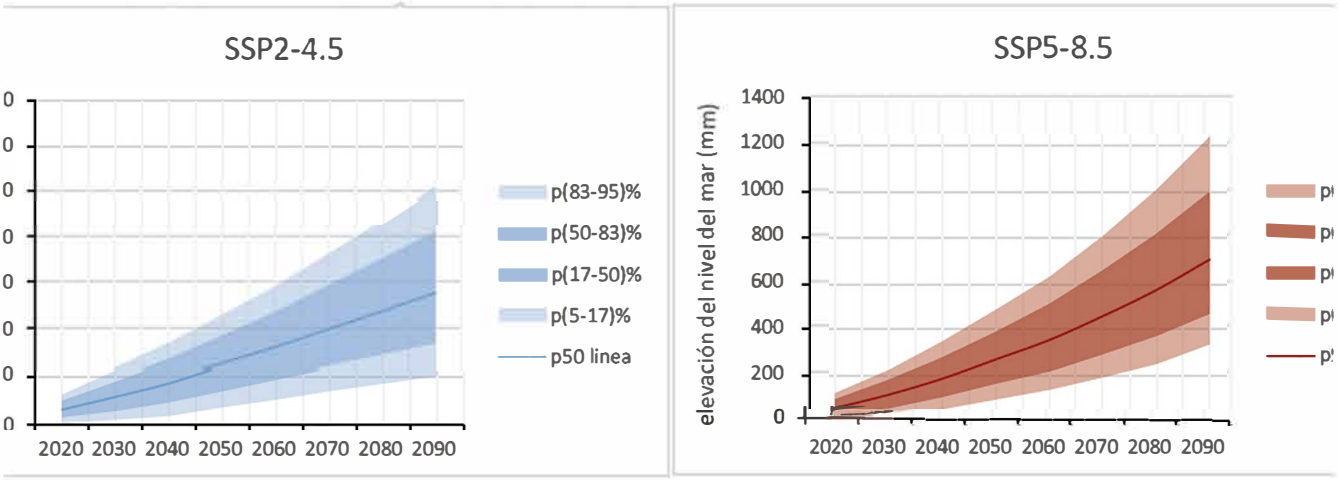



**Figura 3-130:** Elevaciones medias del nivel del marpara la zona costera de Venezuela, de acuerdocon lasproyecciones IPCC-AR6 Fuentededatos:igualala Figura 3.129

Los valores obtenidos indican para la franja acuática de la zona costera venezolana, considerando el percentil 50**%,** un incremento del nivel del mar para 2050 entre 25 cm y 27 cm dependiendo del escenario climático; para 2090 alcanzaría el intervalo entre 55 cm y 70 cm. Valores en referencia a la línea base IPCC-AR6, 1995-2014.

Al considerar el percentil 95**%,** los valores aumentan notablemente: un incremento del nivel del mar para 2050 entre 46 cm y 49 cm dependiendo del escenario climático; para 2090 alcanzaría el intervalo entre 1,0 m y 1,2 cm. Para lograr una adecuada demarcación de las áreas que quedarían afectadas por el INM, se realizaron operaciones espaciales del DeltaDTM, utilizando un programa SIG de dominio público y los valores del percentil 95**%.** Esto permite una representación espacial de diversos escenarios, reflejando las amenazas futuras relacionadas con el INM. Sin embargo, la precisión de estos resultados se refiere únicamente a un criterio de topografía detallada de la costa venezolana y no incluye la evaluación de riesgos relacionados con inundaciones extremas, simulaciones físicas de tormentas e inundaciones, ni considera factores como la erosión, cambios futuros en la frecuencia o intensidad de las tormentas, inundaciones tierra adentro o contribuciones de lluvias o ríos.

### *INM para la zona costera a nivel nacional*

De manera general, considerando la totalidad de la franja terrestre de la zona costera venezolana y los valores del percentil 95%, se muestran los resultados obtenidos para los años 2030, 2050 y 2070 para ambos escenarios (Figura 3.88). Los valores de superficie afectadas por el INM oscilan entre 23.326,94 ha (SSP2-4.5, año 2030) hasta 409.649,87 ha (SSP5-8.5, año 2070). La Figura 3-131 muestra, como ejemplo, superficies que quedarían bajo el mar en algunas regiones del occidente, centro y oriente de la zona costera para el escenario SSP5-8.5 año 2070, correspondiente a un INM de 80,87 centímetros.

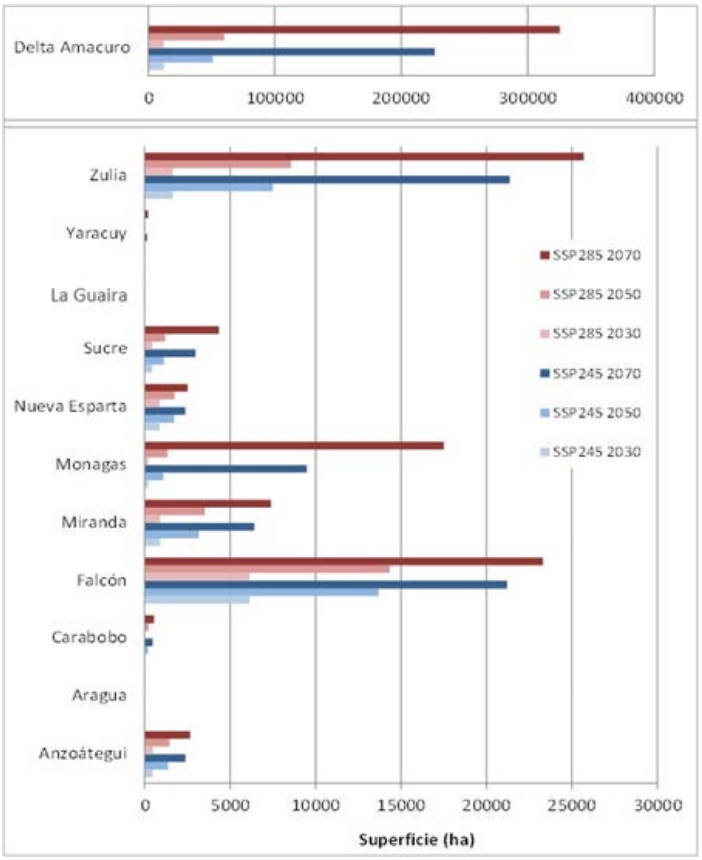



**Figura 3-131:** Superficie afectada por el INM en la zona costera venezolana (Percentil 95%)

Los resultados de un análisis más detallado de la zona costera para cada estado se presentan en la Tabla 3-43. Para ello, y por su dinámica particular, se omitió la superficie de la franja terrestre del Estado Zulia en la costa del Lago de Maracaibo y los valores están referidos exclusivamente para las costas del Golfo de Venezuela. La Figura 3-132 muestra de manera gráfica el efecto del INM para cada escenario, se utilizó una escala numérica particular para Delta Amacuro dada la magnitud de superficie afectada para este estado. Por ejemplo, para el escenario SSP5-8.5 año 2070 el intervalo de valores oscila desde 5,46 ha en el estado La Guaira hasta 325.487,00 ha, en el estado Delta Amacuro.

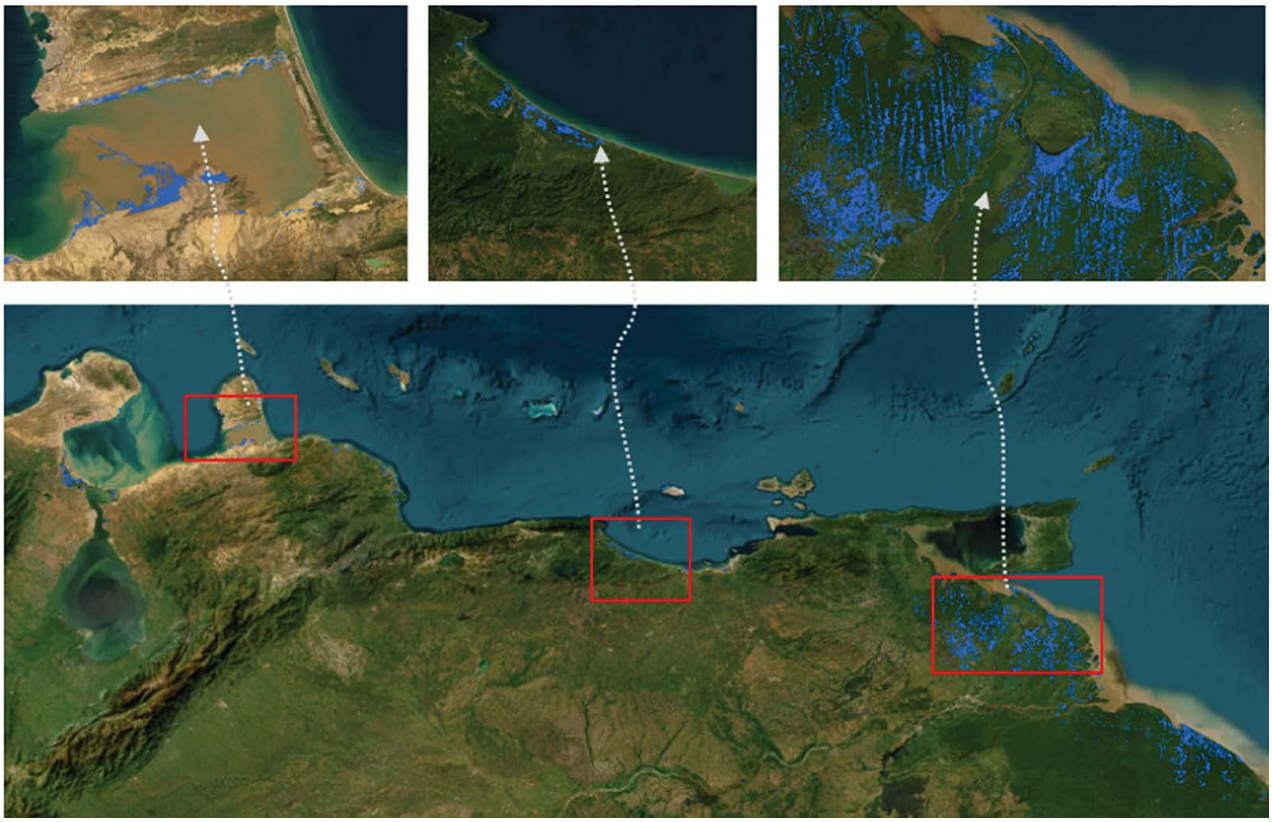


**Figura 3-132:** Ejemplos de visualización de superficies inundadas (en azul) debido al INM en Venezuela. Escenario SSPS-8.5, año 2070 INM por estados costeros

**Tabla 3-43:** Superficies inundadas por el INM en los estados costeros de Venezuela

| Estado | Escenario | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | SSP2.45 2030 | SSP2.45 2050 | SSP2.45 2070 | SSP5.85 2030 | SSP5.85 2050 | SSP5.85 2070 |
| | Superficie (ha) | | | | | |
| Anzoátegui | 473 | 1359 | 2387 | 473 | 1455 | 2661 |
| Aragua | 4 | 10 | 18 | 4 | 9 | 18 |
| Carabobo | 52 | 200 | 469 | 52 | 219 | 547 |
| Delta Amacuro | 12.584 | 51.159 | 226.694 | 12.584 | 60.124 | 325.487 |
| Falcón | 6.131 | 13.680 | 21.205 | 6.131 | 14.333 | 23.296 |
| Mérida | | | | | | |
| Miranda | 898 | 3.182 | 6.420 | 898 | 3.511 | 7.391 |
| Monagas | 216 | 1.088 | 9.482 | 216 | 1.335 | 17.510 |
| Nueva Esparta | 880 | 1.714 | 2.381 | 880 | 1.735 | 2.516 |
| Sucre | 442 | 1.135 | 2.974 | 442 | 1.203 | 4.344 |
| Trujillo | | | | | | |
| La Guaira | 1 | 3 | 5 | 1 | 2 | 5 |
| Yaracuy | 1 | 24 | 137 | 1 | 28 | 192 |
| Zulia | 1.645 | 7.492 | 21.367 | 1.645 | 8.556 | 25.682 |

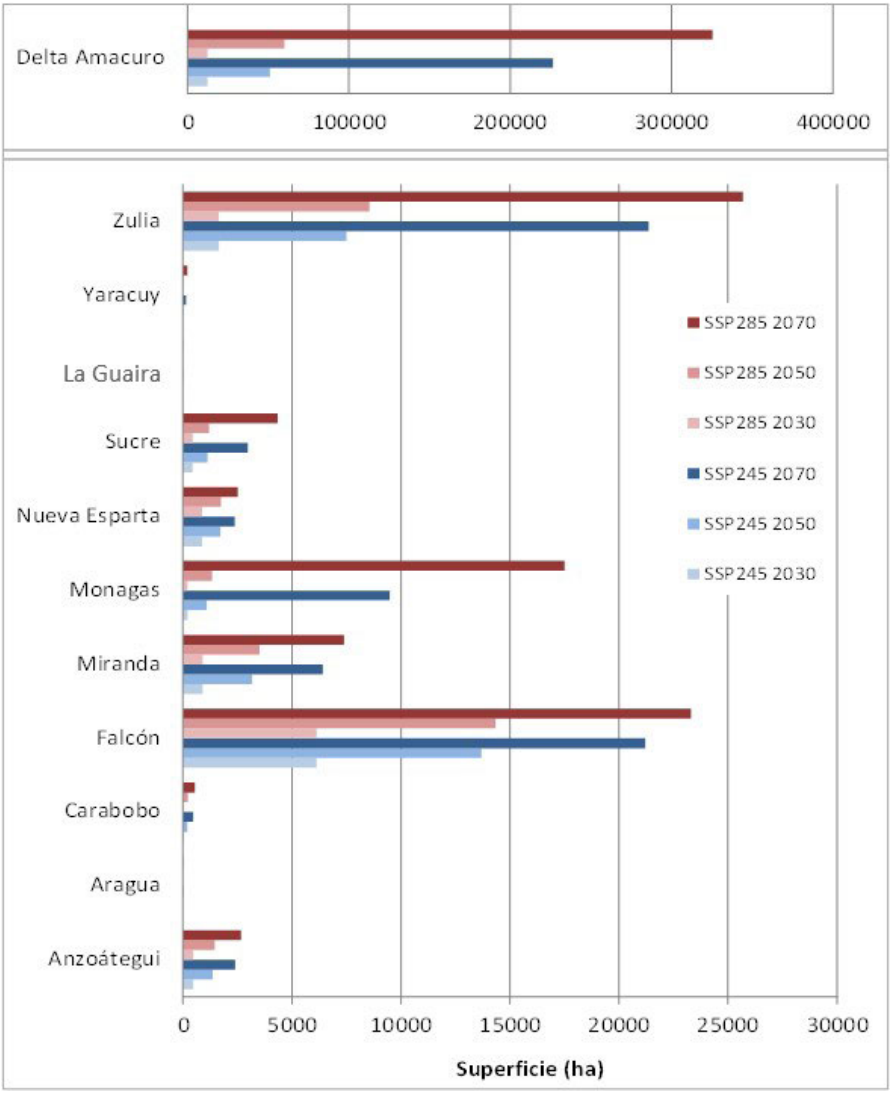



**Figura 3-133:** Superficie inundada por el INM en estados costeros

## *INM en ciudades costeras*

La Tabla 3-44 presenta los resultados del análisis para algunas ciudades costeras. Los resultados indican superficies inundadas desde 0,99 ha en Chichiriviche (SSP2-4.5 año 2030) hasta 283,88 ha en Cumaná (SSP5-8.5, año 2070). La Figura 3.134 muestra la distribución espacial del INM SSP5-8.5 año 2070 y los porcentajes de superficies inundadas para cada ciudad si se considera el escenario SSP5-8.5 para el año 2070. La ciudad de Tucacas presenta el mayor porcentaje de superficie inundada (37%). El valor mínimo se observa en la conurbación Lecherías-Barcelona-Puerto La Cruz con 1%.

**Tabla 3.44:** Superficie inundada por el INM en ciudades costeras.

| Ciudad | Superficie total (ha) | SSP2-4.5 | | | SSP5-8.5 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Superficie (ha) | | | | | |
| | | 2030 | 2050 | 2070 | 2030 | 2050 | 2070 |
| Higuerote – Carenero | 1.313 | 2 | 11 | 35 | 2 | 13 | 45 |
| Tucacas | 461 | 5 | 35 | 132 | 5 | 42 | 171 |
| Chichiriviche | 334 | 1 | 9 | 46 | 1 | 11 | 65 |
| Lecherías - Barcelona - Pto. La Cruz | 9.795 | 10 | 35 | 104 | 10 | 38 | 129 |
| Cumaná | 6.863 | 22 | 71 | 219 | 22 | 78 | 284 |



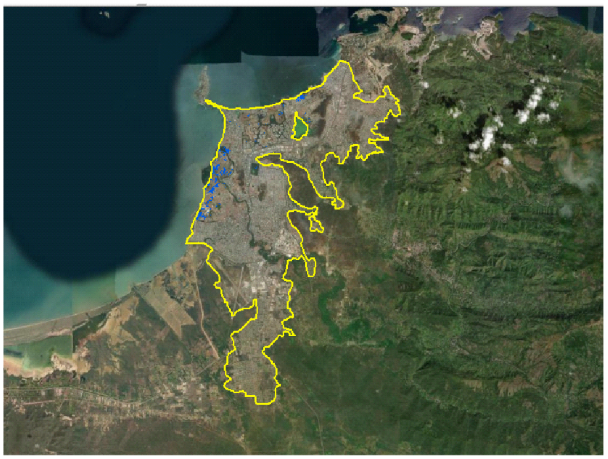
Tucacas (37 %)



Chichiriviche (19 %)



Carenero - Higuerote (3 %)



Lecherías - Barcelona - Pto. La Cruz - Guanta (1 %)



Cumaná (4 %)

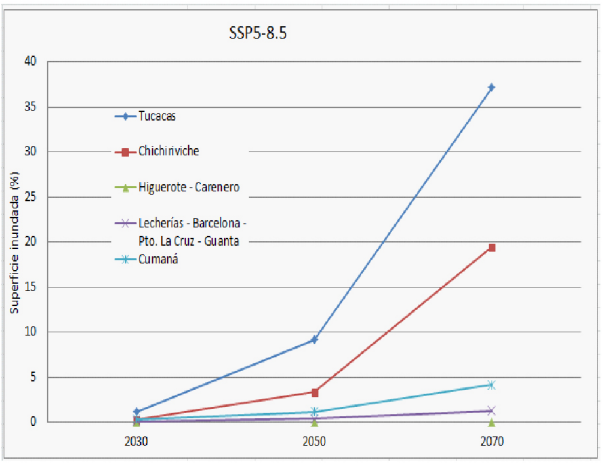



**Figura 3-134:** Ciudades costeras. Visualización de superficies inundadas (en azul) debido al INM. Escenario SSP5-8.5. Año 2070

### *INM en sitios RAMSAR*

Los resultados del análisis para los sitios RAMSAR se presentan en la Tabla 3.45. La Figura 3.135 muestra la distribución espacial del INM SSP5-8.5 para el año 2070 y los porcentajes de superficies inundadas. Para el sitio RAMSAR Nro. 856, Archipiélago de Los Roques, los cálculos están basados en la superficie de los cayos.

Los valores extremos se presentan en Ciénaga de Los Olivitos con 40,60 ha (SSP2-4.5 año 2030) hasta 4.763,75 ha en la Laguna de Tacarigua, perdiendo un 52 % de su superficie (SSP5-8.5, año 2070).

**Tabla 3.45:** Superficie inundada por el INM en sitios RAMSAR

| Nro RAMSAR | Sitio RAMSAR | Superficie total (ha) | SSP2-4. | | | SSP5-8. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2030 | 2050 | 2070 | 2030 | 2050 | 2070 |
| | | | Superficie (ha) | | | | | |
| 414 | Refugio de Fauna Silvestre Cuare | 11.515 | 571 | 1.332 | 1.843 | 578 | 1.386 | 2.113 |
| 856 | Archipiélago de Los Roques (*) | 5.859 | 261 | 899 | 1.418 | 262 | 978 | 1.473 |
| 857 | Laguna de la Restinga | 2.113 | 351 | 611 | 774 | 351 | 616 | 803 |
| 858 | Laguna de Tacarigua | 9.211 | 499 | 2.151 | 4.213 | 499 | 2.386 | 4.764 |
| 859 | Ciénaga de Los Olivitos | 25.493 | 41 | 456 | 2.402 | 41 | 558 | 3.067 |

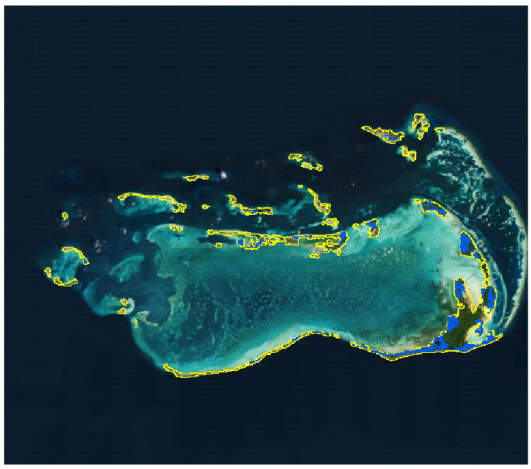
(*) Superficie de los cayos

## Temperatura de la superficie del mar (TSM)

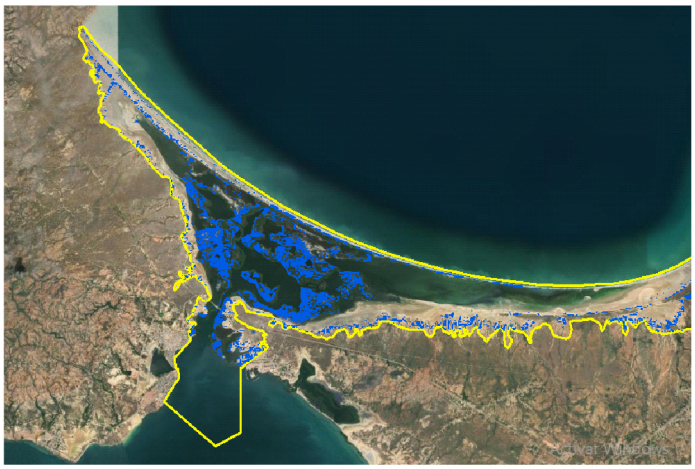
### *Línea Base*

En la Tabla 3-46, se presentan los resultados de temperatura para la línea base (2001-2020). El intervalo de temperaturas medias (promedio espacio temporal de los distintos territorios marítimos y la región insular) es de 26,4 – 28,1 °C (Figura 3.93).

Este valor para el conjunto de celdas de la zona marítima estuvo entre 25,2 °C y 28,3 °C.
La temperatura media del mar es ligeramente menor en la zona del Mar Caribe, entre 26,4 °C y 27,7 °C, en comparación con la costa Suroriental (hacia el océano Atlántico) e isla de Aves, 28 °C y 28,1 °C, respectivamente.



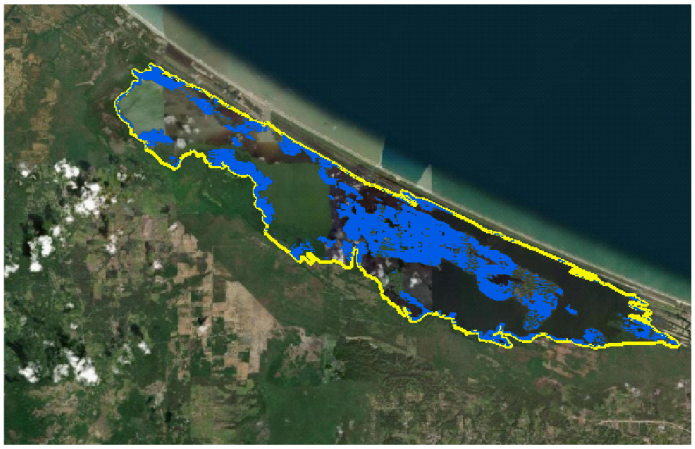
Archipiélago de Los Roques (25 %)



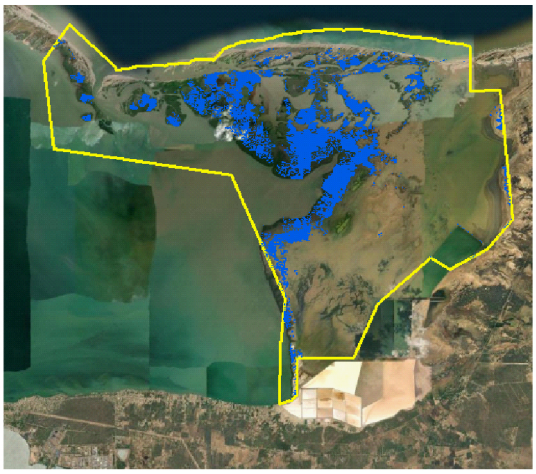
Laguna de la Restinga (38 %)



Refugio de Fauna Silvestre Cuare (18 %)



Laguna de Tacarigua (52 %)



Ciénaga de Los Olivitos (12 %)

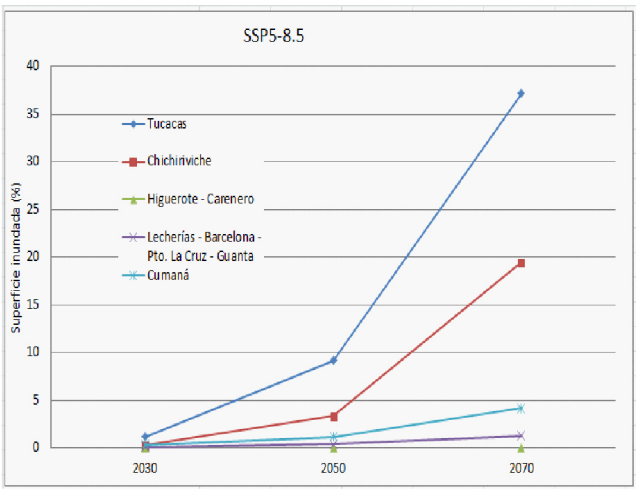



**Figura 3.135:** Sitios RAMSAR. Visualización de superficies inundadas (en azul) debido al INM. Escenario SSP5-8.5. Año 2070

Solo en algunas celdas de la costa norte (occidental, central y nor-oriental) se produjeron temperaturas, promedio del periodo base, por debajo de 26 °C (entre 25,2 °C y 25.8 °C). En la Figura 3-37 (a) se puede apreciar la variación espacio-temporal de la temperatura promedio para la línea base 2001-2020.

**Tabla 3-47:** Temperatura Línea Base (2001-2020) según el producto MULTIOBS_GLO_PHY_TSUV_3D_ MYNRT_015_012

| **Localidad** | **Media** | **Mediana** | Desviación **Estándar** | **Mínima** | **Máxima** | **Rango** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Territorio Marítimo Central | 26,8 | 27,0 | 0,6 | 25,2 | 27,7 | 2,5 |
| Territorio Marítimo Nor Oriental | 26,4 | 26,3 | 0,5 | 25,7 | 27,4 | 1,7 |
| Territorio Marítimo Occidental | 26,9 | 26,9 | 0,8 | 25,8 | 28,2 | 2,4 |
| Territorio Marítimo Sur Oriental | 28,0 | 28,0 | 0,2 | 27,6 | 28,3 | 0,7 |
| Archipiélago de Las Aves | 27,7 | 27,7 | 0,0 | 27,7 | 27,7 | 0,1 |
| Archipiélago de Los Roques | 27,6 | 27,6 | 0,1 | 27,5 | 27,7 | 0,2 |
| Archipiélago Los Testigos | 27,5 | 27,4 | 0,3 | 27,0 | 28,0 | 1,0 |
| Blanquilla-Hermanos | 27,2 | 27,3 | 0,2 | 27,0 | 27,3 | 0,3 |
| Isla de Aves | 28,1 | 28,1 | 0,0 | 28,1 | 28,1 | 0,0 |
| Isla La Orchila | 27,4 | 27,4 | 0,0 | 27,4 | 27,5 | 0,1 |
| Isla La Tortuga | 27,0 | 27,0 | 0,0 | 26,9 | 27,0 | 0,1 |
| Islas Los Monjes | 26,8 | 26,8 | 0,1 | 26,7 | 27,0 | 0,3 |
| | | | | | | |
| **Media** | 27,3 | | | | | |
| **Mínima** | 26,4 | 26,3 | 0,0 | 25,2 | 27,0 | 0,0 |
| **Máxima** | 28,1 | 28,1 | 0,8 | 28,1 | 28,3 | 2,5 |

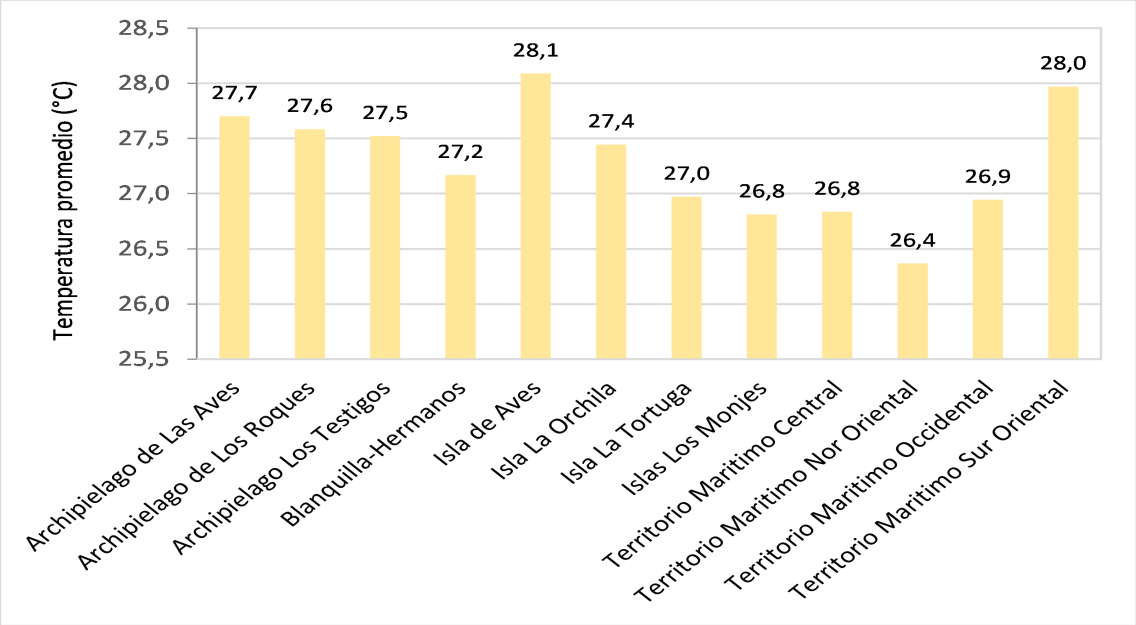



**Figura 3-136:** Temperatura promedio de la superficie del mar según el producto MULTIOBS_GLO_PHY_TSUV_3D_MYNRT_015_012. Línea Base (2001 - 2020)

**Temperaturas proyectadas**

En la Figura 3-137, se puede apreciar la variación espacial de las temperaturas promedio proyectadas por los modelos HadGEM31-LL y Miroc 6 para los periodos 2021-2040, 2041-2060 y 2061-2080 y los escenarios SSP2-4.5 y SSPS-8.5. El intervalo de temperaturas promedio proyectadas para el área marítima en conjunto (Tabla 3-47) está entre 26,9 ºC y 30,4 ºC. El mayor valor corresponde al modelo HadGEM31-LL, periodo futuro 2061-2080, escenario climático SSPS-8.5, mientras que el menor valor, se obtuvo para Miroc 6, periodo futuro 2021-2040, escenario climático SSP2-4.5.

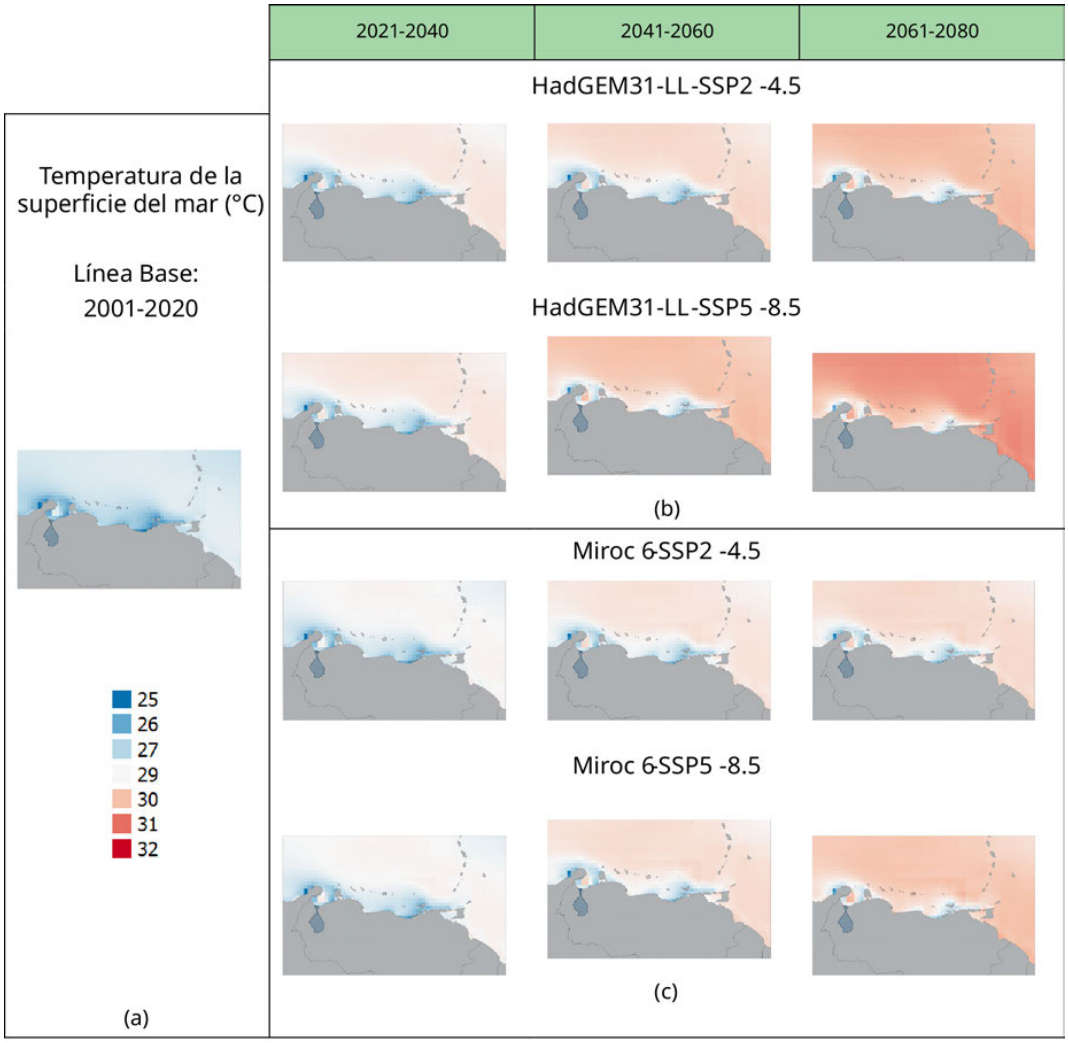



**Figura 3-137:** Temperatura de la superficie del mar. Línea base y proyecciones futuras según los modelos HadGEM31-LL y Miroc 6

**Tabla 3-47:** Intervalo de temperaturas promedio proyectadas para el área marítima en conjunto (HadGEM31-LL y Miroc 6)

| Modelo | Escenario | Valor | Temp °C | Periodo |
|---|---|---|---|---|
| HadGEM31_LL | SP2.45 | Mín | 27,1 | 2021-2040 |
| | | Máx | 29,7 | 2061-2080 |
| | SSP5.85 | Mín | 27,1 | 2021-2040 |
| | | Máx | 30,4 | 2061-2080 |
| Miroc 6 | SSP2.45 | Mín | 26,9 | 2021-2040 |
| | | Máx | 29,1 | 2061-2080 |
| | SSP5.85 | Mín | 27,0 | 2021-2040 |
| | | Máx | 29,5 | 2061-2080 |

Tomando las costas marítimas en su conjunto, se tiene que la temperatura del mar subiría entre un 2% y 8%, pasando de un valor medio de 27,3 °C, con temperaturas en el intervalo de 25,2-28,3 °C, de la línea base, a un máximo, para un futuro distante (2061-2080) y con el peor escenario climático (SSP5.85), de 29,4 °C (intervalo: 27,2 – 30,5 °C) según el modelo climático HadGEM31-LL, o de 29,0 °C (intervalo: 27,0 – 29,9 °C), según el modelo Miroc 6.

El intervalo de temperatura proyectados para la región insular se estima entre 27,3 °C (Isla Los Monjes, modelo Miroc 6, SSP2-4.5, período 2021-2040) y 30,4 °C (Isla de Aves, modelo HadGEM31_LL, SSP5-8.5, período 2061-2080). Los valores de anomalías oscilan entre 0,53% (modelo Miroc 6, SSP2-4.5 y SSP5-8.5, período 2021-2040) y 2,3% (modelo HadGEM31_LL, SSP5-8.5, período 2061-2080).

### *3.2.3.17.2 Valoración y evaluación de vulnerabilidades*

El análisis de las proyecciones climáticas indica que tanto el nivel del mar como la temperatura de la superficie del mar (TSM) experimentarán tasas variables de aumento. Estos cambios pueden tener impactos directos significativos y múltiples problemas que afectan a las personas. Los principales impactos directos incluyen el deshielo de los glaciares, el aumento de eventos extremos, inundaciones, la creciente erosión costera y la consecuente pérdida de superficie terrestre. La alteración de la dinámica ecológica de los ecosistemas marino-costeros también representa un impacto directo en la biodiversidad. Los manglares y los arrecifes de coral, por ejemplo, podrían verse gravemente degradados, lo que afectaría actividades de la industria pesquera. Las ciudades y humedales en zonas costeras son especialmente vulnerables a estos impactos. No obstante, esta vulnerabilidad puede reducirse mediante las acciones de adaptación previstas a nivel nacional, como se detalla en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND). La Figura 3-138 presenta una versión simplificada de la cadena de efectos.

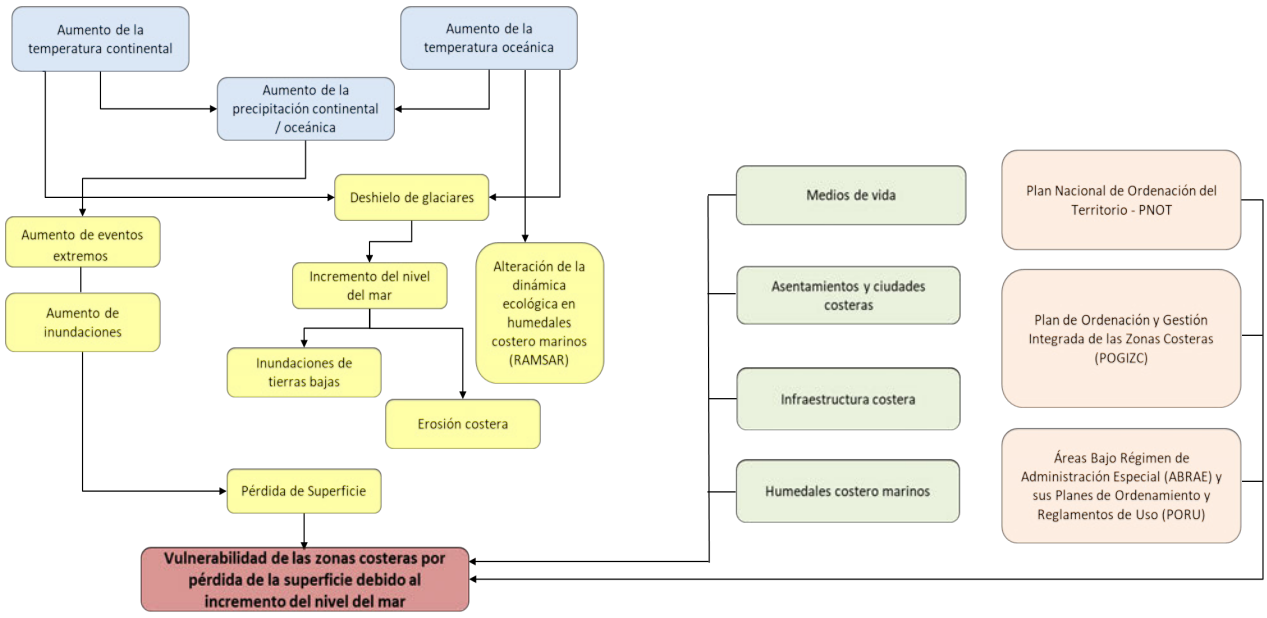



**Figura 3-138:** Cadena de impactos para el sector ecosistemas - zonas costeras

Partiendo de la cadena de impactos y la información disponible, en la Tabla 3-48 se señalan los indicadores que considerados para evaluar la vulnerabilidad ante el cambio climático de la zona costera.

**Tabla 3-48: Indicadores considerados para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático de la zona costera**

| Componentes | Factor Relevante | Indicador |
|---|---|---|
| Exposición | Incremento del nivel del mar | Proporción de superficie afectada por incremento del nivel del mar (%). |
| Sensibilidad | Asentamientos y ciudades costeras | Densidad de la población (hab/km2). |
| | Instalaciones petroleras | Presencia de instalaciones petroleras en zonas costeras (Si o No). |
| Capacidad de Adaptación | Gestión Integrada de las Zonas Costeras | Factor de adaptación del sector zonas costeras. |

Analizados los factores para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático de las zonas costeras por incremento en el nivel del mar, se tendría que a nivel nacional, la totalidad de los municipios en la franja costera tendrían una vulnerabilidad baja si se considera únicamente la proporción de superficie afectada por el incremento del nivel del mar, ahora bien si se considera la densidad de población de estos, los municipios más afectados con una alta vulnerabilidad serían Diego Bautista Urbaneja (estado Anzoátegui), Mariño y Maneiro (estado Nueva Esparta). En lo que respecta a la afectación de infraestructura petrolera en la zona de costa, las instalaciones más vulnerables son las localizadas en el estado Anzoátegui.

Las proyecciones del INM para el escenario SSP5-8.5 indican afectaciones en varias zonas de la línea de costa. El análisis de los años 2030 y 2050, considerando los datos oficiales de población, reveló que la mayor proporción de variaciones en las áreas afectadas a nivel nacional se observará en siete parroquias distribuidas en los estados de Anzoátegui, Falcón, Nueva Esparta y Sucre (Tabla 3-49). Estas parroquias se identificarán como las más vulnerables.

**Tabla 3-49:** Parroquias de alta vulnerabilidad según el factor poblacional áreas afectadas por el INM (escenario SSP5-8.5)

| Estado | Municipio | Parroquia | Año 2030 | | | Año 2050 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Densidad hab/ha | Áreas afectadas por el INM (ha) | Población potencial a ser afectada por el INM (hab)* | Densidad hab/ha | Áreas afectadas por el INM (ha) | Población potencial a ser afectada por el INM (hab)* |
| Anzoátegui | Simón Bolívar | El Carmen | 32,47 | 2 | 65 | 33,36 | 9 | 300 |
| Anzoátegui | Juan Antonio Sotillo | Pozuelos | 11,10 | 0,1 | 1 | 13,38 | 1 | 13 |
| Anzoátegui | Simón Bolívar | San Cristóbal | 5,20 | 191 | 993 | 5,36 | 504 | 2.703 |
| Sucre | Sucre | Altagracia | 48,82 | 2 | 98 | 55,89 | 11 | 615 |
| Nueva Esparta | Mariño | Mariño | 48,38 | 16 | 774 | 55,15 | 49 | 2.702 |
| Falcón | Carirubana | Punta Cardón | 4,97 | 295 | 1.467 | 5,69 | 534 | 3.036 |
| Anzoátegui | Juan Antonio Sotillo | Puerto La Cruz | 63,10 | 1 | 63 | 77,02 | 4 | 308 |
| | | | | | 3.461 | | | 9.677 |

Los resultados también revelan la vulnerabilidad de dos centros poblados frente a fenómenos climáticos, cuya actividad principal está relacionada con el turismo en el Parque Nacional Morrocoy y el Refugio de Fauna Silvestre Cuare. Las ciudades de Tucacas y Chichiriviche destacan en este estudio por presentar los porcentajes más altos de superficies inundadas, con un 37% y un 19% respectivamente. La Figura 3-139 muestra los cambios en las superficies inundadas (áreas en color azul) debido al INM en el escenario SSP5-8.5 para los años 2030, 2050 y 2070, en ambas áreas bajo régimen de administración especial. Estos datos reflejan el impacto climático en dos áreas naturales que son los principales atractivos turísticos que sostienen la economía de ambas ciudades.

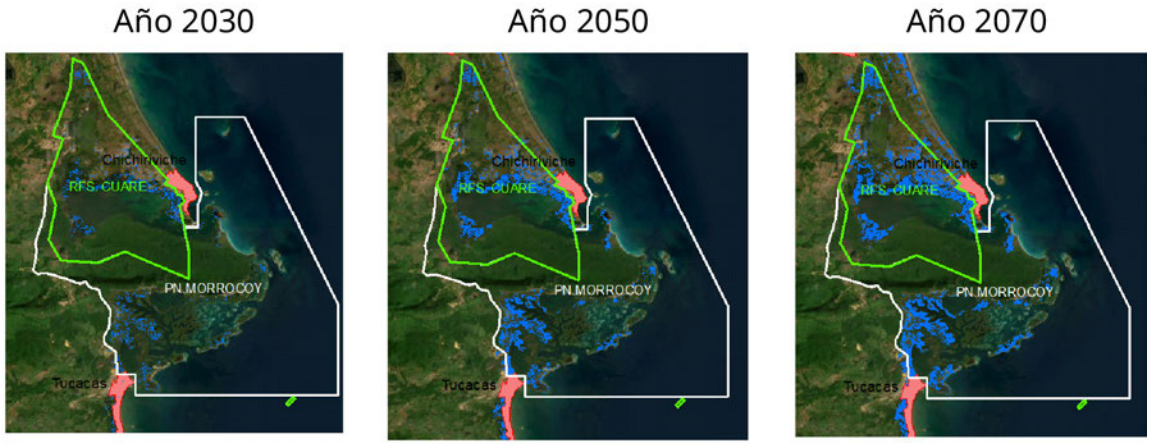



**Figura 3.139:** Visualización de superficies inundadas (en azul) debido al INM. Escenario SSP5-8.5. Refugio de Fauna Cuare y Parque Nacional Morrocoy

Las características de las comunidades y su dependencia de actividades económicas, intrínsecamente vinculadas al ecosistema costero, como la pesca o el turismo, sugieren que cualquier variación en las condiciones ambientales de la línea costera puede tener consecuencias directas sobre la población y su calidad de vida, potencialmente provocando desplazamientos humanos. Por ello, es crucial realizar investigaciones sobre el impacto potencial en la movilidad de los habitantes. Estos análisis deben incluir estudios locales en pequeños asentamientos pesqueros y comunidades indígenas, ya que estas poblaciones son particularmente susceptibles a los efectos del cambio climático debido a su dependencia de los recursos naturales, que pueden ser directamente afectados por el INM.

Los análisis deben centrarse en evaluar las dinámicas de funcionamiento y las particularidades de los asentamientos costeros y sus principales actividades de subsistencia. Esto permitirá obtener una comprensión completa de la vulnerabilidad demográfica y, en consecuencia, desarrollar estrategias para fortalecer las capacidades de adaptación frente a los desafíos impuestos por el cambio climático.

### *3.2.3.18 Sector Biodiversidad*

#### *3.2.3.18.1 Situación actual y futura*

Venezuela es un país megadiverso, a nivel internacional, nuestro territorio se ubica entre los primeros diez países con mayor diversidad biológica del planeta, ocupando específicamente la posición número nueve (9) de los países con mayor cantidad de animales y plantas endémicas y en ecosistemas y el sexto en el planeta con mayor diversidad de aves, 1.464 especies (MINEC, 2019). Entre los países del trópico, alberga una riqueza natural extraordinaria, ocupa el cuarto lugar en especies de plantas (16.681 especies), el quinto en mamíferos (386 especies) y reptiles (377 especies), el sexto en primates y el cuarto en anfibios (342 especies); se tienen 1.860 peces de agua dulce y 880 peces marinos. En cuanto a especies de fauna endémica, se tienen 19 mamíferos, 49 aves, 16 reptiles, 157 anfibios y 37 peces de agua dulce (MINEC, 2019). En el año 2015, la Lista Roja de la Fauna Venezolana estaba conformada por 915 especies, de las cuales, dos especies están extintas globalmente, una extinta a nivel regional, 289 especies fueron consideradas a nivel global especies amenazadas, de las cuales 32 especies se encontraban en Peligro Crítico (CR), 117 En Peligro (EN) y 140 Vulnerables (VU), 256 se consideraron Casi Amenazadas y 367 con Datos Insuficientes (Rodríguez *et al*., 2015).

De acuerdo con lo observado en la Figura 3-140, se puede apreciar que las Áreas Naturales ubicadas al sur del país, específicamente en los estados de Amazonas y Bolívar, presentan la mayor precipitación media anual. En contraste, las áreas que registran menor precipitación se encuentran al noroeste del estado Falcón y noreste del estado Nueva

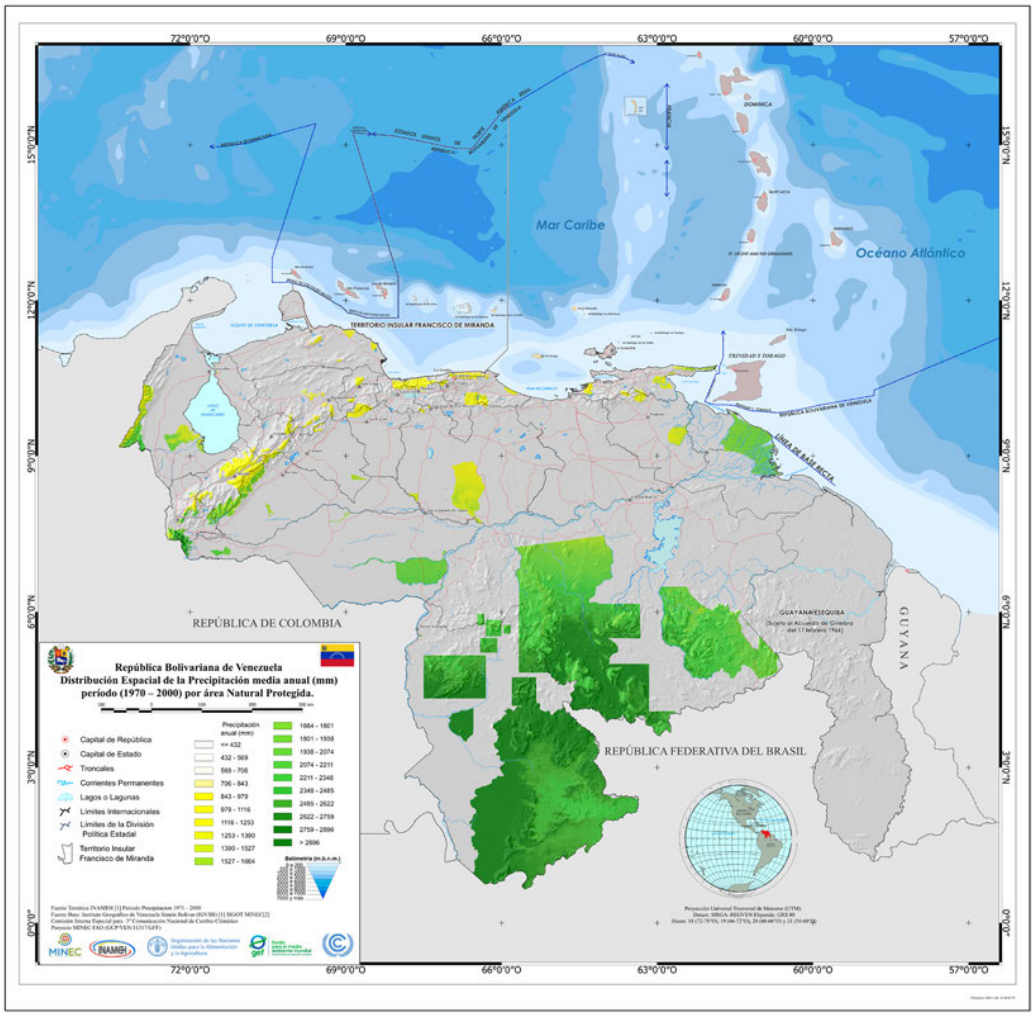



**Figura 3-140:** Distribución espacial de la precipitación anual (mm) período (1970 – 2000) por área natural protegida

La Figura 3-141 muestra que las áreas naturales con temperaturas más bajas se encuentran al oeste del país, en la región andina. En contraste, las áreas con temperaturas más altas se ubican en los llanos occidentales.

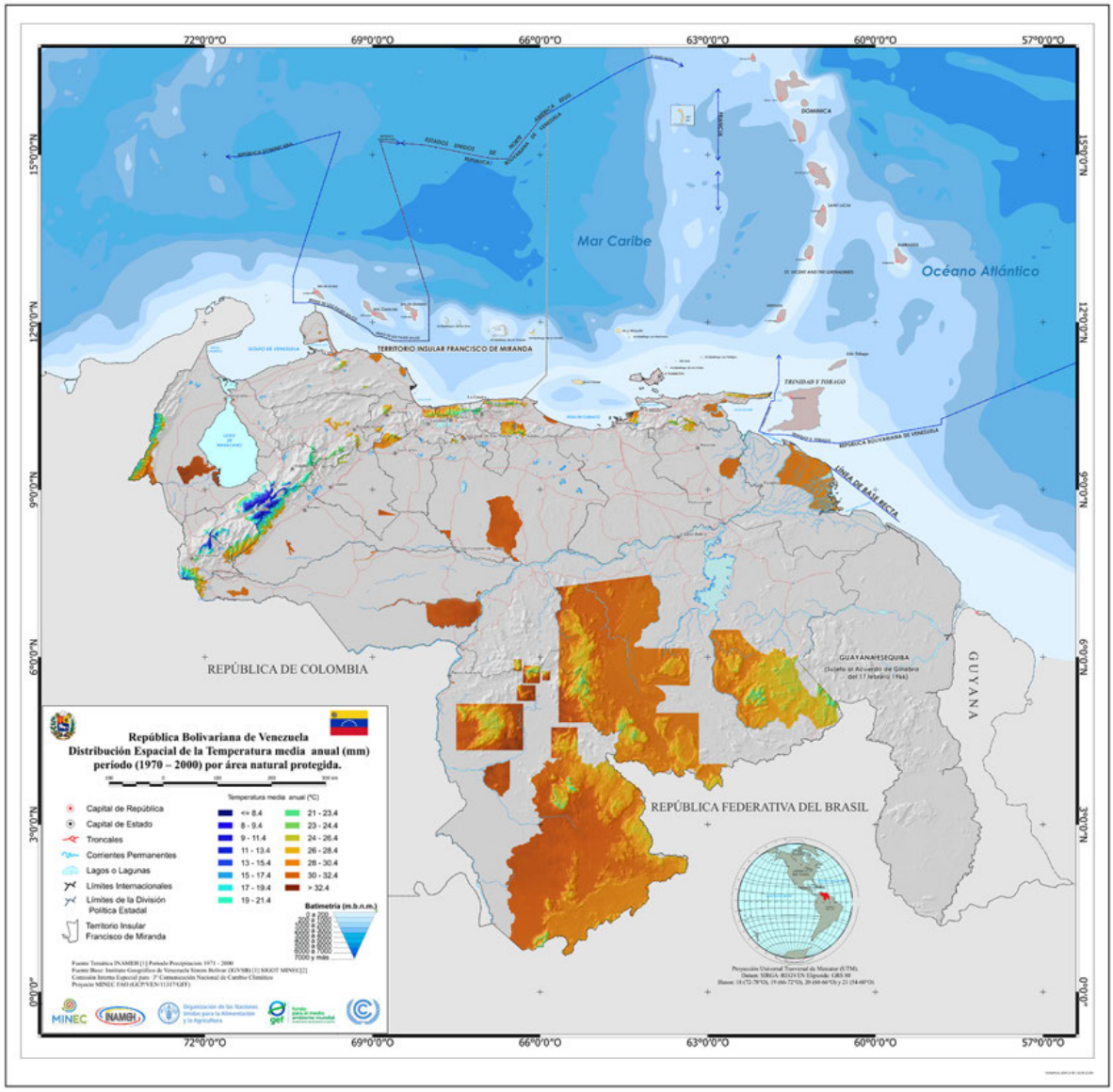



**Figura 3-141:** Distribución espacial de la temperatura media anual (mm) período (1971 – 2000) por área natural protegida

El cambio climático afecta a Venezuela de diversas formas, estimándose un aumento de la temperatura y cambios en los patrones de precipitación. Actualmente, el cambio climático se considera una amenaza para el funcionamiento efectivo de las Áreas Naturales a nivel global, causando impactos significativos en los ecosistemas. Estos incluyen cambios en los pisos térmicos, con un aumento de los pisos cálidos y una disminución de los pisos fríos; transformación de climas semiáridos a desérticos debido al aumento de la temperatura promedio y la disminución de las precipitaciones; incremento de los incendios forestales; reducción del período de lluvias y de la media anual de precipitación, así como una fuerte reducción y pérdida de los regímenes de inundación (García *et al*., 2018).

A nivel nacional, las Áreas Naturales más afectadas por las variaciones de precipitación en el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5, según su categoría, serán:

- Parques Nacionales (PN): Waraira Repano (-23,58 %) y Macarao (-20,55%).

- Monumentos Naturales (MN): Cerro Santa Ana (-22,28 %) y Pico Codazzi (-20,22%).

- Refugios de Fauna (RFS): Laguna Boca de Caño (-22,49 %) y Cuare (-19,65%).

- Reservas de Fauna (REFA): Tucurere (-19,38%) y Hueque-Sauca (-19,35%).

- Reserva de Biosfera: Alto Orinoco-Casiquiare (-6,94%).

En tanto que en el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5, las áreas naturales más afectadas según su categoría serán el PN Waraira Repano (-36,59%) y el PN Macarao (-33,84%); en el caso de la categoría Monumentos Naturales se tiene al MN Cerro Santa Ana (-22,28%) y el MN Pico Codazzi (-20,22%). Para la categoría Refugio de Fauna se tiene RFS Ciénaga de Los Olivitos (-31,25%), seguido por el RFS Laguna Boca de Caño (-30,27%); en la categoría Reserva de Fauna Silvestre, la RFS Ciénaga de la Palmita e Isla de Pájaros (-31,69%) y la RFS Tucurere (-29,34%); para la categoría Reserva de Biosfera se tiene la RB Alto Orinoco-Casiquiare (-12,79%).

Con relación a las variaciones de la temperatura máxima, en HadGEM31-LL-SSP2-4.5, las Áreas Naturales más afectadas, serán de acuerdo a su categoría el PN Sierra de la Culata (Dr. Antonio José Uzcátegui Burguera) (27,04%), seguido por el PN Paramos del Batallón y La Negra (Gral. Juan Pablo Peñaloza) (24,26%); en el caso de la categoría Monumentos Naturales, se tiene al MN Teta de Niquitao – Guirigay (24,04%) y el MN Chorrera Las González (18,93 %). Para la categoría Refugio de Fauna Silvestre se tiene el RFS Caño Guaritico (12,75%), seguido por el RFS Tortuga Arrau (12,56 %); en la categoría Reserva de Fauna Silvestre, se tiene a la RFS Sabanas de Anaro (12,58%) y la RFS Esteros de Camaguán (12,39%); para la categoría Reserva de Biosfera se tiene la RB Alto Orinoco-Casiquiare (14,87%).

Para las variaciones de la temperatura máxima, en el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5, se verán afectadas las mismas Áreas Naturales del escenario anterior. De acuerdo con esto, para la categoría Parques Nacionales, en primer lugar, está el PN Sierra de la Culata (Dr. Antonio José Uzcátegui Burguera) (40,62%), seguido por el PN Paramos del Batallón y La Negra (Gral. Juan Pablo Peñaloza) (36,60%). En el caso de la categoría Monumentos Naturales, se obtuvo el MN Teta de Niquitao – Guirigay (38,78%) y el MN Chorrera Las González (28,43%). Para la categoría Refugio de Fauna Silvestre, se obtuvo el RFS Caño Guaritico (39,26%), seguido por el RFS Tortuga Arrau (39,21%); en la categoría Reserva de Fauna Silvestre, se obtuvo el RFS Sabanas de Anaro (38,89%) y el RFS Esteros de Camaguán (38,46%); para la categoría Reserva de Biosfera se tiene la RB Alto Orinoco-Casiquiare (23,66%).

Para estudiar la afectación sobre la fauna, se consideró el cambio potencial de distribución del Caimán del Orinoco (Crocodylus intermedius), el modelado de la distribución de la especie se llevó a cabo a través del programa MaxEnt 3.4.4 utilizando la distribución potencial actual de la especie, empleando como variables explicativas 19 variables bioclimáticas derivadas del modelo HadGEM31-LL, y proyectando la distribución potencial a futuro para el período (2021-2040).

En la Tabla 3-50, se muestran los escenarios y la proyección a mediano plazo, observando una tendencia a disminuir la super icie en comparación a la distribución actual, la cual corresponde a 98.699 $km^2$. En el escenario SSP2-4.5, la tendencia es a disminuir la super icie en el período (2021-2040) a un valor de 90.225 $km^2$, (-8,59% de cambio). En cuanto al escenario SSP5-8.5, la tendencia también es a disminuir en comparación a la distribución actual, con un valor de 83.219 $km^2$ (-15,68% de cambio). En la Figura 3-142, se muestra la distribución espacial potencial del Caimán del Orinoco.

**Tabla 3-50:** Superficie de distribución actual y proyectada de la especie y los porcentajes de cambio para los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5.

| | Actual Superficie (km2) | 2021-2040 | |
|---|---|---|---|
| | | Superficie (km2) | % Cambio |
| | 98.699 | | |
| SSP2-4.5 | - | 90.225 | -8,59 |
| SSP5-8.5 | - | 83.219 | -15,68 |

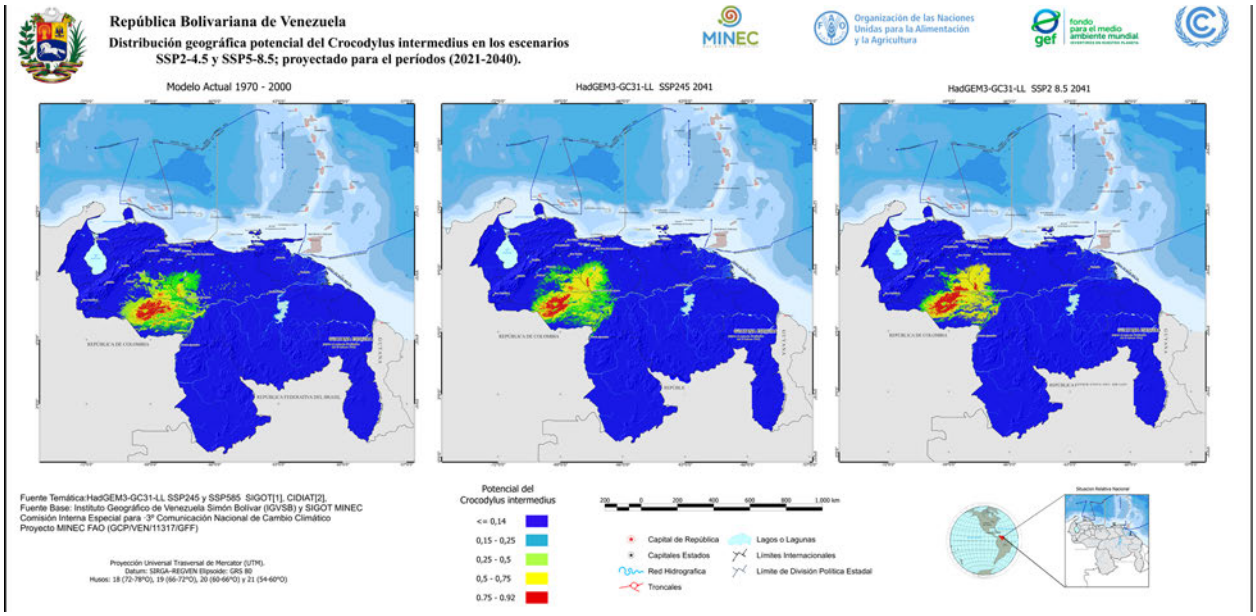



**Figura 3-142:** Distribución geográ ica potencial del Crocodylus intermedius en los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5; proyectado para el período (2021-2040)

En lo que respecta a las variaciones de precipitación en el área de distribución del Caimán del Orinoco, se puede apreciar para el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5, que el período (2021-2040) presentará poca afectación con un 0,80 %. Esto cambia ligeramente en HadGEM31-LL-SSP5-8.5, período 2021-2040, presentando más afectación con -3,64%. En lo que respecta a las variaciones de la temperatura máxima, se aprecia, para el HadGEM31-LL-S SP2-4.5, menor variación con un valor de 6,02%, en comparación con en el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5, el cual presentará una variación de 6,71%.

### *3.2.3.18.2 Valoración y evaluación de vulnerabilidades*

Los impactos del cambio climático en la naturaleza son complejos y varían considerablemente entre regiones, ecosistemas y especies. Dependiendo desi la función y productividad de los ecosistemas están limitadas por las precipitaciones, la radiación o la temperatura, los efectos del cambio climático afectan a la diversidad biológica en diferentes escalas y de distintas formas (Figura 3-143). Uno de los impactos más estudiados del cambio climático es el efecto en la distribución geográ ica de especies y ecosistemas. Por ello, es crucial desarrollar estrategias de adaptación que permitan disminuir la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector de diversidad biológica debido a la variación en la distribución de especies e invasiones de especies exóticas.

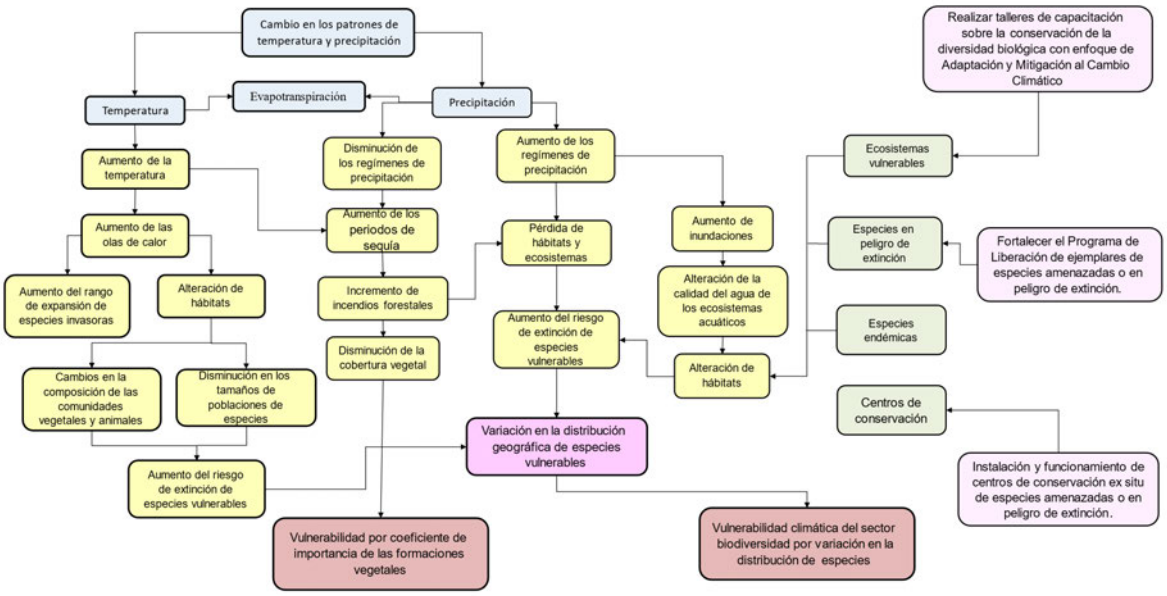



**Figura 3-143:** Cadena de impactospara el sector biodiversidad

Partiendo de la cadena de impactos y la información disponible, en la Tabla 3-1, se señalan los indicadores que fueron considerados para evaluarla vulnerabilidadante el cambio climáticode la diversidadbiológica.Identificadoslos indicadores para medir los componentesde vulnerabilidaden el sector, el análisis se abordó de la siguiente manera:

- Para el análisisde la vulnerabilidadpor riqueza de especies de animales en las áreas naturales protegidas, los indicadores utilizados como factores de exposición fueron la variación de la precipitación e incremento de la temperatura usando el modelo climático HadGEM3-GC31-LL, para los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5, proyectados para el período 2021-2040; como factor de sensibilidad se empleó el factor normalizado de la riqueza de especies de animales en las áreas protegidas.

- El factor de adaptación considera las acciones ejecutadas para el fortalecimiento del sistema de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) y sus Planes de Ordenamiento y Reglamentos de Uso (PORU). El alcance de estas acciones se contempla a nivel nacional, con un cambio transformacional muy probable hacia la reducción de los efectos adversos del cambio climático en las áreas naturales que cuentan con PORU y un cambio transformacional posible en las áreas naturales que no tienen sus Planes de Ordenamiento y Reglamentos de Uso. En consecuencia, se determina que la adaptación en este sector se encuentra entre consolidado y en proceso, lo cual representa una vulnerabilidad entre baja y media. Por tanto, se asignan los valores de 1 y 3 para este indicador.

- Para el análisis de la vulnerabilidad ante el cambio climático por probabilidad de distribución de especies amenazadas, se utilizaron los siguientes indicadores: 1) Factor de exposición: 19 variables bioclimáticas; 2) Factores de sensibilidad: Factores normalizados de variación en la distribución de especies amenazadas para los escenarios climáticos HadGEM3-GC31-LL-SSP2-4.5 y HadGEM3-GC31-LL-SSP5-8.5, proyectados para el período 2021-2040, y de intervención de las formaciones vegetales (en el período 1988-2010) en el área de distribución del Caimán del Orinoco; 3) Capacidad de adaptación, medida a través del factor de adaptación del sector diversidad biológica.

- El análisis de la variación en la distribución de especies amenazadas se realizó mediante el modelado de la distribución del Caimán del Orinoco, utilizando el programa MaxEnt 3.4.4 (modelo de máxima entropía). Este análisis empleó la distribución potencial actual de la especie y utilizó como variables explicativas las 19 variables bioclimáticas, proyectando dicha distribución potencial a futuro para el período 2021-2040. El resultado fue un gradiente de probabilidad de presencia de la especie, que va de 0 (muy baja probabilidad) a 1 (alta probabilidad). Estos valores se reclasificaron para expresarlos en unidades de vulnerabilidad.

- En el caso del factor normalizado de la intervención de las formaciones vegetales (en el período 1988-2010) en el área de distribución del Caimán del Orinoco, se consideraron las variaciones para los escenarios HadGEM3-GC31-LL- SSP2-4.5 y HadGEM3-GC31-LL- SSP5-8.5 período 2021-2040.

- Para el impacto relacionado con la distribución de especies, el factor de adaptación considera las siguientes acciones establecidas: en primer lugar, el fortalecimiento del programa de liberación de ejemplares de especies amenazadas o en peligro de extinción, y, en segundo lugar, la instalación y funcionamiento de centros de conservación *ex situ* para estas especies. El alcance de estas acciones es nacional, y se proyecta un cambio transformacional muy probable hacia la reducción de los efectos adversos del cambio climático. Por lo tanto, se determina que la adaptación en este sector se encuentra consolidada, lo cual representa una vulnerabilidad muy baja (asumiendo un valor de 1 para este indicador).

- El factor de adaptación relacionado con las formaciones vegetales, considera las siguientes acciones ejecutadas: en primer lugar, la realización de talleres sobre la revisión y evaluación de la implementación de la Estrategia Nacional para la Conservación de la Diversidad Biológica; en segundo lugar, el fortalecimiento del sistema de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) y sus Planes de Ordenamiento y Reglamentos de Uso (PORU). El alcance de estas acciones es nacional y se proyecta un cambio transformacional probable hacia la reducción de los efectos adversos del cambio climático. Por lo tanto, se determinó que la adaptación en este sector se encuentra consolidada, lo cual representa una vulnerabilidad baja.

**Tabla 3-51:** Indicadores considerados para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático de la diversidad biológica

| Componentes | Factor Relevante | Indicador |
|---|---|---|
| Exposición | Precipitación | Variación en la precipitación media anual. |
| | Variables bioclimáticas | Comportamiento de 19 variables climáticas. |
| Sensibilidad | Distribución geográfica de especies amenazadas | Variación en la distribución de la especie. |
| | Importancia de las formaciones vegetales | Factor normalizado del coeficiente de importancia de las formaciones vegetales. |
| | Riqueza de especies animales | Factor normalizado de la riqueza de especies animales. |
| Capacidad de Adaptación | Fortalecimiento del sector biodiversidad | Factor de adaptación del sector biodiversidad. |

Una vez analizados los factores para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático de la diversidad biológica por riqueza de especies animales en áreas naturales protegidas, se presenta en las Figuras 3-143 y 3-144 la distribución espacial de la vulnerabilidad para los escenarios HadGEM31-LL-SSP2-4.5 y HadGEM31-LL-SSP5-8.5 en el período 2021-2040.

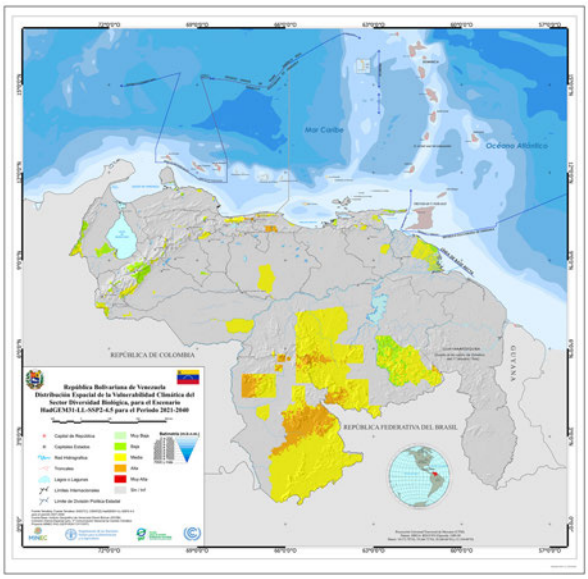



**Figura 3-143:** Distribución espacial de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector diversidad biológica, para el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5, período 2021-2040

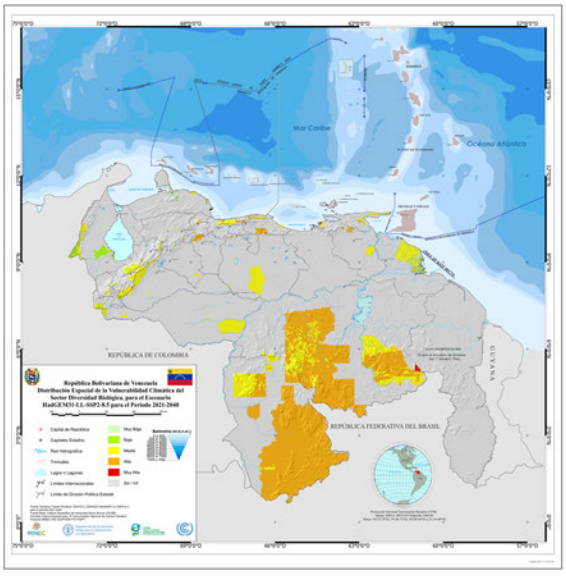



**Figura 3-144**: Distribución espacial de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector diversidad biológica, para el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5, período 2021-2040

De los resultados se observa que, para el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 15% de las áreas naturales protegidas presentan una vulnerabilidad alta, el 78 % una vulnerabilidad media y el 7% una vulnerabilidad baja (Figura 3-145). En contraste, para el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5, el 71% de las áreas presentan una vulnerabilidad alta, el 27% una vulnerabilidad media y el 2% una vulnerabilidad baja (Figura 3-146).

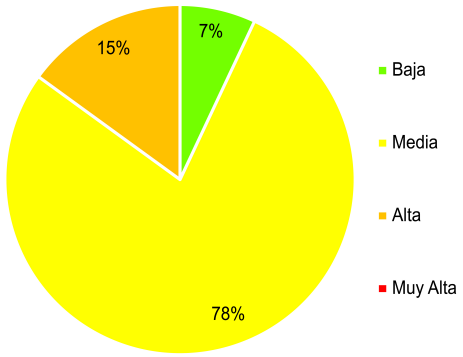



**Figura 3-145:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector diversidad biológica para el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5, período 2021-2040

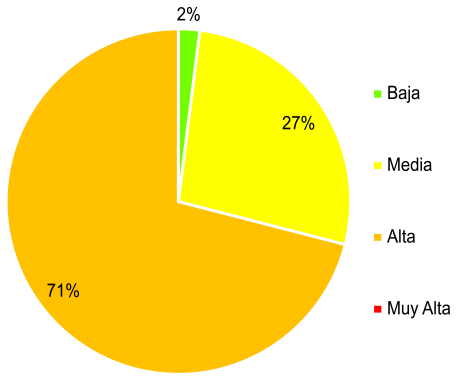



**Figura 3-146:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector diversidad biológica para el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5, período 2021-2040

En lo que respecta al análisis de los factores para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático de la diversidad biológica por probabilidad de distribución de especies amenazadas, se presentan en las Figuras 3-147 y 3-148, la distribución espacial de la vulnerabilidad para los escenarios HadGEM31-LL-SSP2-4.5 y HadGEM31-LL-SSP5-8.5 en el período 2021-2040. Se observa que, para el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 88,87 % del área de distribución del Caimán del Orinoco presenta una vulnerabilidad media y el 11,13 % una vulnerabilidad baja (Figura 3-149). En contraste, para el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5, el 90,73 % del área de distribución del Caimán del Orinoco presenta una vulnerabilidad baja y el 9,27 % una vulnerabilidad media (Figura 3-150).

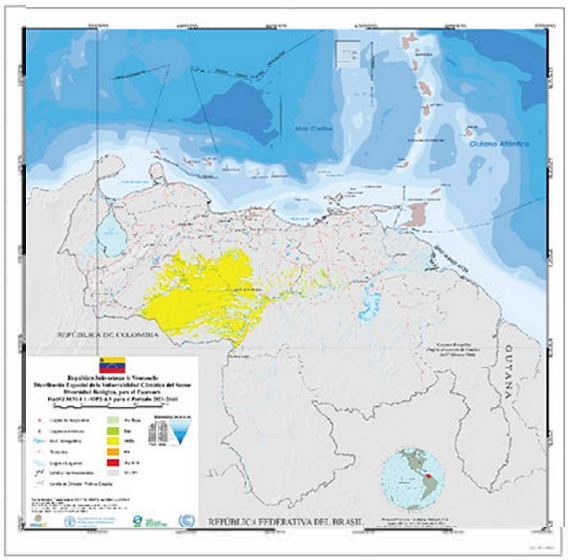


**Figura 3-147:** Distribución espacial de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector diversidad biológica por probabilidad de distribución de especie amenazada, para el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5 para el período 2021-2040

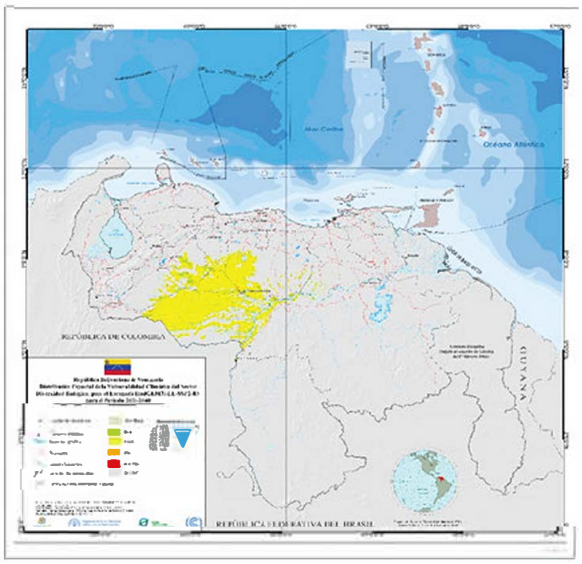


**Figura 3-148:** Distribución espacial de la vulnerabilidad ante el cambioclimático del sector diversidad biológica por probabilidad de distribución de especie amenazada, para el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5 para el período 2021-2040

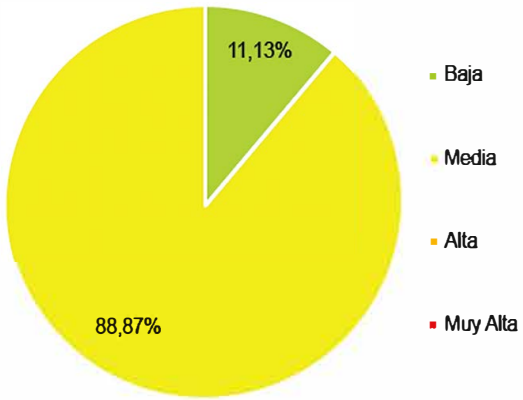



**Figura 3-149:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector diversidad biológica por probabilidad de distribución de especie amenazada, para el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5, período 2021-2040

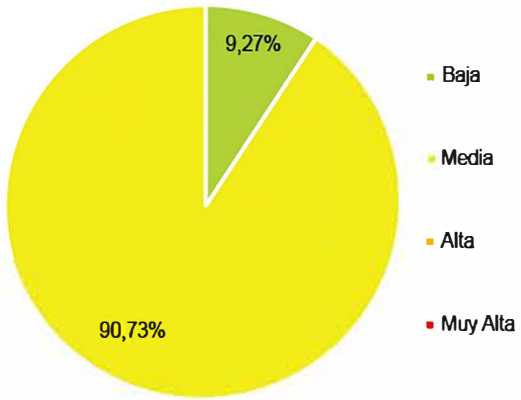



**Figura 3-150:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector diversidad biológica por probabilidad de distribución de especie amenazada, para el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5, período 2021-2040

Finalmente, para la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático de la diversidad biológica por coeficiente de importancia de las formaciones vegetales, se presenta en las Figuras 3.111 y 3.112, la distribución espacial de la vulnerabilidad para el escenario HadGEM31-LL-SSP2-4.5 y HadGEM31-LL-SSP5-8.5 para el período 2021-2040 respectivamente. Se aprecia que para el HadGEM31-LL-SSP2-4.5, el 63% del país presenta una vulnerabilidad media, el 27% una vulnerabilidad baja y el 10% una vulnerabilidad alta (Figura 3-153); mientras que en el escenario HadGEM31-LL-SSP5-8.5, se observa que el 56% del país presenta una vulnerabilidad alta, el 37% una vulnerabilidad media y el 7 % una vulnerabilidad baja (Figura 3-154).

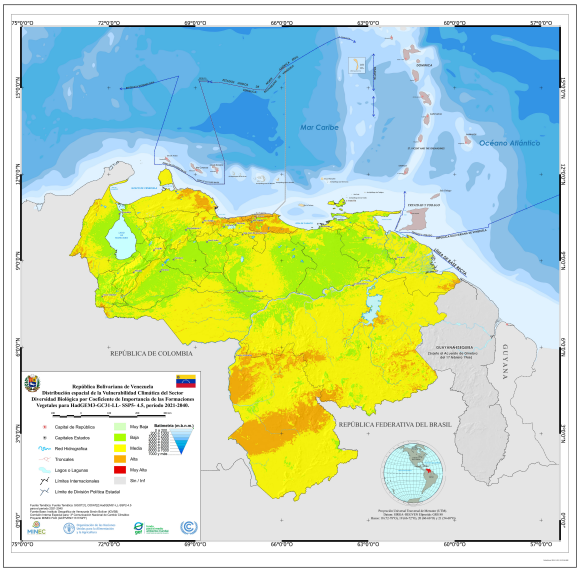



**Figura 3-151:** Distribución espacial de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector diversidad biológica por coeficiente de importancia de las formaciones vegetales para HadGEM31- LL-SSP2-4.5, período 2021-2040.

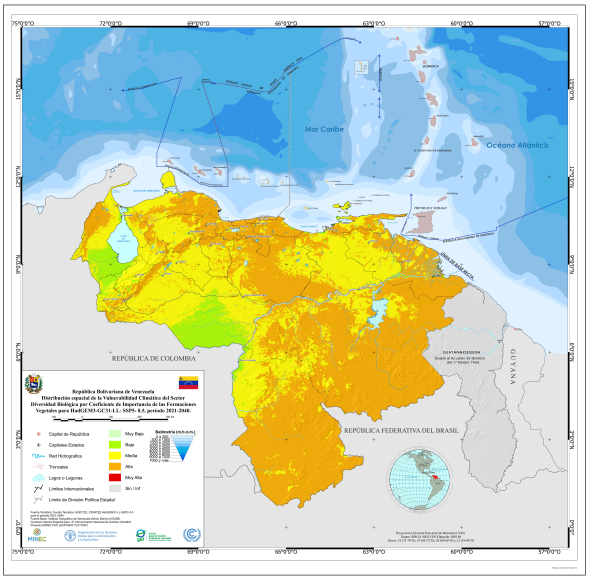



**Figura 3-152:** Distribución espacial de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector diversidad biológica por coeficiente de importancia de las formaciones vegetales para HadGEM3-GC31-LL- SSP5- 8.5, período 2021-2040.

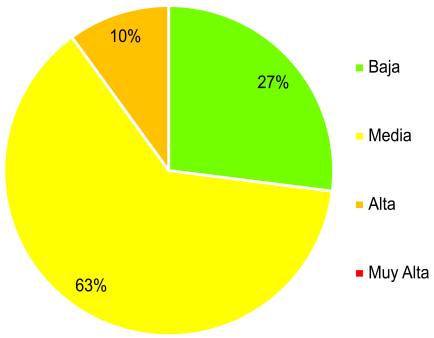



**Figura 3-153:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector diversidad biológica por coeficiente de importancia de las formaciones vegetales para HadGEM31-LL-SSP2-4.5, período 2021-2040

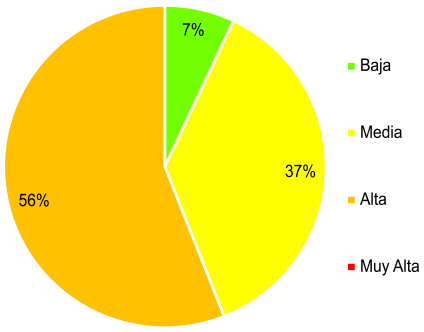



**Figura 3-154:** Distribución de la vulnerabilidad ante el cambio climático del sector diversidad biológica por coeficiente de importancia de las formaciones vegetales para HadGEM31-LL-SSP5-8.5, período 2021-2040



# Capítulo 4

# **Capitulo 4.** Información sobre el apoyo recibido y requerido en forma de financiación, desarrollo, transferencia de tecnología y fomento de la capacidad

## 4. Programas con medidas para facilitar la adaptación adecuada al cambio climático

En este capítulo la República Bolivariana de Venezuela proporciona información sobre el apoyo en términos de financiación, capacidades técnicas, así como, el desarrollo y la transferencia de tecnología, en virtud del artículo 13, párrafo 9 del Acuerdo de Paris, conforme al capítulo V de las Modalidades, Procedimientos y Directrices (MPD).

La transferencia tecnológica como política de Estado tiene como referentes los artículos 110, 129 y 305 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV), en la cual se reconocen como de interés público, la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones como instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social, político y la seguridad alimentaria.

### 4.1.Proyectos e Iniciativas financiadas con recursos nacionales a través del Fondo Rotatorio

El Gobierno Nacional creó en 2022, un fondo nacional rotatorio para financiar proyectos de investigación y fortalecer las políticas públicas frente a la crisis climática. El MINEC presentó en 2023, el Sistema de Gestión de Proyectos de Crisis Climática (SIGEPROCC), el cual es una plataforma automatizada diseñada para fortalecer las políticas públicas y realizar proyectos de investigación relacionados con el cambio climático (Tabla 4-1) [1].

Este sistema sirve como una base de datos integral de todos los actores involucrados en las actividades de cambio climático en Venezuela. Además, facilita convocatorias para el diseño e implementación de proyectos de investigación (Figura 4-1) que contribuyan al logro de las metas de las CDN[2].




**Figura 4-1** Alcance de las acciones e iniciativas de adaptación al cambio climático, financiadas con recursos nacionales

[1] MINEC. (2023). Sistema de Gestión de Programa de Apoyo Preparatorios de Crisis Climática. Disponible en: http:// sigeprocc.minec.gob.ve/

[2] DGACC. (2024). Políticas en materia de Adaptación al Cambio Climático. Dirección General de Adaptación al Cambio Climático.

**Tabla 4-1** Acciones e Iniciativas financiadas con recursos nacionales a través del Fondo Rotatorio

| Plan, Programa o Proyecto | Objetivos | Impacto | Estatus | Producto |
|---|---|---|---|---|
| **1 - Fortalecimiento Institucional e Instrumentos de Política Climática** | | | | |
| **Plan de Adaptación al Cambio Climático. Sector Pesquero. Capítulo La Guaira y Sucre** | Proponer políticas de adaptación al Cambio Climático en el sector pesquero del estado La Guaira y Sucre, a fin de reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia bajo una gestión participativa, ecosocialista, y productiva. | La Guaira y Sucre | Culminado | Propuesta de 03 Políticas públicas y 10 programas en el sector Pesquero. |
| **Plan Estratégico de Adaptación al Cambio Climático para Guayana Esequiba** | Establecer las diferentes estrategias y acciones de adaptación, que contribuyan en la lucha contra el cambio climático, bajo los lineamientos del Plan Ambiental propuesto por el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo. | Nacional | Culminado | Propuesta de 09 estrategias de políticas en adaptación. |
| **Programa de Ecoturismo para la Región Amazonas** | Establecer un modelo de desarrollo sustentable para la región, que contribuya en la conservación de la biodiversidad, cultura, comunidades y pueblos indígenas. | Amazonas | Culminado | Propuesta de 03 programas Ecoturísticos. |
| **Proyecto: Manual General de Evaluación de Daños, Pérdidas y Costos adicionales para Entes Públicos por la Ocurrencia de eventos socionaturales adversos en la Economía y el ambiente** | Proporcionar una guía práctica y metodológica que permita evaluar los efectos de un evento y/o fenómeno adverso en economía y el medio ambiente de la República Bolivariana de Venezuela. | Nacional | Culminado | Manual oficial de la Dirección. Próximo a publicar a través de FUNDAMBIENTE. |
| **Programa Adaptación Climática** | Desarrollar acciones para la Adaptación Climática nacional, cuyas acciones permitan capacitar, formar y sensibilizar; a fin de aumentar la capacidad adaptativa y resiliencia, disminuyéndose | Nacional | En ejecución | - Generación de tres juegos de habladores, a ser usados en el Programa de Sensibilización contra la Crisis Climática.<br>- Cinco jornadas formativas dirigidas a Brigadas contra el Cambio Climático (BCCC), abarcando 04 estados del País y juramentación de 180 nuevos BCCC.<br><br>En proceso, desarrollo de cursos en Gobernanza Climática, dirigidos al personal Directivo y Técnico del MINEC, en alianzas con el CIDIAT ULA. |
| **Proyectos de investigación** | En el ámbito del Fortalecimiento Institucional e Instrumentos de Política Climática, se cuenta con tres proyectos en el área de recursos hídricos, métodos de geopolítica y planes locales de riesgo. | Nacional | Culminado | 03 proyectos de investigación asociados a la adaptación al cambio climático. |

**Tabla 4-1 (Continuación)** Acciones e Iniciativas financiadas con recursos nacionales a través del Fondo Rotatorio

| Plan, Programa o Proyecto | Objetivos | Impacto | Estatus | Producto |
|---|---|---|---|---|
| **2 - Desarrollo de Resiliencia y Capacidades Colectivas** | | | | |
| **Programa de Empoderamiento de las Comunidades como Estrategia de Adaptación al Cambio Climático** | Desarrollar las capacidades de las comunidades para adaptarse a los efectos del cambio climático, por medio de estrategias que buscan reducir la vulnerabilidad y reforzar la gestión integrada de riesgos relacionados con la variabilidad climática, destacando la importancia de la organización comunal para nuestra nación. | Nacional | En ejecución | Se han impartieron 21 Talleres de Mapas de Riesgo Comunitarios, beneficiando 970 personas; en alianzas con el Observatorio Nacional de la Crisis Climática y sus sedes Regionales. |
| **Proyectos de investigación** | Para fomentar el Desarrollo de Resiliencia y Capacidades Colectivas, se cuenta con proyectos en el ámbito de vulnerabilidad, concientización y cuencas costeras; que permiten generar y aportar en las políticas públicas. | Nacional | Culminados | 05 proyectos de investigación asociados a la adaptación al cambio climático. |
| **3 - Gestión y Conservación de Servicios Ecosistémicos** | | | | |
| **Proyecto de Diseño de Guía de Adaptación basada en Ecosistemas** | Establecer para el país una Guía de Adaptación basada en Ecosistemas, que permita orientar formas e interacciones acorde con nuestras políticas ecosocialistas. | Nacional | En ejecución | Se cuenta con un avance del 50 %. |
| **Proyectos de investigación** | Implementar proyectos de investigación que permitan reforzar y generar políticas en materia de la Gestión y Conservación de Servicios Ecosistémicos. | Nacional | 02 culminados | 06 proyectos de investigación asociados a la adaptación al cambio climático. |
| **4 - Seguridad alimentaria y prácticas agrícolas resilientes** | | | | |
| **Proyectos de investigación** | Implementar proyectos de investigación que permitan reforzar y generar políticas en materia de seguridad alimentaria y prácticas agrícolas resilientes. | Nacional | Culminados | 02 proyectos de investigación asociados a la adaptación al cambio climático. |
| **5 - Género y Cambio Climático** | | | | |
| **Proyecto de Empoderamiento de la mujer para el desarrollo de acciones contra la crisis del cambio climático** | Desarrollar acciones de sensibilización y empoderamiento de la mujer, a fin de reducir los riesgos climáticos que generan eventos adversos reconocidos en nuestro país y fortalecer sus capacidades para hacer frente al cambio climático. | Nacional | En ejecución | Se han desarrollado diferentes 07 charlas de sensibilización y empoderamiento de la mujer, logrando impactar 306 mujeres en 04 estados de país. |

## 4.2.Proyectos e Iniciativas de Cooperación Internacional para Cambio Climático

En los últimos años, Venezuela ha emprendido una ambiciosa agenda climática, integrada por Proyectos e Iniciativas de Cooperación Internacional para el Cambio Climático con recursos no reembolsables de mecanismos financieros ambientales, en la Tabla 4-2, se resumen estas iniciativas en el ámbito de la adaptación al cambio climático.

**Tabla 4-2** Proyectos de Iniciativas de Cooperación Internacional, en el ámbito de la Adaptación al Cambio Climático con recursos no reembolsables de mecanismos financieros ambientales

| Proyecto | Fuente de Fondos y Entidad Implementadora | Descripción |
|---|---|---|
| **Implementación del Programa de Acción Estratégica (SAP) para asegurar el Manejo Integrado y Sostenible de los Recursos Hídricos Transfronterizos de la Cuenca del Río Amazonas Considerando la Variabilidad Climática** | FMAM | Consolidar las estrategias de fortalecimiento de las capacidades técnico-institucionales, para la gestión integral de los recursos hídricos en la cuenca amazónica venezolana, a través de la creación de las capacidades técnicas en las comunidades locales, criollas y de los servidores públicos para el levantamiento y manejo de la información hidroclimática en la cuenca amazónica venezolana. |
| **Manejo integrado de paisajes de uso múltiple y de alto valor de conservación para el desarrollo sostenible de la Región Andina Venezolana** | FMAM<br>FAO | Reducir y revertir la degradación de los bosques en los paisajes productivos de la región andina venezolana, creando un entorno favorable para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, con énfasis en Sistemas Agroforestales (SAF), que contribuya al sustento de las poblaciones locales y a los beneficios ambientales globales. |
| **Plan Nacional de Adaptación en los sectores Agricultura, Pesca y Recursos Hídricos** | FVC<br>FAO | Este Programa de Apoyo Preparatorio, aprobado en 2023 apunta a fortalecer las capacidades nacionales para abordar y planificar la adaptación dentro de los ministerios clave del sector público, incluyendo (como beneficiarios directos) el Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras (MPPAT), el Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (MINEC), el Ministerio del Poder Popular de Atención de las Aguas (MINAGUAS), Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología (MPPCT), y Ministerio del Poder Popular para los Pueblos Indígenas (MPPPI), entre otros. También busca involucrar a las partes interesadas del sector privado asociadas con el Programa de Apoyo Preparatorio, para fortalecer su contribución a los esfuerzos de adaptación climática. |
| **Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica en la Cuenca del río Caroní** | FMAM<br>FAO | El proyecto fue aprobado en 2022 por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y ejecutado con el apoyo de la FAO. El proyecto tiene como objetivo mejorar el uso sostenible, la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos para generar beneficios ambientales globales y locales en la cuenca del río Caroní [1]. |
| **Hacia una mejor comprensión de los sistemas acuíferos amazónicos para su protección y gestión sostenible** | FMAM<br>OTCA | Promover una comprensión común de los Sistema de Acuíferos Amazónicos para fortalecer la gobernanza regional existente y la gestión integrada de las aguas subterráneas para su protección y uso sostenible, y de ese modo mejorar la seguridad hídrica y la resiliencia de los ecosistemas en la región amazónica. |
| **Fortalecimiento de la Autoridad Nacional Designada de la República Bolivariana de Venezuela a través del Programa de Apoyo Preparatorio del Fondo Verde para el Clima (FVC)** | FVC<br>PNUD | Fortalecer las capacidades de la Autoridad Nacional Designada de la República Bolivariana de Venezuela y otros actores claves y facilitar el acceso de Venezuela a los recursos financieros climáticos internacionales del FVC, que contribuyen al logro de objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático |



[1]CVG (2022). CVG apoyará proyecto para la preservación y uso sustentable de la cuenca del río Caroní. Disponible en: http://www.cvg.gob.ve/?q=node/1995

**Tabla 4-2 (Continuación)** Proyectos de Iniciativas de Cooperación Internacional, en el ámbito de la Adaptación al Cambio Climático con recursos no reembolsables de mecanismos financieros ambientales

| Proyecto | Fuente de Fondos y Entidad Implementadora | Descripción |
|---|---|---|
| **Fortalecimiento de la Gestión para combatir las Amenazas de las Especies Exóticas Invasoras Acuáticas en Venezuela** | FMAM<br>FAO | Proteger la biodiversidad de importancia mundial y las funciones ecosistémicas asociadas, mediante el fortalecimiento de los marcos políticos, legales, institucionales y financieros, sistemas de información, vigilancia y control de EEI acuáticas y mejorar e innovar el control de las EEI desde una perspectiva comunitaria, considerando la equidad de género e implementando un enfoque de gestión del conocimiento basado en resultados. |
| **Conservación y desarrollo sostenible de la cuenca del Lago de Maracaibo como una contribución a la mejora del gran ecosistema marino del Caribe** | FMAM<br>CAF - FAO | Diseñar las medidas para minimizará los flujos contaminantes al lago Maracaibo de origen agrícola, municipal y actividades industriales en las subcuencas, para evitar los impactos negativos de la eutrofización y hipoxia del lago y contribuir a la degradación local y beneficios ambientales globales. |
| **Gestión integrada de Paisajes Sostenibles para la conservación del bioma forestal Amazonas** | FMAM<br>FAO | Consolidar, el Fortalecimiento de la Gestión de Áreas Protegidas bajo esquemas participativos; así como la gestión integrada del paisaje y del bioma forestal del estado Amazonas; las comunidades multiétnicas mejoran sus medios de vida en bosques y sabanas productivas, considerando la igualdad de género, la juventud rural y la sostenibilidad financiera |
| **Proyecto Regional Protección y restauración del capital natural de los océanos, generar resiliencia y apoyar inversiones regionales para el desarrollo socioeconómico azul sostenible (PROCARIBE+)** | FMAM<br>FAO | Proteger, restaurar y aprovechar el capital marino y costero natural de los Grandes Ecosistemas Marinos del Caribe y la Plataforma del Norte de Brasil para catalizar inversiones en una Economía Azul post-covid sostenible, resistente al clima, a través de una coordinación y colaboración regional fortalecida, y asociaciones de amplio alcance |
| **Fortalecimiento de las capacidades de manejo forestal de las comunidades Kariña en la Reserva Forestal de Imataca (RFI)** | FMAM<br>FAO | El proyecto fue implementado por la FAO en 2022 para mejorar las capacidades técnicas de la empresa forestal comunitaria indígena Tukupu y las comunidades indígenas Kariña en manejo forestal sostenible, restauración forestal mediante agroforestería y reforestación, y monitoreo forestal participativo en la Reserva Forestal Imataca (RFI) [2]. |
| **Manejo Forestal Sostenible y Conservación Forestal en la Perspectiva Eco-Social en la República Bolivariana de Venezuela** | FAO | El proyecto fue desarrollado por el MINEC en 2020, con el apoyo de la FAO, con el objetivo de integrar la conservación de la biodiversidad, el manejo sostenible de la tierra y la mitigación del cambio climático en el manejo forestal sostenible para la restauración de áreas boscosas bajo procesos de degradación [3]. |
| **Reducir la vulnerabilidad de las agricultoras y sus medios de vida para una agricultura sostenible en un contexto de cambio climático** | FAO | El proyecto fue implementado por el Ministerio del Poder Popular para la Mujer y la Igualdad de Género (MinMujer) en 2020 en coordinación con el MPPPA. El objetivo del proyecto fue apoyar la implementación de la Estrategia de Gestión de Riesgos de Desastres Agroclimáticos con enfoque de género [4], basada en acciones socioproductivas sostenibles, coordinadas por el Estado, las mujeres rurales y los grupos de productores organizados para incrementar su resiliencia [5]. |

[2] FAO. (2023). La FAO en Venezuela. Lista de Proyectos. Disponible en: https://www.fao.org/venezuela/programas-y-proyectos/lista-de-proyectos/fr/

[3] FAO. (2023). Plataforma de Conocimiento sobre Agricultura Familiar. Manejo Forestal Sostenible y Conservación Forestal en la Perspectiva Ecosocial. Disponible en: https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1605402/

[4] La estrategia consideró: i) Diagnóstico del impacto diferenciado del cambio climático en las mujeres rurales, ii) Identificación de líneas de acción estratégicas para la gestión de riesgos de desastres agroclimáticos con perspectiva de género, y iii) Capacitación en gestión de riesgos de desastres agroclimáticos con perspectiva de género enfoque de igualdad.

[5] FAO. (2023). La FAO en Venezuela. Lista de Proyectos. Disponible en: https://www.fao.org/venezuela/programas-y-proyectos/lista-de-proyectos/fr/

### 4.2.1. Plan Nacional de Adaptación en los sectores Agricultura, Pesca y Recursos Hídricos

Desde la perspectiva de responsabilidades compartidas pero diferenciadas, el Gobierno de la República Bolivariana de Venezuela ha establecido como política de Estado una serie de acciones relacionadas con la adaptación del cambio climático y con los compromisos asumidos en el marco de la CMNUCC. El país está comprometido con fortalecer la responsabilidad ante el cambio climático, expresado el compromiso en políticas de Estado e instrumentos de gestión desde las más altas instancias,como los Planes de Desarrollo Económico y Social de la Nación, particularmente el aprobado para el período 2019-2025, conocido como Plan Patria. El Plan de la Patria fija los objetivos estratégicos asociados a la política climática en el Objetivo Histórico N° 5.4.3. se expresa que se debe "Diseñar un Plan Nacional de Adaptación que permita al país estar preparado para los escenarios e impactos climáticos. Incluye, entre otras cosas: la coordinación de acciones con todas las entidades nacionales encargadas de la planificación territorial y la gestión de desastres, así como la creación de una base de datos climática actualizada a nivel nacional, incluyendo las variables necesarias a disposición de las comunidades".

Conforme a esto, en mayo de 2023 se inició con el apoyo de la FAO (como Agencia Implementadora) el proceso de formulación de la propuesta del Plan Nacional de Adaptación (PNA) en los sectores Agricultura, Pesca y Recursos Hídricos. La propuesta fue presentada (en su primera versión) en mayo de 2023 por el MINEC quien funge como Autoridad Nacional Designada (AND) y aprobada en 2024 por el Fondo Verde del Clima (FVC). El Programa de Apoyo Preparatorio contribuirá a abordar brechas, barreras y necesidades de adaptación al cambio climático en los sectores específicos. La propuesta toma en consideración el enfoque de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), que integra el uso de la biodiversidad y los servicios ambientales en una estrategia integral de adaptación.

Además de la conservación de la biodiversidad, generará beneficios culturales, sociales y económicos, entre los que se mencionan los siguientes: (i) protección y preservación de la diversidad biológica (ii) beneficios colaterales para la salud pública, el desarrollo local y la generación hidroeléctrica y reforestación de cuencas. Junto a las políticas de biodiversidad se incluye la soberanía alimentaria y la seguridad hídrica, en línea con la definición de seguridad alimentaria de la FAO (referida a garantizar el suministro de alimentos), y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que incluyen: (i) garantizar el acceso de la población al agua en condiciones adecuadas de cantidad y calidad; (ii) contar con la disponibilidad física para asegurar un desarrollo productivo y sostenible; (iii) conservar y proteger los cuerpos de agua de la contaminación; y (iv) reducir los riesgos asociados a la falta o exceso de agua.

El principal objetivo del PNA es fortalecer la capacidad de los venezolanos para adaptarse al cambio climático en los sectores de agricultura, pesca y recursos hídricos, en consecuencia, se ha planteado el logro de cuatro (4) resultados:

- ***Fortalecimiento de la gobernanza de la planificación de la adaptación y la coordinación institucional.*** El desarrollo del PNA requiere del establecimiento de mecanismos de gobernanza entre los diferentes actores sociales nacionales y regionales, todo con el objetivo de fortalecer la comunicación y promover la participación y coordinación en el diseño y futura implementación del PNA entre los niveles administrativosde los entes de decisión. Por lo tanto, el Programa de Apoyo Preparatorio:

(i)fortalecerá las capacidades institucionales y establecerá mecanismos de coordinación entre los diferentes actores, a nivel nacional, regional y sectorial; y (ii) asegurará la participación de los diferentes actores involucrados, especialmente los más vulnerables de la sociedad, con especial atención a partes interesadas como las mujeres, las comunidades locales y los grupos indígenas, cuando corresponda, y el sector privado

- ***Base de evidencia producida para diseñar e integrar soluciones de adaptación en sectores que planifican para lograr el máximo impacto.*** Esto incluye mejorar y generar información hidrológica y sobre escenarios climáticos, estimaciones de niveles de vulnerabilidad e impactos del cambio climático en los sectores de agricultura, pesca y recursos hídricos, uso de metodologías y prácticas para la proposición de soluciones AbE y la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH).

- ***Participación del sector privado en la adaptación catalizada.*** La adaptación al cambio climático y la gestión ambiental requiere la materialización del principio de corresponsabilidad, y los gobiernos y la sociedad civil promueven cada vez más la necesidad de que las organizaciones cumplan con sus responsabilidades sociales en términos de mitigación y adaptación al cambio climático. En el marco de este principio, el sector privado es un actor clave en el financiamiento de las soluciones y medidas Programa de Apoyo Preparatorio para adaptarse al cambio climático en los sectores de agricultura, pesca y recursos hídricos, en el entendido de que las estrategias de adaptación no representan un costo adicional, sino una oportunidad para incrementar los beneficios y co-beneficios en el sector privado.

- ***Aumento de la financiación para la adaptación.*** Este resultado incluye productos y actividades para el desarrollo de un marco de financiamiento de largo plazo (incluido un plan de inversión) y la creación de un Fondo Nacional de Adaptación para los sectores de Agricultura, Pesca y Recursos Hídricos, destinado a fortalecer los planes de inversión climática y la estrategia para movilización de recursos para la adaptación al cambio climático. Este resultado se complementaría con otros fondos nacionales como el Fondo Único para el Financiamiento de la Agricultura Comunal, Urbana y Extendida, el Fondo de Desarrollo Agrario Socialista (FONDAS), el Fondo Productivo para la Agricultura Urbana y el Fondo Nacional de Consejos Comunales (SAFONACC), el Fondo de Pesca y Acuicultura (FONPESCA) y el Fondo Nacional para la Gestión Integral del Agua (FONAGUAS).

El PNA se desarrollará a través de un proceso inclusivo y participativo, tomando en consideración las prioridades y acciones de Venezuela relacionadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con un enfoque en soluciones AbE y otras medidas complementarias, incluidas consideraciones de género, indígenas y del sector privado. Los productos que respaldarán los resultados se presentan en la Tabla 4-3, y se prevé sean completados en un lapso de treinta y seis (36) meses.

La perspectiva de género en el PNA se abordará en tres temas principales: i) reconocimiento de las diferenciasde género en necesidades,oportunidades y capacidades de adaptación, ii) participación e influencia igualitaria de mujeres y hombres en los procesos de toma de decisiones sobre adaptación y iii) acceso equitativo a recursos financieros y otros beneficios derivados de las inversiones en adaptación entre hombres y mujeres.

En el proceso de toma de decisiones también prestará atención a la identificación de las áreas de brecha que afectan a los pueblos indígenas al incluir cláusulas de no discriminación que aseguren la participación plena, equitativa y significativade los pueblos indígenas en procesos clave de toma de decisiones políticas y administrativaspara responder al cambio climático en los sectores agricultura, pesca y recursos hídricos teniendo en cuenta los estatutos para la igualdad establecidos en el PNA acordado por los gobiernos dentro de la CMNUCC (2012) y la Política de Pueblos Indígenas delFVC.

**Tabla 4-3** Resultados y productos del Plan Nacional de Adaptación (PNA) en los sectores Agricultura, Pesca y Recursos Hídricos

| |
|---|
| **Resultado 1. Fortalecimiento de la gobernanza de la planificación de la adaptación y coordinación institucional** |
| ◦ Producto 1.1. Marco de gobernanza establecido para el desarrollo e implementación del PNA. |
| ◦ Producto 1.2. Estrategia de comunicación del PNA establecida con enfoque de igualdad de género y no discriminación y la participación de las comunidades indígenas cuando corresponda. |
| ◦ Producto 1.3. Participación de las partes interesadas en la preparación del PNA. |
| ◦ Producto 1.4. PNA para los sectores de Agricultura, Pesca y Recursos Hídricos preparado y validado por el Comité Directivo. |
| ◦ Producto 1.5. Desarrollo y validación de un sistema de seguimiento, notificación y verificación (MRV) para el PNA. |
| ◦ Producto 1.6. Difusión del PNA y compilación de lecciones aprendidas para informar futuras iteraciones del proceso del PNA. |
| ◦ Producto 1.7. Programa de capacitación desarrollado para tomadores de decisiones gubernamentales sobre la adopción de medidas de adaptación al cambio climático en los sectores agricultura, pesca y recursos hídricos. |
| **Resultado 2. Base de evidencias producidas para diseñar soluciones de adaptación de máximos impactos** |
| ◦ Producto 2.1. Lineamientos del plan de acción para fortalecimiento de la red de monitoreo de las variables climáticas e hidrológicas. |
| ◦ Producto 2.2. Evaluación de vulnerabilidad de los sectores de Agricultura, Pesca y Recursos Hídricos. |
| ◦ Producto 2.3. Medidas de adaptación y soluciones de adaptación basadas en ecosistemas (AbE) para sectores objetivo identificadas, priorizadas e integradas en el sistema de seguimiento e información, así como en la planificación sectorial. |
| **Resultado 3. Participación del sector privado en la adaptación** |
| ◦ Producto 3.1. Análisis del contexto y desarrollo de capacidades, entorno propicio y mecanismo de coordinación para la participación del sector privado en la implementación de acciones de adaptación. |
| **Resultado 4. Aumento de la financiación para la adaptación** |
| ◦ Producto 4.1. Diseño de un marco de financiación a largo plazo para la adaptación al cambio climático. |
| ◦ Producto 4.2. Diseño de un Fondo Nacional de Adaptación para los sectores Agricultura, Pesca y Recursos Hídricos. |

## 4.2.2. Medidas sectoriales para la adaptación al cambio climático

En el marco de los compromisos internacionales asumidos por Venezuela bajo la CMNUCC y conforme al Acuerdo de París, la adaptación al cambio climático ha sido abordada de manera prioritaria y sistemática mediante una serie de programas y medidas sectoriales. Estos esfuerzos buscan reducir la vulnerabilidad del país frente a los efectos adversos del cambio climático y fortalecer la resiliencia en sectores clave para el desarrollo.

Las medidas de adaptación, implementadas y planificadas, abarcan sectores como la agricultura, la gestión de recursos hídricos, los asentamientos humanos, la ciencia y tecnología, la educación y otros aspectos esenciales para la sostenibilidad del país. La implementación de estas medidas está diseñada para facilitar una respuesta adecuada y proactiva frente a los desafíos climáticos, protegiendo los ecosistemas, mejorando la calidad de vida de las comunidades y asegurando el desarrollo económico sostenible.

**Tabla 4-4** Medidas sectoriales de Adaptación definidas por Venezuela en su CND y plazos de aplicación

| Sector | Medidas | Descripción | Plazo de implementación |
|---|---|---|---|
| Agricultura | Desarrollo de instrumentos jurídicos para promover agroecología<br>Promoción de sistemas agroecológicos<br>Capacitación en producción agroecológica<br>Producción de insumos agrícolas<br>Desarrollo marco legal del cultivo de cacao<br>Ampliación del área sembrada con cacao<br>Investigación y capacitación para el cultivo de cacao<br>Promoción del cultivo de cacao<br>Implementar un plan para la recuperación y mantenimiento de maquinaria agrícola<br>Desarrollar investigación agrícola a través del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas<br>Fortalecimiento de la misión Agro Venezuela<br>Desarrollo capacidades de investigación científica<br>Fortalecimiento de la seguridad alimentaria | - Diversificar la producción alimentaria: Promover la siembra de una variedad de cultivos, incluyendo hortalizas, frutas y cacao, para garantizar una dieta equilibrada y reducir la dependencia de importaciones<br>- Fortalecer la agricultura urbana: Impulsar la creación de huertos urbanos y periurbanos, aprovechando espacios públicos y privados para producir alimentos frescos y saludables en las ciudades.<br>- Valorizar el cacao: Posicionar al cacao venezolano como un producto de alta calidad en los mercados nacionales e internacionales, generando valor agregado y mejorando los ingresos de los productores.<br>- Promover la soberanía alimentaria: Garantizar el acceso a alimentos saludables y nutritivos para toda la población, reduciendo la vulnerabilidad a las fluctuaciones de los precios de los alimentos y fortaleciendo la economía local.<br>- Fomentar prácticas agrícolas sostenibles: Adoptar técnicas de producción que respeten el medio ambiente, como la agroecología y la conservación de los suelos y el agua.<br>- Generar oportunidades económicas: Crear empleos en el sector agrícola, mejorar los ingresos de los productores y fortalecer las cadenas de valor del cacao.<br><br>**Metas para el 2030**:<br>- Se espera contar con 10 instrumentos jurídicos específicos que promuevan, regulen y fortalezcan la producción agroecológica.<br>- Se prevé la realización de 5.000 actividades de capacitación y acompañamiento técnico, orientadas a productores y comunidades rurales.<br>- Se estima que un total de 200.000 de personas habrán sido beneficiadas de las políticas, programas y actividades de capacitación y asistencia técnica en el sector agroecológico, ampliando la participación de productores y comunidades en prácticas sostenibles.<br>- Se tendrá una producción de 20.000 litros de biofertilizantes.<br>- Se tendrá una producción de 20.000 dosis de biocontroladores de origen natural. | Largo |
| Agua | Gobierno Popular de las Aguas<br>Fortalecimiento del Sistema Hídrico Nacional<br>Seguridad integral del sistema hídrico Nacional<br>Educación, Innovación Tecnológica y Encadenamiento Productivo<br>Transformación Integral del Modelo de Gestión<br>Siembra y Cosecha de Agua | A través del programa "Gobierno Popular de las Aguas", se busca asegurar la disponibilidad y calidad del agua para todos los sectores de la población, promoviendo prácticas sostenibles de gestión del recurso hídrico y fortaleciendo la infraestructura hídrica existente. El programa se fundamenta en la participación protagónica del pueblo organizado y en el fortalecimiento de las capacidades institucionales para la gestión integral del agua.<br><br>**Metas al 2030:**<br>- Para mejorar la infraestructura hídrica, se establecerán 6.218 soluciones destinadas a optimizar el Sistema Hídrico Nacional.<br>- Establecer una Red de Alerta Temprana enfocada en detectar y mitigar los efectos de eventos hidrometeorológicos.<br>- Tener rehabilitados y estabilizados 104 embalses, garantizando la sostenibilidad del suministro de agua. | Largo |

**Tabla 4-4 (Continuación)** Medidas sectoriales de Adaptación definidas por Venezuela en su CND y plazos de aplicación

| Sector | Medidas | Descripción | Plazo de implementación |
|---|---|---|---|
| Asentamientos humanos | Construcción de viviendas | Contribuir a la adaptación al cambio climático en Venezuela mediante la construcción de viviendas resilientes, la promoción de ciudades sostenibles y la reducción de la vulnerabilidad de la población ante eventos extremos.<br><br>**Metas al 2030:**<br><br>- Se proyecta la construcción de 5.700.000 viviendas, como parte de los esfuerzos por satisfacer la demanda habitacional y mejorar la calidad de vida de las familias. | Largo |
| | Construcción de viviendas con sistemas alternativos | | |
| | Construcción de viviendas con materiales locales | | |
| | Construcción de áreas verdes | | |
| | Elaboración planes sectoriales y anuales de vivienda y hábitat | | |
| | Elaboración de un plan de desarrollo estratégico, un plan integral de mantenimiento de viviendas residenciales, un plan piloto de manejo de desechos sólidos y un plan de bosques urbanos | | |
| | Mejorar seis normas de construcción existentes | | |
| Ciencia y tecnología | Actualización del inventario de GEI | Las medidas de actualización de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas para el sector de Ciencia y Tecnología incluyen la financiación y ejecución de proyectos de investigación sobre cambio climático, la mejora de los sistemas de monitoreo y observación climática, y la elaboración de mapas de vulnerabilidad. Estos proyectos se orientan a la adaptación y mitigación, así como a la transferencia tecnológica entre instituciones nacionales e internacionales para el fortalecimiento de capacidades locales. Entre las acciones destacadas está la colaboración en la actualización del inventario de GEI y la priorización de las áreas vulnerables para la adaptación mediante estudios científicos.<br><br>**Metas al 2030**<br>- El sector tiene previsto participar en colaboraciones para la actualización de inventarios de gases de efecto invernadero (GEI). Estos inventarios contribuirán al seguimiento y control de las emisiones, generando además co-beneficios relacionados con la mitigación del cambio climático, tales como la mejora de la calidad del aire y el uso más eficiente de los recursos.<br>- Colaboración en la elaboración de mapas de vulnerabilidad sectoriales. | Largo |
| Ciencia y tecnología | Elaboración de mapas de vulnerabilidad | | |
| Comunas | Establecimiento de 50,000 Consejos Comunales, 10,000 Comunas registradas, más de 2,700 Movimientos Sociales organizados y más de 2,000 Salas de Batalla Social | La acción prioriza la organización social y la educación como pilares para sensibilizar a la población en materia de cambio climático, mitigación y adaptación. Se proyecta la creación y fortalecimiento de estructuras comunales que promuevan la territorialización de servicios, la producción sustentable, y la reducción de emisiones a través de la autoconstrucción y el consumo local. Los principales actores de esta CND son los Consejos Comunales, Comunas, Salas de Batalla Social y Movimientos Sociales, quienes desempeñan un rol protagónico en la implementación de las medidas.<br><br>**Metas al 2030:**<br>- Establecer 50.000 consejos comunales, promoviendo una mayor participación ciudadana en la toma de decisiones locales y en la gestión de proyectos comunitarios.<br>- Establecer el registro de 10.000 comunas. | Largo |

**Tabla 4-4 (Continuación)** Medidas sectoriales de Adaptación definidas por Venezuela en su CND y plazos de aplicación

| Sector | Medida | Descripción | Plazo de implementación |
|---|---|---|---|
| **Educación básica** | Conformación de brigadas ecológicas en instituciones educativas<br>Fortalecimiento del Programa Bosque Bicentenario | Fortalecer el enfoque de la educación ambiental en el subsistema de educación básica mediante la creación de Brigadas Ecológicas en las instituciones educativas y el fortalecimiento de programas ambientales como el "Bosque Bicentenario". Estas acciones están orientadas a desarrollar una conciencia ecológica y una gestión de riesgos que permita a la comunidad educativa adaptarse a los desafíos del cambio climático y mitigar sus efectos en el entorno escolar y comunitario.<br><br>**Metas al 2030:**<br>- Se habrán conformado 29.376 brigadas ecológicas en instituciones educativas de todo el país.<br>- Dentro del programa "Bosque Bicentenario" se espera la plantación de 10 árboles por año. | Largo |
| **Educación universitaria** | Universidad Bolivariana de Venezuela (foros comunitarios, divulgación, servicios de laboratorio ambiental)<br>Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt (investigación, brigadas ambientales, reforestación, seguridad alimentaria, seminarios)<br>Universidad Venezolana de los Hidrocarburos (estudios impactos industria hidrocarburos) | La educación universitaria en Venezuela, se compromete a fortalecer las capacidades del país en materia de cambio climático, mediante el desarrollo de programas de formación, investigación e innovación. Esto se logrará mediante la implementación de proyectos de investigación, programas curriculares enfocados en la sostenibilidad, actividades comunitarias y la formación de brigadas ambientales. Entre las acciones clave se incluyen la organización de foros y seminarios, el desarrollo de programas de forestación, la creación de áreas de sustentabilidad y el estudio de los impactos de la industria de hidrocarburos en los ecosistemas venezolanos<br>.<br>**Metas al 2030:**<br>- Se espera que se hayan realizado 10 foros comunitarios.<br>- Se prevé la realización de 10 divulgaciones. | Largo |
| **Género** | Programa "Mujeres Conuqueras" | La CND para el año 2030 incluye acciones orientadas a la promoción de la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres en el sector agroalimentario. En particular, se implementan programas como "Mujeres Conuqueras", cuyo objetivo es garantizar el acceso igualitario a la propiedad de la tierra para las mujeres campesinas y fortalecer su rol en la producción agropecuaria sustentable. Además, mediante un convenio con la FAO, se busca aumentar la resiliencia de mujeres rurales frente al cambio climático mediante estrategias productivas sostenibles y la capacitación en gestión de riesgos.<br><br>**Metas al 2030:**<br>- Se proyecta que 5.141 mujeres habrán obtenido la propiedad de tierras agrícolas, asegurando un acceso más equitativo a los recursos productivos. | Largo |

**Tabla 4-4 (Continuación)** Medidas sectoriales de Adaptación definidas por Venezuela en su CND y plazos de aplicación

| Sector | Medida | Descripción | Plazo de implementación |
|---|---|---|---|
| Juventud y deporte | Conformar brigadas juveniles para la gestión de riesgo | Contempla una serie de acciones para empoderar a la juventud en la gestión de riesgos asociados al cambio climático, a través de la creación de brigadas y programas de formación que fomentan el desarrollo de capacidades productivas y la concienciación sobre el medio ambiente.<br><br>**Meta al 2030:**<br>- Se habrán conformado 43.000 brigadas juveniles. | Largo |
| | Especializar las brigadas juveniles en atención a las posibles vulnerabilidades geográficas de cada región integral | | |
| | Formar las brigadas juveniles regionales para los tres momentos de la gestión de riesgo: antes-durante-después de la ocurrencia del fenómeno natural | | |
| | Diseñar los programas de formación socio-productivas sustentables, utilizando las tecnologías de información y comunicación para facilitar su divulgación continua | | |
| | Incorporar a los jóvenes que culminen la formación especializada a las brigadas juveniles | | |
| | Congreso de la Juventud 2022 | | |
| | Divulgación del rol de las brigadas juveniles | | |
| | Alianzas con instituciones públicas y privadas | | |
| Minería | Reforestación de áreas afectadas por minería | Esta CND presenta un conjunto de acciones estratégicas para transformar el sector minero venezolano, alineadas con los principios de la minería ecológica. Las acciones propuestas se centran en la remediación de áreas degradadas, la promoción de tecnologías limpias, el fortalecimiento de la capacidad institucional y la participación de las comunidades en la gestión ambiental de la actividad minera.<br><br>**Metas al 2030:**<br><br>- Se habrán plantado 48.375 árboles en las áreas afectadas por las actividades mineras.<br>- Se habrán remediado 20 hectáreas de tierras previamente degradadas por la actividad minera. | Largo |
| | Manejo de suelos en áreas afectadas por minería | | |
| | Estimación de emisiones de GEI | | |
| | Estimación de remociones de GEI | | |

**Tabla 4-4 (Continuación)** Medidas sectoriales de Adaptación definidas por Venezuela en su CND y plazos de aplicación

| Sector | Medida | Descripción | Plazo de implementación |
|---|---|---|---|
| **Pueblos Indígenas** | Construcción de viviendas para población indígena en condición de vulnerabilidad<br>Organización de consejos comunales y comunas socialistas | Acciones estratégicas diseñadas para mejorar la calidad de vida de los pueblos indígenas, fortaleciendo sus capacidades adaptativas y promoviendo prácticas sostenibles. Las acciones se centran en la construcción de viviendas dignas, el fortalecimiento de la producción local y la organización comunitaria.<br><br>**Metas al 2025:**<br>- Se habrán construido 533 viviendas en comunidades indígenas.<br>- Se espera que se habrán apoyado 3.200 comunas indígenas, a través de programas de fortalecimiento organizacional, asistencia técnica y recursos para promover el desarrollo integral de las comunidades. | Medio |
| **Gestión de riesgos de desastres naturales** | Planes y protocolos asociados a la Prevención y Atención de Riesgos y desastres.<br>Sistema de Alerta Temprana para reducir la vulnerabilidad de la población.<br>Sensibilización y concientización de la población en materia de Gestión de Riesgo<br>Elaboración del atlas de exposición ante amenazas socio-naturales y tecnológicas<br>Implementación del registro nacional de información para la gestión integral de riesgos de desastres<br>Elaboración de indicadores de vulnerabilidad<br>Establecimiento de gabinetes municipales de riesgos socio-naturales y tecnológicos<br>Fortalecimiento de las capacidades locales para la gestión integral de Riesgos socio-naturales y tecnológicos en comunidades<br>Gestión integral de riesgos socio-naturales y tecnológicos en el sector salud<br>Coordinación con UNASUR y MERCOSUR | Conjunto de acciones estratégicas diseñadas para reducir la vulnerabilidad del país ante eventos extremos y mejorar la capacidad de respuesta ante emergencias. Las acciones se centran en la evaluación del riesgo, la construcción de capacidades institucionales y comunitarias, y la coordinación interinstitucional.<br><br>**Meta (a corto y medio)**:<br>- Implementación del Plan Nacional de Gestión de Riesgo. | Medio - Largo |
| **Salud** | Prevención de las enfermedades asociadas a los vectores, reservorios y fauna nociva, relacionados con el cambio climático. | Se centrará en la vigilancia y control sanitario, el fortalecimiento de las capacidades del personal técnico y profesional, y la creación de sistemas de información robustos y georreferenciados que permitan mejorar la respuesta ante riesgos sanitarios vinculados al cambio climático.<br><br>**Metas al 2030:**<br>- Se espera que las comunidades hayan implementado acciones preventivas para evitar enfermedades de origen hídrico relacionadas con el cambio climático<br>- Se espera que las áreas urbanas tengan acciones implementadas para la prevención de enfermedades relacionadas con la calidad del aire. | Largo |

**Tabla 4-4 (Continuación)** Medidas sectoriales de Adaptación definidas por Venezuela en su CND y plazos de aplicación

| Sector | Medida | Descripción | Plazo de implementación |
|---|---|---|---|
| **Trabajo** | Elaboración de un plan de acción | Se centrará en la vigilancia y control sanitario, el fortalecimiento de las capacidades del personal técnico y profesional, y la creación de sistemas de información robustos y georreferenciados que permitan mejorar la respuesta ante riesgos sanitarios vinculados al cambio climático.<br><br>**Metas al 2030:**<br><br>- Se espera que las comunidades hayan implementado acciones preventivas para evitar enfermedades de origen hídrico relacionadas con el cambio climático.<br>- Se espera que las áreas urbanas tengan acciones implementadas para la prevención de enfermedades relacionadas con la calidad del aire. | Largo |
| **Calidad ambiental** | Monitoreo y evaluación continua de la calidad de las aguas<br>Fortalecimiento laboratorios ambientales<br>Sensibilización, comunicación y divulgación del manejo de las aguas<br>Implementación de un sistema nacional de información de la calidad de las aguas | Establece un marco de acción para la mejora de la infraestructura y la capacidad técnica de los laboratorios ambientales del Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (MINEC), con el objetivo de generar información precisa y confiable sobre la calidad del agua. Esta información será clave para la toma de decisiones en políticas de adaptación al cambio climático, especialmente en cuencas hidrográficas vulnerables. Además, se incluye un componente de sensibilización a la población y la implementación de un sistema de información nacional para hacer más accesibles los datos obtenidos.<br><br>**Metas al 2030:**<br><br>-Se espera que un número significativo de cuencas hidrográficas sean monitoreadas.<br>- El porcentaje de desviación de la concentración de los parámetros indicadores en cada punto de muestreo de las cuencas hidrográficas será monitoreado.<br>- Se realizarán talleres de capacitación y talleres de sensibilización, aunque no se ha especificado el número.<br>-Se espera que se haya publicado información regularmente en medios de comunicación masivos, redes sociales y otros medios alternativos.<br>- Se espera que se establezcan un número significativo de lugares o puntos de muestreo, aunque no se ha reportado una cifra exacta. | Largo |

**Tabla 4-4 (Continuación)** Medidas sectoriales de Adaptación definidas por Venezuela en su CND y plazos de aplicación

| Sector | Medida | Descripción | Plazo de implementación |
|---|---|---|---|
| **Ecosistemas naturales** | Revisión y actualización del Plan Nacional de Ordenación del Territorio (PNOT) | Venezuela reconoce la importancia de proteger sus ecosistemas estratégicos frente a los eventos extremos que pueden afectar la disponibilidad de agua, la biodiversidad, la agricultura y las comunidades locales. Por lo tanto, está CND incluye la revisión de planes de ordenación y conservación, tales como el Plan Nacional de Ordenación del Territorio (PNOT), los Planes de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (POGIZC), y los Planes de Ordenamiento de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE). Además, se promueven prácticas sustentables para la conservación de suelos y la mitigación de los efectos de la desertificación y sequía.<br><br>**Meta al 2030**<br>- Se espera que se instalen un número no reportado de grupos de trabajo dedicados a la gestión de ecosistemas, aunque aún no se ha definido una meta cuantitativa.<br>- Se aspira a que un número no reportado de los grupos de trabajo instalados esté operativo, lo que permitirá una gestión más efectiva y adaptativa de los ecosistemas locales.<br>- Se espera actualizar un número no reportado de documentos técnicos básicos, garantizando que la gestión de ecosistemas esté respaldada por información actual y pertinente.<br>- Se propone revisar y actualizar diez políticas relacionadas con la gestión de ecosistemas, asegurando que las estrategias implementadas sean efectivas y pertinentes ante el cambio climático.<br>- Se espera aumentar la superficie de áreas protegidas marino-costeras, aunque no se ha establecido una cifra concreta. - Se proyecta realizar un inventario de playas arenosas para su conservación, aunque no se ha definido un objetivo específico.<br>- Se espera incorporar el 100 % de la superficie prevista al ABRAE, contribuyendo así a la conservación y manejo sostenible de áreas críticas.<br>- Se propone fortalecer todas las comisiones existentes, asegurando una planificación territorial adecuada que respete y conserve los ecosistemas.<br>- Se planea desarrollar el 100 % de los informes solicitados, cumpliendo con los compromisos internacionales y mejorando la transparencia en la gestión de ecosistemas.<br>- Se prevé la elaboración de un documento que actualice el ODS 15, meta 15.3.<br>- Se espera reinstalar un número no reportado de comités que gestionen las zonas costeras, fortaleciendo la participación comunitaria en la conservación de estos ecosistemas.<br>- Se proyecta que los comités reinstalados sean operativos, aunque no se ha fijado un número específico. | Largo |
| | Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (POGIZC) | | |
| | Plan de Ordenación del Territorio de la Faja Petrolífera del Orinoco "Hugo Chávez Frías" (Zona de Desarrollo Estratégico Nacional (ZDEN)) | | |
| | Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) y sus Planes de Ordenamiento y Reglamentos de Uso (PORU) | | |
| | Planes Estadales de Ordenación del Territorio | | |
| | Conservación de suelos, desertificación y sequía | | |
| | Política Nacional de Conservación y Desarrollo Sustentable de las Zonas Costeras | | |

**Tabla 4-4 (Continuación)** Medidas sectoriales de adaptación definidas por Venezuela en su CND y plazos de aplicación

| Sector | Medida | Descripción | Plazo de implementación |
|---|---|---|---|
| **Biodiversidad** | **Talleres de capacitación sobre la conservación de la diversidad biológica** | Los ecosistemas naturales sufren alteraciones en su estructura, funcionamiento y capacidad para proporcionar servicios ecosistémicos, lo que impacta directamente los ciclos biológicos, geoquímicos e hidrológicos. Venezuela está tomando medidas para mitigar estos efectos mediante la conservación de especies amenazadas, la restauración de ecosistemas vulnerables y la capacitación en prácticas de conservación que refuerzan la resiliencia ecológica. Entre las acciones clave se incluyen la instalación de centros de conservación ex situ y programas de restauración ecológica, con un enfoque en humedales y especies en peligro de extinción.<br><br>**Meta al 2030:**<br>- Se espera que se formen 450 personas en temas relacionados con la biodiversidad.<br>- Se planifica liberar 30,000 ejemplares de diversas especies en sus hábitats naturales.<br>- Se espera que se instalen y estén en funcionamiento seis zoocriaderos.<br>- Se proyecta tener cuatro viveros en funcionamiento.<br>- Se busca cultivar especies amenazadas o en peligro de extinción.<br>- Se planea criar especies amenazadas o en peligro de extinción.<br>- Se espera restaurar dos humedales. | Largo |

## 4.3. Acciones e iniciativas de fortalecimiento de capacidades, en el Marco de Transparencia Reforzado (MTR)

Actualmente en el país, la situación de la gestión de información y el fortalecimiento de capacidades sobre cambio climático se encuentra en consolidación, en pro del cumplimiento oportuno de los requisitos reforzados de transparencia que se definen en el artículo 13 del Acuerdo de París, a sabiendas de que en contexto de la acción climática, la transparencia se conceptualiza como la realización de mediciones fiables, de revisiones lideradas por expertos y de informes accesibles con respecto al progreso de los países en el cumplimiento de sus metas y compromisos climáticos a nivel nacional; el Marco de Transparencia Reforzado (MTR) fomenta la confianza mutua entre los países y orientarlos en lo que respecta al seguimiento y la notificación de sus emisiones de gases de efecto invernadero, el progreso en la consecución de sus objetivos y metas de las CND, y el apoyo prestado, recibido o necesario. Este marco también prevé procedimientos para la revisión de la información recogida en los informes a cargo de expertos técnicos y para la puesta en marcha de una revisión multilateral por pares en la que los países puedan plantear preguntas y aprender unos de otros compartiendo sus logros, mejores prácticas y experiencias[6].

En este sentido la República Bolivariana de Venezuela se está formulando, en acompañamiento con la FAO (como agencia implementadora) ante el Fondo del Medio Ambiente Mundial (FMAM), la propuesta del Proyecto "Fortalecimiento de las capacidades nacionales de la República Bolivariana de Venezuela para responder a los compromisos del Acuerdo de París" – CBIT[7]. Basándose en lecciones aprendidas de iniciativas anteriores y brechas identificadas en las capacidades institucionales, la propuesta ha sido meticulosamente elaborada para cumplir con los requisitos del MTR y persigue los siguientes objetivos:

1. Fortalecimiento de las capacidades institucionales para el reporte y transparencia sobre el cambio climático.

2. Adecuación e implementación del Sistema Nacional de Información sobre el Cambio Climático (SINAICC).

3. Facilitación del intercambio de conocimientos y la construcción de capacidades en Venezuela y la región latinoamericana en general.

El proyecto representa una iniciativa vital para abordar la necesidad urgente de Venezuela de mejorar sus capacidades de reporte bajo el MTR alineándose con compromisos climáticos nacionales e internacionales. Al establecer un entorno propicio y desarrollar soluciones innovadoras, el proyecto tiene como finalidad posicionar a Venezuela como líder regional en sistemas sostenibles de cambio climático, al tiempo que facilita el intercambio de conocimientos y la construcción de capacidades en toda América Latina (Figura 4-5). Los componentes y resultados del proyecto se presentan en la Tabla 4-5.

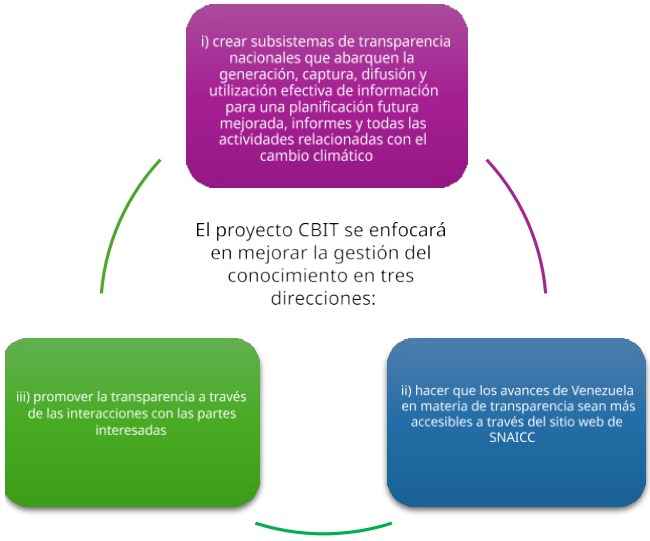



**Figura 4-5** Enfoques del proyecto CBIT

Fuente: MINEC, 2024

[6] PNUD. (2023). ¿Qué significa la transparencia en el contexto del cambio climático? Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Disponible en: https://climatepromise.undp.org/es/news-and-stories/que-significa-la-transparencia-en-el-contexto-del-cambio

[7] Proyecto GCP /VEN/747046P/GFF

**Tabla 4-5**. Componentes y resultados del proyecto CBIT

| |
|---|
| Componente 1: Capacidad institucional integrada para el reporte bajo el MTR |
| ◦ Resultado 1.1: Mejorados los sistemas de gestión de información para respaldar la presentación regular bajo el MTR y la revisión de políticas climáticas. |
| ◦ Resultado 1.2: Mejorada la capacidad institucional para el desarrollo de los BTR. |
| Componente 2: Capacidad técnica para apoyar la preparación regular del BTR, las CND y las ECLP |
| ◦ Resultado 2.1: Incrementada la capacidad institucional en INGEI para cumplir con los requisitos del MTR. |
| ◦ Resultado 2.2: Incrementada la capacidad institucional en proyecciones, medidas de mitigación y seguimiento de la CND para cumplir con los requisitos del MTR. |
| ◦ Resultado 2.3: Incrementada la capacidad para informar sobre apoyo necesario y recibido de acuerdo con los requisitos del MTR. |
| ◦ Resultado 2.4: Incrementada la capacidad para informar sobre adaptación y pérdidas y daños de acuerdo con los requisitos del MTR. |
| Componente 3: Gestión del conocimiento y fortalecimiento de la planificación nacional |
| ◦ Resultado 3.1: Difundido el conocimiento adquirido a los interesados nacionales e internacionales. |
| ◦ Resultado 3.2: Mejorada la capacidad institucional para el desarrollo de las CND y ECLP. |

Fuente: MINEC, 2024

Es importante destacar que el proyecto CBIT, contempla un Plan de Acción de Género e Inclusión Social (PAGIS), el cual tiene como objetivo promover la participación en la igualdad de condiciones de hombres y mujeres en el fortalecimiento de las capacidades técnicas e institucionales en transparencia, monitoreo y adaptación al cambio climático para cumplir con los compromisos del Acuerdo de París, de manera de asegurar que las voces, necesidades, liderazgo, participacióny empoderamiento de las mujeres sean tenidos en cuenta en todo el ciclo del proyecto (diseño, implementación y evaluación).

El Plan busca garantizar que mujeres y hombres tengan igualdad de oportunidades para participar en actividades financiadas por proyectos para fortalecer la capacidad técnica e institucional de Venezuela, con la finalidad de integrar las preocupaciones sobre el cambio climático en las prioridades de desarrollo sectoriales y nacionales y colaborar de manera complementaria en el fortalecimiento de las obligaciones de presentación de informes del Marco de Transparencia Reforzado (MTR).

### *4.3.1. Fortalecimiento de las capacidades de la Autoridad Nacional Designada, el Comité Nacional del Fondo Verde para el Clima y la Comisión Presidencial para el Cambio Climático*

En la República Bolivariana de Venezuela existe la necesidad de desarrollar y fortalecer capacidades técnicas, operativas y de coordinación para acceder al financiamiento climático internacional. Esto ayudará al país a alcanzar los objetivos comunes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Acuerdo de París, según la CND. Por lo cual, se está ejecutando el Proyecto de "Fortalecimiento de las capacidades de la Autoridad Nacional Designada, el Comité Nacional del Fondo Verde para el Clima y la Comisión Presidencial para el Cambio Climático", el cual representa para el país una gran oportunidad de escalar, donde se beneficiarán múltiples actores en las mejoras de capacidades.

del FVC, en la presentación proyectos de cambio climático y en obtener una idea clara y organizada de cómo obtener recursos de financiamiento para proyectos vinculados a la cartera de cambio climático. El mismo se está implementando bajo la coordinación del PNUD en Venezuela y el MINEC.

El objetivo General del Proyecto está enmarcado en Fortalecer las capacidades de la Autoridad Nacional Designada de la República Bolivariana de Venezuela y otros actores clave y facilitar el acceso de Venezuela a los recursos financieros climáticos internacionales del GCF, que contribuyen al logro de sus objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático. Los objetivos específicos y sus productos se presentan en la Tabla 4-6.

**Tabla 4-6.** Objetivos y resultados del proyecto de "Fortalecimiento de las capacidades de la Autoridad Nacional Designada, el Comité Nacional del Fondo Verde para el Clima y la Comisión Presidencial para el Cambio Climático"

| |
|---|
| **Objetivo 1: Creación de capacidad para la coordinación del financiamiento climático** |
| ◦ Resultado 1.1: Capacidades Fortalecidas que permitan a los puntos focales relacionados cumplir efectivamente sus roles. |
| ◦ Resultado 1.2: Establecer estándares de acreditación para los solicitantes de acceso directo y las entidades acreditadas (DAE) para cumplir y mantener los estándares de acreditación del FVC. |
| ◦ Resultado 1.3: Las partes interesadas pertinentes del país han establecido capacidades, sistemas y redes adecuados para apoyar la planificación, programación e implementación de las actividades financiadas por el FVC. |
| **Objetivo 2: Marcos estratégicos para inversiones bajas en emisiones** |
| ◦ Resultado 2.1: Desarrollo de programas de país para guiar la inversión y la programación del FVC de recursos de apoyo a la preparación. |
| ◦ Resultado 2.2: Marcos estratégicos desarrollados para abordar las brechas de políticas, mejorar la experiencia sectorial y mejorar los entornos propicios para la programación del FVC en inversiones bajas en emisiones. |

Fuente: MINEC, 2024

### *4.3.2. Información sobre el apoyo a la creación de capacidad recibida por las Partes que son países en desarrollo en virtud del artículo 11 del Acuerdo de París*

La República Bolivariana de Venezuela, fortalece capacidades nacionales con el apoyo del Grupo Consultivo de Expertos (GCE) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), y de la Red de Transparencia Climática para América Latina y el Caribe Hispanohablante, a través de la Iniciativa de Fomento de la Capacidad para la Transparencia y el Programa de Apoyo Global (CBIT-GSP).

**Tabla 4-7** Información sobre el apoyo a la creación de capacidad recibida por las Partes que son países en desarrollo en virtud del artículo 11 del Acuerdo de París.

| Título de la actividad, programa, proyecto u otro | Programa, descripción del proyecto | Período de tiempo | Entidad receptora | Entidad implementadora | Uso, impactos y resultados estimados |
|---|---|---|---|---|---|
| Fortalecimiento de la NDA de la República Bolivariana de Venezuela a través del Programa de Apoyo Preparatorio y de Preparación del FVC | Necesidad de desarrollar capacidades nacionales para acceder al financiamiento climático internacional, incluidos los recursos del FVC. Esto ayudará al país a alcanzar los objetivos comunes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Acuerdo de París, según las CND. | 2024 - 2026 | MINEC | PNUD | Fortalecimiento de la capacidad de la Autoridad Nacional Designada ante el Fondo Verde del Clima (NDA)<br><br>Fortalecimiento de las capacidades de las instituciones candidatas a la acreditación como Entidades de Acceso Directo (DAE) para cumplir y mantener los estándares de acreditación del FVC |
| Taller Regional de Capacitación Práctica en el Marco de Transparencia Reforzado (MTR) Para América Latina y Caribe | Incrementar las capacidades técnicas de los expertos de países en desarrollo para comprender y aplicar de manera efectiva las disposiciones de presentación de informes en el marco del Acuerdo de París. El taller se centra en el desarrollo de habilidades para la identificación de indicadores clave, así como en la recopilación y análisis del apoyo necesario y recibido, con el fin de evaluar el progreso de las CND. | 2022 | MINEC | --- | Representar un paso fundamental en la implementación del Acuerdo de París y la consolidación de los esfuerzos de la región en la lucha contra el cambio climático. |
| Taller de consulta Informal sobre los preparativos para la consideración del Primer Balance Mundial en el Marco del Acuerdo de París | Facilitar una evaluación exhaustiva del progreso alcanzado desde la adopción del Acuerdo de París, con el objetivo de alinear los esfuerzos internacionales en torno a la acción climática. El taller también aborda las medidas necesarias para cerrar las brechas en el cumplimiento de los compromisos asumidos, proporcionando orientación para los próximos pasos en el Balance Mundial. | 2023 | MINEC | --- | -Fortalecer las capacidades nacionales contribuyendo a los objetivos globales de mitigación del cambio climático.<br><br>-Facilitar el intercambio de conocimientos, la colaboración y la rendición de cuentas, para la implementación efectiva de las CND, en la transición hacia un futuro más sostenible. |
| Taller Presencial para el Seguimiento del Progreso de los Compromisos de Mitigación en las CND | Capacitar a los equipos técnicos de los países en desarrollo para mejorar la comprensión técnica de los compromisos de mitigación en las CND bajo el Acuerdo de París. El taller ofrece una guía práctica sobre los objetivos, principios y metodologías para el seguimiento y la presentación de informes de progreso en la implementación de estos compromisos | 2023 | MINEC | Realizado | -Facilitar el intercambio de conocimientos, la colaboración y la rendición de cuentas, para la implementación efectiva de las CND, en la transición hacia un futuro más sostenible. |
| Diálogo del Marco de Transparencia Mejorado (EFT) | Facilitar un espacio de diálogo para que los países participantes puedan identificar y priorizar las acciones necesarias para la implementación efectiva del MTR en el contexto del Acuerdo de París. Este proceso busca mejorar la coordinación y el intercambio de experiencias en la ejecución de políticas de transparencia climática | 2023 | MINEC | Realizado | Fomentar la confianza, cooperación y rendición de cuentas en la acción climática. |

Fuente: MINEC, 2024

**Tabla 4-7 (Continuación)** Información sobre el apoyo a la creación de capacidad recibida por las Partes que son países en desarrollo en virtud del artículo 11 del Acuerdo de París.

| Título de la actividad, programa, proyecto u otro | Programa, descripción del proyecto | Periodo de tiempo | Entidad receptora | Entidad Implementadora | Uso, impactos y resultados estimados |
|---|---|---|---|---|---|
| Foro Global de Transparencia Climática | Proporcionar un foro internacional donde países, proveedores de apoyo y donantes puedan debatir de manera abierta sobre los desafíos actuales relacionados con la transparencia climática. Este evento promueve la cooperación y fomenta el avance en la implementación del MTR a nivel global, facilitando el intercambio de buenas prácticas y experiencias exitosas | 2024 | MINEC | Realizado | Fomentar la gobernanza climática mundial, promoviendo una mayor ambición, confianza y cooperación entre los países. |
| Taller de Fortalecimiento de Capacidades para el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero: Hacia el Sistema Nacional de Información de Cambio Climático Venezolano | Fortalecer las capacidades nacionales para la elaboración y gestión de los inventarios de gases de efecto invernadero (GEI) mediante la provisión de información detallada sobre el Marco de Transparencia Reforzado del Acuerdo de París. Este taller abarca tanto los aspectos técnicos como los arreglos institucionales necesarios para asegurar la transparencia en los informes nacionales, de acuerdo con las Modalidades, Procedimientos y Directrices (MPD) acordadas | 2024 | MINEC | Realizado | Fortalecer capacidades para el INGEI y la construcción de un sistema nacional de información sobre el cambio climático. |
| Taller de Entrenamiento para la Elaboración y Presentación de los Informes de los Inventarios Nacionales en Virtud del Marco de Transparencia Reforzado del Acuerdo de París | Proporcionar asistencia técnica a los profesionales y expertos de América Latina y el Caribe en la elaboración y presentación de los informes nacionales de inventarios de GEI. El taller busca asegurar que los informes cumplan con las disposiciones de las MPD y mejoren la calidad técnica de los Informes Nacionales de Inventarios (NIR) y los Informes Bienales de Transparencia (BTR). | 2024 | MINEC | Realizado | - Construir capacidades para la gestión climática.<br>- Fortalecer las capacidades nacionales para elaborar informes de INGEI de alta calidad. |
| Foro Regional CND, 3.0 para América Latina y el Caribe Caminos hacia el Progreso: Elaboración de CND ambiciosas e implementables. | Analizar los resultados de la COP28, en particular la decisión relacionada con el Balance Global (GST), para guiar los procesos nacionales de formulación de CND más ambiciosas y viables. El foro busca fortalecer la ambición climática y acelerar el desarrollo sostenible a través de la mitigación y adaptación conjunta, promoviendo el intercambio de conocimientos y la adopción de soluciones innovadoras entre los países de la región | 2024 | MINEC | Realizado | Avanzar en la acción climática en la región de América Latina y el Caribe. |

Fuente: MINEC, 2024

### *4.3.3.Educación,Capacitación y Sensibilización a nivel nacional*

La educación ambiental por mandato constitucional está integrada a todo el sistema nacional educativo en todos los niveles: básica, media y universitaria.Además, como se establece en los Planes de la Patria 2019-2025 y Plan de las 7 Transformaciones 2025-2030, todas las actividades desarrolladas por el Estado venezolano, a través de los Ministerios e institucionales nacionales, para el desarrollo sostenible y el buen vivir del pueblo, incorporan las variables educación, capacitación y sensibilización, así como el enfoque de género y la perspectiva de los pueblos y comunidades indígenas como ejes transversales.

En el caso del MINEC, como autoridad Nacional en materia ambiental, bajo el enfoque del Ecosocialismo, a través de la Dirección General de Formación para el Ecosocialismo se ejecutan acciones, programas y proyectos con impacto de adaptación que forman parte de la Contribución Determinada a nivel Nacional (CND).

#### *4.4.3.1.Formación para el Ecosocialismo*

Esta formación comprende:

- Promover la formación ecosocialista, para el fortalecimiento de participación popular, divulgación, investigación, sistematización, educación ambiental.

- Divulgar las orientaciones y lineamientos de la política, necesarios para el diseño de planes, programas, proyectos y actividades de educación ambiental y participación popular en todos los ámbitos del quehacer nacional e internacional.

- Capacitar un equipo multidisciplinario, a fin de generar y fortalecer los procesos educativos ambientales, de participación popular y de divulgación en diversos sectores y contextos (comunal, regional, nacional e internacional).

- Promover procesos de formación colectiva basados en la educación popular en el marco de la participación democrática y protagónica.

#### *4.4.3.1.1. Progresos en la formación para el Ecosocialismo*

*Se ejecuta a m*ediante la realización de actividades formativas en escuelas, comunidades, centros de trabajo, liceos, universidades, espacios públicos, aplicando metodologías tales como cine-foros, foro-chat, videoconferencias, talleres, entre otros, arrojando importantes resultados en los años 2021, 2022 y 2023, que se mencionan a continuación:

**Año 2021**

✓ Se ejecutaron 336 actividades formativas para dar a conocer la política nacional de educación ambiental y participación comunitaria, atendiendo 11.439 personas.

✓ Se realizaron 84 proyecciones de audiovisual mediante la estrategia pedagógica Martes de Formación Ciclo de Cine Foro Cambio Climático "Pueblos, Planetas y Vida", que convoco a 517 participantes.

✓ Se atendieron 11.956 personas a nivel nacional en actividades formativas entorno al cambio climático y el ecosocialismo.

✓ Se implementaron 381 actividades de sensibilización ambiental, con la participación total de 2.058 niños y niñas, 1.447 adolescentes, 7.788 adultos entre 18 y 65 años, 318 adultos mayores, 30 Afrodescendientes, 12 personas con discapacidad y 303 Personas de grupos étnicos.

### Año 2022

- Se instaló el 1er Congreso de Investigadores sobre el Cambio Climático, con 12 áreas de investigación y 120 ejes temáticos. En esta actividad participaron 391 investigadores y se presentaron 75 trabajos de investigación, de los cuales 14 de ellos son publicados a través del fondo editorial AMALIVACA. Este evento de alcance nacional conto con la participación total de 5.102 personas.

- Se incorporaron 13.000 instituciones educativas al "Plan Nacional de Reforestación 2022-2023.

- Se realizaron jornadas formativas en el marco del programa Un Estudiante, Un Árbol, logrando contar con un total de 165.474 participantes.

- Se elaboraron materiales de apoyo a la enseñanza: Guía didáctica para el programa un estudiante un árbol, Guía Ilustrativa sobre Árboles autóctonos de Venezuela en apoyo al programa conservando y Fichero Educativo Ambiental de buenas prácticas agroecológicas, para el programa ecourbanismo.

- Se efectuaron 651 proyecciones de audiovisual mediante la estrategia pedagógica Martes de Formación Ciclo de Cine Foro Cambio Climático "Pueblos, Planetas y Vida", logrando contar con 1.890 participantes.

- Se realizó el 1er concurso nacional de fotografía: Venezuela Bicentenaria una mirada ecosocialista, como temática, de "Naturaleza y su Gente", logrando compilar 324 fotografías y contar con 375 participantes.

- Fueron atendidas 270.867 personas a nivel nacional a nivel nacional en actividades formativas entorno al cambio climático y el ecosocialismo

- A nivel nacional en el año 2022, se realizaron actividades de sensibilización ambiental, logrando contar con la participación total de 72.295 niños y niñas, 27.293 adolescentes, 162.004 adultos entre 18 +y 65 años, 4.194 adultos mayores, 664 personas con discapacidad y 3.787 Personas de grupos étnicos.

### Año 2023

- Se incorporaron 1.705 instituciones educativas al Plan Nacional de Reforestación 2022-2023.

- Se realizaron 2.116 jornadas formativas en el marco del programa Un Estudiante, Un Árbol, logrando contar con un total de 53.141 participantes.

- Se realizaron 987 actividades formativas en el marco del Plan Nacional de Sensibilización contra el cambio climático, contando con la participación de 206 Comunas y 667 Consejos Comunales, alcanzando una participación del poder popular de 54.425 personas.

- 513 proyecciones de audiovisual mediante la estrategia pedagógica Martes de Formación Ciclo de Cine Foro Cambio Climático "Pueblos, Planetas y Vida" atendiendo 10.572 personas.

- Fueron atendidas 413.142 personas a nivel nacional personas en actividades formativas entorno al cambio climático y el ecosocialismo.

- Se realizaron 4.127 actividades de sensibilización ambiental, logrando contar con la participación total de 108.596 niños y niñas, 81.022 adolescentes, 221.568 adultos entre 18 y 65 años, 21.817 adultos mayores, 659 personas con discapacidad y 480 Personas de Grupos Étnicos.

Para conocer en detalle estas contribuciones y el avance en su aplicación, se refiere al lector al Informe Bienal de Transparencia (BTR) en las siguientes secciones:

- Capítulo 2, Sección 2.8: Descripción de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (CND) de Venezuela en el ámbito de adaptación.
- Capítulo 3, Sección 3.5: Progresos realizados en la aplicación de medidas de adaptación.
- Capítulo 3, Sección 3.6: Seguimiento y evaluación de los procesos y medidas de adaptación.

### *4.4.1 Progreso general de las medidas sectoriales de adaptación al cambio climático*

Para evaluar el avance de las medidas sectoriales, se llevó a cabo un proceso de recopilación y síntesis de información, en el cual se listaron todas las acciones reportadas por cada sector. Estas acciones se agruparon y evaluaron en función de las metas establecidas en la actualización de las CND del año 2021, permitiendo determinar un porcentaje de avance para cada sector. La ecuación E3.25 se utilizó para calcular el avance, expresado como un porcentaje resultante del promedio de los avances en cada acción respecto a su meta específica. De este modo, el avance sectorial se define como el promedio de los porcentajes de cumplimiento reportados, lo que permite establecer métricas claras y cuantificables del progreso para cada sector. Este enfoque ofrece una visión integrada y permite evaluar el avance de las acciones en función de las metas sectoriales.

**As=(∑ A/M)/(N°A)** (E3.25)

Donde:

As: Avance del sector

A: Acción reportada por el sector

M: Meta establecida por el sector

N°A: Número de acciones del sector

Los resultados revelan un panorama heterogéneo en el avance de las medidas de adaptación al cambio climático en los distintos sectores. Mientras sectores como Ciencia y Tecnología, Trabajo, Calidad Ambiental, y Riesgo y Desastre reportan un avance del 100 %, otros, como Pueblos Indígenas, muestran un rezago considerable en reportar sus avances. Esta disparidad revela que, aunque existen áreas donde la implementación de medidas de adaptación está bien encaminada, persisten brechas significativas en sectores clave. En este sentido, el país está realizando un esfuerzo concertado para fortalecer la capacidad de adaptación en aquellos sectores con menor avance, asegurando la transición hacia un futuro sostenible y resiliente al clima.

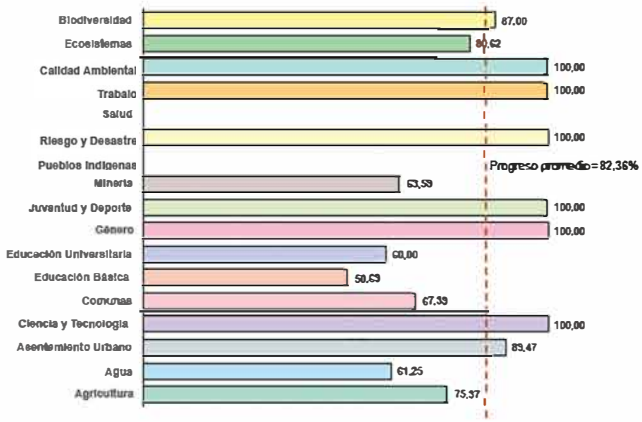



**Figura 4-4.** Alcance de las acciones e iniciativas de adaptación al cambio climático, financiadas con recursos nacionales
**Nota:** El cálculo porcentual de avance de cada sector se realizó con base a lo establecido en las metas de la actualización de las CON del año 2021 (consultar el Capítulo 3, Sección 3.6 del BTR).

# Bibliografía


Abatzoglou, J. T., Dobrowski, S. Z., Parks, S. A., & Hegewisch, K. C. (2018). TerraClimate, a high-resolution global dataset of monthly climate and climatic water balance from 1958–2015. Scientific Data, 5(1), 1-12.

Ablan, M., Rigoberto, A., Vargas, M. P., & Acevedo, M. (2008). Propuesta metodológica para el control de calidad de datos de precipitación. Agronomía Tropical, 58(1), 57-60.

Abramo, L., Cecchini, S., & Morales, B. (2019). Programas sociales, superación de la pobreza e inclusión laboral: aprendizajes desde América Latina y el Caribe. Libros de la CEPAL, N° 155 (LC/PUB.2019/5-P). Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales - Secretaría Académica de Cambio Climático - ACFIMAN-SACC (2018): Primer Reporte Académico de Cambio Climático 2018: Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Primer Reporte Académico de Cambio Climático (PRACC) de la Secretaría Académica de Cambio Climático (SACC) de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (ACFIMAN) de Venezuela. Caracas, ACFIMAN-SACC. 454p.

Acuña, R. (2015). Diarrea aguda. Revista Médica Clínica Las Condes, 26(5), 676-686.

Agencia Europea de Medio Ambiente. (2024). European climate risk assessment. Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2800/8671471

Alfonzo, M. (2015). Evaluación del comportamiento ecofisiológico del cultivo de tomate (Solanum lycopersicum L.'Alba') en un ambiente enriquecido con CO2 (Trabajo especial de grado, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Departamento de Ingeniería Agrícola).

Andressen, R., Robock, A., & Acevedo, M. (1996). Escenarios de cambio climático por efecto invernadero y deforestación para Venezuela. Revista Geográfica Venezolana, 37, 221-250.

Aparicio, R. (1990). Changes in the sea levels in the Caribbean. PAN-EARTH Project, Venezuela case study. International workshop on climate variability and climate change in Venezuela and the Caribbean Region, Mérida, estado Mérida, Venezuela. https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc501421/

Arismendi, J., & Volonté, C. (1992). The impact of sea level rise on the coastline of Venezuela. En Global climate change and the rising challenge of the sea. Proceedings of the International Workshop Isla de Margarita, Venezuela (pp. 453-471). Coastal Zone Management Subgroup, Response Strategies Working Group, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). https://archive.org/details/globalclimatecha00unit_0/page/451/mode/1up?view=theater

Ávila-Diaz, A., Torres, R. R., Zuluaga, C. F., Cerón, W. L., Oliveira, L., Benezoli, V., ... & Medeiros, F. (2023). Current and future climate extremes over Latin America and Caribbean: Assessing earth system models from high resolution model intercomparison project (HighResMIP). Earth Systems and Environment, 7(1), 99-130.

Balaguera-Reina, S. A., Castaño-Mora, O. V., & Gómez-Martínez, C. (2018). Crocodylus intermedius. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T5661A3044743.

Bhandari, P., Warszawski, N., Cogan, D., & Gerholdt, R. (2022). What is "loss and damage" from climate change? Eight key questions, answered. World Resource Institute. https://www.wri.org/insights/loss-damage-climate-change

Bonilla, L. (2017). Perfil epidemiológico de las enfermedades infecciosas en Venezuela. Investigación Clínica, 58(2), 103-105. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332017000200001

Botero, E. (2015). El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina. Naciones Unidas. https://acortar.link/XjaB9w

Calliari, E., & Vanhala, L. (2022). The 'national turn' in climate change loss and damage governance research: Constructing the L&D policy landscape in Tuvalu. Climate Policy, 22(2), 184–197. https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2027222

Campos, J., & Guenni, L. (2011). Eventos catastróficos por inundaciones y deslaves en Venezuela. En Memorias: UNIVERSIDADES Y RIESGO URBANO. Una vitrina desde la Universidad Central de Venezuela-UCV. https://acortar.link/hgdQeC

Castellanos, E., M.F. Lemos, L. Astigarraga, N. Chacón, N. Cuvi, C. Huggel, L. Miranda, M. Moncassim Vale, J.P. Ometto, P.L. Peri, J.C. Postigo, L. Ramajo, L. Roco, and M. Rusticucci, 2022: Central and South America. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 1689–1816, https://doi.org/10.1017/9781009325844.014.

Castillo et al. (2022). La agricultura bajo riego en la gestión de los recursos hídricos

Castillo, Á., & Álvarez, S. (2018). Una aproximación a la agricultura urbana en el estado Falcón, Venezuela. Agronomía Tropical.

Cecchini, S., Abramo, L., & Morales, B. (2019). Programas sociales, superación de la pobreza e inclusión laboral: aprendizajes desde América Latina y el Caribe. Libros de CEPAL-Desarrollo Social. https://hdl.handle.net/11362/44602

Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial de la Universidad de Los Andes & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (s.f.). Programa de Capacitación en Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Venezuela. CIDIAT-PNUD.

Chacín-Bonilla, L. (2017). Perfil epidemiológico de las enfermedades infecciosas en Venezuela. Investigación Clínica, 58(2), 103-105.

Chacón-Moreno, E., Olivares, I., Navarro, G., Albarrán, A. J., Paredes, Y., Aranguren, C. I., & Nagy, G. J. (2020). Landscape ecology and conservation for building resilience and adaptation to global change in Venezuela. In W. Leal Filho, M. Al-Amin, & M. Nagy (Eds.), Climate change, hazards, and adaptation options: Handling the impacts of a changing climate (pp. 147-160). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-37425-9_7

Change, C. (2007). Climate change impacts, adaptation, and vulnerability. Science of the Total Environment, 326(1-3), 95-112.

Climate Action Network (CAN) Europe. (2023). Annual Report 2023. Brussels, Belgium. https://caneurope.org/content/uploads/2024/04/CAN-Europe-Annual-Report-2023-1.pdf

Climate Data Store, Copernicus. (s.f.). Projections-cmip6. https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/projections-cmip6?tab=form

Comisión Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos. (1970). Plan nacional de aprovechamiento de los recursos hidráulicos. El Plan. Tomo I. Ministerio de Obras Públicas.

Comité Ejecutivo del Mecanismo Internacional de Varsovia para Pérdidas y Daños. (2019). Compendio sobre enfoques integrales de gestión de riesgos. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. https://acortar.link/GTJWLX

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999, 30 de diciembre). Gaceta Oficial

de la República Bolivariana de Venezuela, Nº 36.860. Caracas, Venezuela.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (2022b). Disposiciones de financiación para responder a las pérdidas y daños asociados a los efectos adversos del cambio climático, incluido un enfoque para hacer frente a las pérdidas y daños (Decisión 2/CP.27, Decisión 2/CMA.4). https://acortar.link/pYTEpk

Correa, L., Ocampo, O., & Castro, A. (2021). Análisis de tendencia de temperatura y precipitación para el departamento de Caldas (Colombia), mediante wavelets. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 31(1), 37-52.

Dazé, A., Price-Kelly, H., & Rass, N. (2016). Integración vertical en el proceso del Plan Nacional de Adaptación (PNAD): Nota orientativa para vincular la adaptación nacional y subnacional. Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible.

Decreto Nº 4.585. (2021, 21 de septiembre). Se nombra al Ministro del Poder Popular para el Ecosocialismo (MINEC) como Autoridad Nacional designada ante el Fondo Verde del Clima. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, Nº 42.217. Caracas, Venezuela.

Duran, A., & Guenni, L. (2010). Probabilistic estimation of climate change in Venezuela using a Bayesian approach. Revista Colombiana de Estadística, 33(2), 191.

Earth Engine. (2020). Catálogo de datos de Earth Engine. Proyecciones del nivel del mar del AR6 del IPCC a nivel regional (nivel de confianza medio).

FAO & CIAT. (2018). Retos del cambio climático para la agricultura en América Latina y el Caribe: Informe para responsables de políticas (Borrador). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FAO. (2023). Aquacrop, crop water productivity model (Version 7.1, August 2023). Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO-AQUASTAT. (2021). AQUASTAT - Sistema mundial de información de la FAO sobre agua y agricultura. https://www.fao.org/aquastat/en/

FAOVE. (2019). Fortalecimiento del MINEA para el desarrollo de operaciones estadísticas asociadas a la Agenda 2030. TCP/VEN/3701/C1. Consultoría: Innovación
metodológica, cálculo y capacitación asociada a los ODS 6.4.1. y 6.4.2.

Fick, S. E., & Hijmans, R. J. (2017). WorldClim 2: New 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology, 37(12), 4302-4315.

Flores, I. (2016). Los medios de comunicación y el surgimiento de la cultura agrícola urbana en Venezuela. Razón y Palabra, 20, 19.

Flores, S., Forister, M., Sulbaran, H., Díaz, R., & Dyer, L. (2023). Extreme drought disrupts plant phenology: Insights from 35 years of cloud forest data in Venezuela. Ecology, 104(5), e4012.

Fondo Mundial para la Naturaleza. (s/f). Clima, naturaleza y un futuro con 1,5 °C. Una síntesis de los informes del IPCC e IPBES.

Fox-Kemper, B., Hewitt, H. T., Xiao, C., Aðalgeirsdóttir, G., Drijfhout, S. S., ... & Yu, Y. (2021). Ocean, cryosphere and sea level change. En V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, ... & B. Zhou (Eds.), Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (pp. 1211–1362). Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/chapter/chapter-9/

Fritzsche, K., Schneiderbauer, S., Bubeck, P., Kienberger, S., Buth, M., Zebisch, M., & Kahlenborn, W. (2016). El libro de la vulnerabilidad: Concepto y lineamientos para la evaluación estandarizada de la vulnerabilidad. Berlín, Ministerio Federal de

Cooperación Económica y Desarrollo/Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH/Adelphi/Eurac Research.

García, H., Pulgar, J., & Daza, Y. (2018). Áreas Protegidas. En Primer Reporte Académico de Cambio Climático de Venezuela (PRACC). https://www.researchgate.net/publication/326752783_Areas_Protegidas

García, P. (2008). Interacciones entre la vegetación y la erosión hídrica. En Ecología del bosque Mediterráneo en un mundo cambiante (pp. 221-244). Consejo Superior de Investigaciones Científicas. https://digital.csic.es/bitstream/10261/48695/1/Interacciones%20entre%20la%20vegetaci%C3%B3n%20y%20la%20erosi%C3%B3n%20h%C3%ADdrica.pdf

Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C., & Garmendia, L. (2008). Evaluación de impacto ambiental. Pearson Educación.

Garner, G. G., Hermans, T., Kopp, R. E., Slangen, A. B. A., Edwards, T. L., ... & Pearson, B. (2021). IPCC AR6 Sea Level Projections (Versión 20210809) [Conjunto de datos]. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.6382554

Global Biodiversity Information Facility. (s.f.). Anopheles. https://www.gbif.org/

Gobierno Bolivariano de Venezuela, Ministerio del Poder Popular para la Salud. (2022). Boletín epidemiológico 2010 al 2016. https://www.ovsalud.org/publicaciones/documentos-oficiales/

González, G., & Sola, F. (2012). Análisis de incidencia de las enfermedades de origen hídrico en la comunidad de Bella Vista 4, municipio Naguanagua del estado Carabobo [Tesis de grado, Universidad de Carabobo].

Guinehut, S., Dhomps, A.-L., Larnicol, G., & Le Traon, P.-Y. (2012). High resolution 3D temperature and salinity fields derived from in situ and satellite observations. Ocean Science, 8(5), 845–857.

Hohenhaus, M., Boddy, J., Rutherford, S., Roiko, A., y Hennessey, N. (2023). Involucrar a los jóvenes en la acción contra el cambio climático: una revisión del alcance de los programas de sostenibilidad. Sustainability. https://doi.org/10.3390/su15054259.

INIA-Monagas. (2012). Repositorio de registros de las estaciones climatológicas. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro de Investigaciones del Estado Monagas.

Instituto Nacional de Estadística. (2013). Proyecciones al 30 de junio de cada año, calculadas en el segundo trimestre del año 2013, con base al Censo 2011 [Datos sin procesar]. http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/SituacionDinamica/Proyecciones/xls/Nacional.xls

IPCC & NASA. (2024). Herramienta de proyección del nivel del mar. https://sealevel.nasa.gov/ipcc-ar6-sea-level-projection-tool

IPCC. (2019). IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, ... N.M. Weyer (eds.)]. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009157964

IPCC. (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, ... B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009325844

Laguna, F., M. E. Grillet, J.R. León and C. Ludeña (2017). Modelling malaria incidence by an autoregressive distributed lag model with spatial component. Spat Spatiotemporal Epidemiol, 22:27–37. https://doi.org/10.1016/j.sste.2017.05.001

Laska, S., Morrow, W., & Mock, B. (2008). Género y desastres: consideraciones teóricas. Centro de

Investigación sobre la Mujer de Newcomb College/Universidad de Tulane; Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.

Leroy, D. (2019). Farmers' perceptions of and adaptations to water scarcity in Colombian and Venezuelan páramos in the context of climate change. Mountain Research and Development, 39(2): R21-R34. https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-18-00062.1

Ley Aprobatoria de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (1994, 27 de diciembre). Gaceta Oficial de la República de Venezuela, Nº 4.825 (Extraordinario). Caracas, Venezuela.

Ley Aprobatoria del Acuerdo de París. (2015, 30 de diciembre). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, Nº 40.819. Caracas, Venezuela.

Ley Aprobatoria del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. (2003, 22 de julio). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, Nº 6.186 (Extraordinario). Caracas, Venezuela.

Ley Aprobatoria del Convenio de Róterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional. (2004, 6 de mayo). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, Nº 5.746 (Extraordinario). Caracas, Venezuela.

Ley Aprobatoria del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (1994, 12 de septiembre). Gaceta Oficial de la República de Venezuela, Nº 4.780 (Extraordinaria). Caracas, Venezuela.

Ley Aprobatoria del Protocolo de Kyoto. (2004, 7 de diciembre). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, Nº 38.081. Caracas, Venezuela.

Ley Plan de la Patria. Segundo Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2013 - 2019. (2013, 4 de diciembre). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, Nº 6.118 (Extraordinario). Caracas, Venezuela.

Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos. (2001, 13 de noviembre). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, Nº 5.554 (Extraordinario). Caracas, Venezuela.

Lorca, J., & Echenique, Z. (2023). Recursos Hídricos de Venezuela. Amalivaca Ediciones. MINEC. FUNDAMBIENTE. https://goo.su/MIME9T

Maitland, D. O., Richter, K., Raj, R. P., Bonaduce, A., Nisancioglu, K. H., Taylor, M. A., & Stephenson, T. S. (2024). Determining sea-level rise in the Caribbean: A shift from temperature to mass control. Scientific Reports, 14(1), 10387. https://doi.org/10.1038/s41598-024-60201-8

MARN – SINAHIME. (2005). Registros de las estaciones climatológicas de Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. Sistema Nacional de Información Hidrológica y Meteorológica. Venezuela.

Martelo, M. T., & Pérez Macías, M. (2010). Estudio del impacto del cambio climático sobre la agricultura y la seguridad alimentaria en la República Bolivariana de Venezuela.

Maytín, C., Carrasco, R., & Rodríguez, R. (2019). Contexto internacional y necesidades de investigación sobre cambio climático y agricultura en Venezuela. Terra Nueva Etapa, 35(58), 7-22.

Maytín, C., Carrasco, R., Rodríguez, R., & López, J. (2020). Una aproximación a la historia y situación actual de las investigaciones científicas sobre cambio climático en Venezuela: Algunos avances y retos temáticos. Terra Nueva Etapa, 36(60), 7-23.

Méndez, J. (2007). Costas, litorales del Caribe y del Atlántico, islas y archipiélagos. Las profundidades marinas. En GeoVenezuela (Vol. 2, pp. 150-181). Fundación Empresas Polar.

Mendoza, P. (2017). Gestión del agua para regadío, base de la agricultura sustentable en Los Andes venezolanos. Revista Derecho y Reforma Agraria Ambiente y Sociedad Nº 43, 2017: 25-31 Universidad de Los Andes Mérida-Venezuela. Disponible en: http://www.ulpiano.org.ve/revistas/bases/artic/texto/REFORMAAGRARIA/43/rdra_2017_43_25-31.pdf

Met Office Hadley Centre. (2024). WCRP CMIP6: Met Office Hadley Centre (MOHC) HadGEM3-GC31-LL model output collection. Centre for Environmental Data Analysis. http://catalogue.ceda.ac.uk/uuid/014568b39a754538a27e25f24e7f1fca

Mimura, N., Pulwarty., Duc, I., Elshinnawy., M.Redsteer, H.,Huang., J.Nkem, and R. Sánchez (2014). Adaptation planning and implementation. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 869-898.

Ministerio de Atención de las Aguas. (2024). Inventario de embalses operativos de Venezuela al 2024.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2005). Primera Comunicación Nacional en Cambio Climático de Venezuela. MARN.

Ministerio de Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas. (2015). Quinto Informe Nacional de Diversidad Biológica de la República Bolivariana de Venezuela. https://www.cbd.int/doc/world/ve/ve-nr-05-es.pdf

Ministerio de Poder Popular para el Ecosocialismo. (2019). Sexto Informe Nacional de Diversidad Biológica de la República Bolivariana de Venezuela.

Ministerio de Poder Popular para el Ecosocialismo. (2022). Informe Técnico, Proporción de tierra bajo áreas naturales protegidas.

Ministerio de Poder Popular para el Ecosocialismo. (2022). Informe Técnico, Proporción de tierra bajo áreas naturales protegidas.

Ministerio de Poder Popular para el Ecosocialismo. (2024). Sistema de Información para la Gestión Territorial del Ambiente (SIGTA). ¿Qué es un ABRAE? http://sigta.minec.gob.ve/sigta/abrae.php

Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. (1996). Estudio de la vulnerabilidad al incremento del nivel del mar originado por el cambio climático global, considerando tres escenarios 2015, 2040 y 2060. (Proyecto VEN00G31, subcontrato SC-04119/09). Dirección de Cuencas Hidrográficas.

Ministerio del Poder Popular para Desarrollo Minero Ecológico. (2019). Plan sectorial minero 2019-2025. https://www.senafim.gob.ve/download/plan-sectorial-minero-2019-2025/

Ministerio del Poder Popular para Desarrollo Minero Ecológico. (2018). Minería responsable en Venezuela. Oportunidades de inversión del sector minero. Principales minerales. http://desarrollominero.gob.ve/catalogo-minero-venezolano/

Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (2011). Implicaciones del Cambio Climático en las Zonas Costeras y el Espacio Acuático de Venezuela. Despacho del Viceministro de Ordenación y Administración Ambiental - Dirección General de Planificación y Ordenación Ambiental - Dirección Técnica de las Zonas Costeras. Caracas, Venezuela. 62 pp

Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo y Aguas. (2017). Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). MINEA.

Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo. (2021). Actualización de la Contribución Nacionalmente Determinada. Acuerdo de París de la CMNUCC. https://unfccc.int/sites/default/files/CND/2022-06/Actualizacion%20CND%20Venezuela.pdf

Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

Miranda, V.F.V.V., dos Santos, D.M., Peres, L.F. et al. (2024) Heat stress in South America over the last four decades: a bioclimatic analysis. Theor Appl Climatol 155, 911–928. https://doi.org/10.1007/s00704-023-04668-x.

Mulet, S., Rio, M.-H., Mignot, A., Guinehut, S., & Morrow, R. (2012). A new estimate of the global 3D geostrophic ocean circulation based on satellite data and in-situ measurements. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 77–80, 70–81. [se quitó una URL no válida]_GLO_PHY_TSUV_3D_MYNRT_015_012/description

Municipio de El Oro. (2011). Atlas de riesgos naturales del municipio de El Oro, México. http://www.eloromexico.gob.mx/transparencia/AtlasElOro.pdf

Murray, V., & Ebi, K. L. (2012). IPCC special report on managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation (SREX). J Epidemiol Community Health, 66(9), 759-760.

Nagy, G.J., et al. (2019). Climate vulnerability, impacts and adaptation in Central and South America coastal areas. Reg Stud Mar Sci, 29:100683. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2019.100683.

Nalesso, A. (2017). HydroBID: una herramienta para mejorar la gestión y planificación de los recursos hídricos. https://goo.su/LUzZ2l

Nava, I., Chande, H., & Ramírez, B. (2016). Seguridad económica y vejez en México. Revista Latinoamericana de Población, 11(1), 169-190. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323849595009

Naveda, J. (2011). Variación en el nivel del mar como consecuencia del cambio climático global: una evaluación de la costa venezolana. Revista Temas de Coyuntura, 61, 63-87.

Olivo, B. (2011). Geografía de la minería. En GeoVenezuela (N.° 53, pp. 28-149). Fundación Empresas Polar. https://bibliofep.fundacionempresaspolar.org/media/1030/gv_t4_c29_p028_149_lres_single_preview.pdf

Olivo, M. L., & Perdomo, M. (1996). Vulnerabilidad al incremento del nivel del mar originado por el cambio climático global. Venezuela. En Caso-estudio Venezuela sobre cambios climáticos (pp. 42). U.S. Country Studies Program.

Olivo, M. L., Saez-Saez, V., Martin, A., & Soto-Olivo, A. (2010). Vulnerabilidad al incremento del nivel del mar: usos de la tierra y valor capital en el área Cabo Codera-Laguna de Tacarigua, estado Miranda, Venezuela. Terra, 26, 99-120.

Olivo, M. L., Saez-Saez, V., Martin-Zazo, A., & Soto-Olivo, A. (2012). Vulnerabilidad al incremento del nivel del mar: Estrategias de adaptación en el área de Cabo Codera-Laguna de Tacarigua, estado Miranda, Venezuela. Terra, 28, 45-70.

ONU-Hábitat. (2020). Proyecto de programa de trabajo anual del Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos y proyecto de presupuesto de la Fundación de las Naciones Unidas para el Hábitat y los Asentamientos Humanos para 2021.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente & Organización de las Naciones Unidas para la

Educación, la Ciencia y la Cultura. (1980). Metodología provisional para evaluación de la degradación de los suelos. FAO.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020 – Informe principal. https://doi.org/10.4060/ca9825es

Organización Mundial de la Salud. (2013). Protecting health from climate change: vulnerability and adaptation assessment. https://iris.who.int/handle/10665/104200

Organización Mundial de la Salud. (2013). Proteger la salud del cambio climático: evaluación de vulnerabilidad y adaptación. https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241564687

Organización Mundial de la Salud. (2023). Informe de Malaria.

Osborn, F., Mondolfi, N., Rodríguez, H., & Pérez, E. (2004). Caracterización ecoregional de los vectores de malaria en Venezuela. Boletín de Malariología y Salud Ambiental, 44(2), 71-80. http://www.iaes.edu.ve/descargas/Boletn%20de%20Malariologa%20y%20Salud%20Ambiental/V44-N2-2004/03_caracterizacion_ecoregional.pdf

Osborn, F. R., Rubio-Palis, Y., Herrera, M., Figuera, A., & Moreno, J. E. (2004). Caracterización ecoregional de los vectores de malaria en Venezuela. Boletín de Malariología y Salud Ambiental, 44(2).

Paredes, F., Barbosa, H., Peñaloza-Murillo, M., Moreno, M., & Farias, A. (2016). Intercomparison of improved satellite rainfall estimation with CHIRPS gridded product and rain gauge data over Venezuela. Atmósfera, 29(4), 323-342.

Paredes-Trejo, F., & Olivares, B. (2018). El desafío de la sequía en Venezuela. En Núñez Cobo, J., & Verbist, K. (Eds.), Atlas de Sequía de América Latina y el Caribe (pp. 127-136). París, Francia: UNESCO.

Peláez, N., Maluenga, A., Madriz, P., Trujillo, A., & Torres, A. (2003). Fenología y evaluación de las estructuras reproductivas de cultivares de fríjol mungo en dos localidades del estado Portuguesa, Venezuela. Agronomía Tropical, 53(1), 87-108.

Phillips, S. J., Anderson, R. P., & Schapire, R. E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. Ecological Modelling, 190(3-4), 231-259.

Phillips, S. J., Anderson, R. P., & Schapire, R. E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. Ecological Modelling, 190(3-4), 231–259. https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026

Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas. (2019). Resumen para responsables de políticas del informe de evaluación global sobre la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas.

PNUD – CIDIAT ULA. (2022). Plan de Iniciación: Instrumentos para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Venezuela. CD/152/PNUD/2021: Asistencia Técnica para Desarrollar Instrumentos para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Venezuela.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo & Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial. (2022). Plan de Iniciación: Instrumentos para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Venezuela (Proyecto N.° 00140404, SDP/152/MINEC/2021).

Pronk, M., Hooijer, A., Eilander, D., & Vousdoukas, M. I. (2024). DeltaDTM: A global coastal digital terrain model. Scientific Data, 11(1), 273. https://doi.org/10.1038/s41597-024-03091-9

Qi, J., Daze, A., & Hammill, A. (2023). Addressing loss and damage: ¿What can we learn from countries' National Adaptation Plans? IISD. https://doi.org/10.4135/9781412963893.n343

Raes, D., Steduto, P., Hsiao, T. C., & Freres, E. (2023). Reference Manual AquaCrop Version 7.0. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Rakes, K., Urriola-Cuevas, C., Pica-Trelles, A., Gonzales, L.R., Pérez, G.L., Sime, M., Briceño Pérez, S., Figueroa, V., Harris, J., Talbot-Wright, H., & Vogt-Schilb, A. (2023). Guía para la acción climática en municipios y gobiernos regionales: hacia territorios carbono-neutrales y resilientes ante el cambio climático. http://dx.doi.org/10.18235/0005141

Ramos, M. (2016). Determinación de zonas susceptibles a erosión hídrica en los cantones de Macará y Celica de la provincia de Loja, utilizando sistemas de información geográfica y teledetección [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja]. https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11256/1/ALEXIS%20MAURICIO%20RAMOS%20CUEVA.pdf

República Bolivariana de Venezuela, Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. (2010). Plan de ordenación y gestión integrada de las zonas costeras. Bases del plan. Despacho del Viceministro de Ordenación y Administración Ambiental - Dirección General de Planificación y Ordenación Ambiental.

República Bolivariana de Venezuela, Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. (2010). Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras. Bases del Plan. Despacho del Viceministro de Ordenación y Administración Ambiental - Dirección General de Planificación y Ordenación Ambiental. Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. (2011). Implicaciones del cambio climático en las zonas costeras y el espacio acuático de Venezuela. Despacho del Viceministro de Ordenación y Administración Ambiental - Dirección General de Planificación y Ordenación Ambiental - Dirección Técnica de las Zonas Costeras.

Richards, J.-A. (2022). ¿Cómo se relacionan las pérdidas y los daños con la adaptación al cambio climático, la RRD y la ayuda humanitaria? The Loss & Damage Collaboration. https://acortar.link/cGuuha

Rísquez-Parra, A., Mosquera, C., Ochoa, K., Di Giacomo, Z., Mata, A., Mezzoni, M., ... & Mendible, S. (2012). Mortalidad infantil por enfermedades infecciosas intestinales en Venezuela, 1996-2008. Revista Médica de Risaralda, 17(2), 77-84.

Rodríguez, J., Rojas, F., & García, A. (2015). Extinción en Venezuela: situación de la Fauna Venezolana en 2015. https://especiesamenazadas.org/estatus

Rodríguez, R., & López, J. (2013). Acerca de la creación de las cátedras libres universitarias sobre cambio climático. En Memorias del Primer Simposio Nacional sobre Cambio Climático: Perspectivas para Venezuela. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales.

Romero, A., Díaz, E., & Colmenares, C. (2014). Medidas de adaptación agrícola al cambio climático en la cuenca del río Pao, Carabobo, Venezuela. Rev. Unellez Cienc. Tec. 32:65-73.

Ruiz, J., Quintero, M., & Gómez, E. (2022). Aumento del nivel del mar en la región del Caribe como indicador del cambio climático. Journal of Engineering Research, 2(4).

Sáez, B., & Vargas, J. (2018). Estimación de la erosividad de la precipitación en el Norte Grande de Chile [Resumen]. Congreso Latinoamericano de Hidráulica, 240. https://www.ina.gob.ar/congreso_hidraulica/resumenes/LADHI_2018_RE_240.pdf

Sánchez, L., & Reyes, O. (2015). Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Sánchez, L., Rivera, A., & Rodríguez, N. (2009). Cambios climáticos y enfermedades infecciosas: nuevos retos epidemiológicos. Biomédica, 29(3), 428-440.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682009000300012
Semenza, J., & Paz, S. (2021). Cambio climático y enfermedades infecciosas en Europa: impacto, proyección y adaptación. PubMed, 34664039. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34664039/

Sen, P. K. (1968). Estimates of regression coefficient based on Kendall's tau. Journal of the American Statistical Association, 63(324), 1379-1389.

Siso, E., Arias, A., Sáez-Sáez, V. (2017). Información, difusión y articulación: Una propuesta para abordar el cambio climático en Venezuela. Terra Nueva Etapa, 33(54), 107-126.

Steduto, P., Hsiao, T. C., Freres, E., & Raes, D. (2012). Crop yield response to water. FAO Irrigation and Drainage Paper No 66. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Theil, H. (1950). A rank invariant method for linear and polynomial regression analysis. Nederl. Akad. Wetensch. Proc. Ser. A, 53, 386-392 (Part I), 521-525 (Part II), 1397-1412 (Part III).

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (2023). Red List Species Richness version 2023-1. https://www.iucnredlist.org/resources/other-spatial-downloads#SR_2023

University of Notre Dame. (2024). University of Notre Dame Global Adaptation Initiative Country Index Technical Report. Revisión del día 15-07-2024. https://gain.nd.edu/our-work/country-index/rankings/

Urrestarazu, M., Liprandi, F., Pérez, E., González, R., & Pérez, I. (1999). Características etiológicas, clínicas y sociodemográficas de la diarrea aguda en Venezuela. Revista Panamericana de Salud Pública, 6(3), 149-156.

Vila, M. (1975). Las sequías en Venezuela. Fondo Editorial Común. Caracas, Venezuela.

Villamizar, A. (2020). Medidas de adaptación al aumento del nivel del mar considerando las trayectorias de concentración representativa. Boletín de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, 80(2), 41-77. https://acfiman.org/wp-content/uploads/2022/07/LXXX.N2.P41-77.2020.pdf

Villamizar, A., Gutiérrez, M. E., Nagy, G. J., Caffera, R. M., & Leal Filho, W. (2017). Climate adaptation in South America with emphasis in coastal areas: The state-of-the-art and case studies from Venezuela and Uruguay. Climate and Development, 9(4), 364-382.
https://doi.org/10.1080/17565529.2016.1146120

Villamizar, E. Y., & Cervigón, F. (2017). Variability and sustainability of the Southern Subarea of the Caribbean Sea large marine ecosystem. Environmental Development, 22, 3
Viloria, J. A., Olivares, B. O., García, P., Paredes-Trejo, F., & Rosales, A. (2023). Mapping projected variations of temperature and precipitation due to climate change in Venezuela. Hydrology, 10(4), 96. https://doi.org/10.3390/hydrology10040096

Vincenti-Gonzalez, M.F., A. Tami, E.F. Lizarazo and M. E. Grillet (2018). ENSO driven climate variability promotes periodic major outbreaks of dengue in Venezuela. Sci Rep, 8(1):5727. https://doi.org/10.1038/s41598-018-24003-z.

WMO. (2014). Updated in 2017, guide to meteorological instruments and methods of observation. WMO-No. 8. Geneva: WMO.

WorldClim. (2020). WorldClim V 2.1: Historical Climate Data. 30 sec resolution grids. WorldClim.org.

WorldClim. (2022). Future Climate Data. CMIP6 downscaled future climate projections. 30 sec resolution grids. WorldClim.org.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

fondo para el medio ambiente mundial
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA

MINEC
Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo

Lorem Ipsum