

# Transición energética de la República Dominicana

¿Cómo las estrategias de descarbonización del sector eléctrico aceleran la participación del sector privado en la contribución determinada a nivel nacional CDN?

Rafael Berigüete  
Omar Ramírez Tejada  
Luis Miguel Galindo  
José Eduardo Alatorre



NACIONES UNIDAS

CEPAL



# Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

 [www.cepal.org/es/publications](http://www.cepal.org/es/publications)

 [www.cepal.org/apps](http://www.cepal.org/apps)

## Transición energética de la República Dominicana

¿Cómo las estrategias de descarbonización del sector eléctrico aceleran la participación del sector privado en la contribución determinada a nivel nacional CDN?

Rafael Berigüete  
Omar Ramírez Tejada  
Luis Miguel Galindo  
José Eduardo Alatorre



Este documento fue preparado por Rafael Berigüete, Coordinador de Investigaciones de Brightline Institute, Consultor de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Omar Ramírez Tejada, Asesor Ambiental y Climático de la Presidencia de la República Dominicana, con la colaboración de Luis Miguel Galindo y José Eduardo Alatorre, Consultor y Funcionario, respectivamente, de la Unidad Cambio Climático de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la CEPAL, el documento se elaboró en el marco de las actividades del Programa de Cooperación Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe ejecutado por la CEPAL en conjunto con la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ).

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas  
LC/TS.2020/151  
Distribución: L  
Copyright © Naciones Unidas, 2020.  
Todos los derechos reservados  
Impreso en Naciones Unidas, Santiago  
S.19-00446

Esta publicación debe citarse como: R. Berigüete y otros, "Transición energética de la República Dominicana: ¿cómo las estrategias de descarbonización del sector eléctrico aceleran la participación del sector privado en la contribución determinada a nivel nacional CDN?", *Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/151)*, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Publicaciones y Servicios Web, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

# Índice

<b>Acrónimos</b> .....	7
<b>Resumen</b> .....	15
<b>Introducción</b> .....	17
<b>I. Sector eléctrico dominicano</b> .....	19
A. Generación .....	19
1. Generación de electricidad .....	20
2. Distribución geográfica.....	21
B. Transmisión .....	22
C. Distribución y comercialización.....	22
1. Distribución .....	23
2. Comercialización .....	23
D. Autoproductores .....	24
E. Sistemas aislados.....	24
<b>II. Rol de las energías renovables</b> .....	25
A. Políticas .....	25
1. Legislación relevante .....	25
2. Incentivos establecidos.....	26
B. Inversiones.....	26
C. Proyectos.....	27
D. Perspectivas .....	27
1. Potencial renovable .....	27
2. Innovaciones y avances .....	28
3. Potenciales reformas .....	28

<b>III. Emisiones y planes bajo la NDC</b> .....	31	
A. Evaluación de la NDC del sector .....	31	
1. Instrumentos de política climática .....	31	
2. Instrumentos de política energética.....	32	
3. Dictamen sobre la consistencia de la NDC .....	33	
4. Barreras y limitaciones de los instrumentos.....	35	
5. Esfuerzo requerido para cumplir con la NDC.....	35	
B. Estrategias y planes bajo la NDC.....	35	
<b>IV. Vulnerabilidad y adaptación</b> .....	37	
A. Impactos del cambio climático.....	37	
1. Vulnerabilidad climática actual .....	37	
2. Vulnerabilidad climática prevista.....	38	
B. Opciones de adaptación disponibles .....	39	
1. Adaptación en el marco de la NDC.....	39	
2. Opciones disponibles para el sector.....	39	
C. Limitaciones, barreras y desafíos .....	40	
1. Acciones requeridas en otros sectores .....	40	
2. Limitaciones que requieren acción inmediata .....	40	
<b>Bibliografía</b> .....	41	
<b>Apéndice Necesidad de un observatorio de NDCs en el sector eléctrico</b> .....	45	
A. Introducción .....	45	
B. Público meta.....	45	
C. Valor agregado .....	46	
D. Compromisos .....	46	
<b>Anexo</b> .....	47	
<b>Cuadros</b>		
Cuadro 1	Inventario de infraestructura de transmisión de RD .....	22
Cuadro 2	Compras de energía de las empresas distribuidoras.....	23
Cuadro 3	Cartera de clientes del sector eléctrico .....	23
Cuadro 4	Inversiones en fuentes renovables para el SENI (2020) .....	27
Cuadro 5	Portafolio de proyectos de energía renovable (2020).....	27
Cuadro 6	Potencial aprovechable de las fuentes renovables (2020) .....	28
Cuadro 7	Escenarios de emisiones de electricidad 2017 - 2030.....	34
Cuadro 8	Alineación de la NDC con los planes y estrategias del sector eléctrico .....	35
Cuadro 9	Impactos del cambio climático sobre el sector eléctrico.....	37
<b>Gráficos</b>		
Gráfico 1	Capacidad instalada del SENI por tipo de tecnología .....	19
Gráfico 2	Capacidad instalada del SENI por fuente de energía.....	20
Gráfico 3	Energía generada del SENI por fuente de energía (2000-2018) .....	21
Gráfico 4	Evolución del programa de medición neta.....	24
Gráfico 5	Escenario BAU y escenario NDC del sector eléctrico.....	32
Gráfico 6	Escenario BAU y escenario de NDC y escenario 5 del PIEGE .....	32
Gráfico 7	Escenario BAU y escenario de NDC vs escenarios del BID e IRENA .....	33
Gráfico 8	Escenarios prospectivos de emisiones .....	34

Gráfico 9	Contribución de la hidroelectricidad al SENI .....	39
Gráfico A1	Actualización de las emisiones de GEI del sistema eléctrico.....	49
<b>Diagrama</b>		
Diagrama 1	Incentivos incluidos en la Ley 57-07 para las energías renovables.....	26
<b>Mapas</b>		
Mapa 1	Distribución de la potencia instalada del SENI por región geográfica.....	22
Mapa A1	Estructura del sistema eléctrico de la Republica Dominicana.....	48



## Acrónimos

CDEEE: Corporación de Empresas Eléctricas Estatales  
CEPAL: Comisión Económica para América Latina y El Caribe  
CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático  
CNCCMDL: Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio  
CNE: Comisión Nacional de Energía  
DECCC: Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático  
EDEESTE: Empresa Distribuidora de Electricidad del Este  
EDENORTE: Empresa Distribuidora de Electricidad del Norte  
EDESUR: Empresa Distribuidora de Electricidad del Sur  
EGEHID: Empresa de Generación Hidroeléctrica Dominicana  
EGEITABO: Empresa Generadora de Electricidad Itabo  
ERNC : Energías Renovables no Convencionales  
ETED: Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana  
GEI: Gases de Efecto Invernadero  
GWh: Gigavatio hora  
IEA: Agencia Internacional de la Energía (por sus siglas en inglés)  
INGEI: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero  
IRENA: Agencia Internacional de las Energías Renovables (siglas en inglés)  
ITBIS: Impuesto a la Transferencia de Bienes Industrializados y Servicios  
ISR: Impuesto Sobre la Renta  
kWh: Kilovatio-hora  
M tCO<sub>2</sub>eq: Millón de Toneladas de Dióxido de Carbono Equivalente  
MW: Megavatio  
NDC: Contribución Nacionalmente Determinada (siglas en inglés)  
OC: Organismo Coordinador del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado  
OLADE: Organización Latinoamericana de Energía  
PIEGE: Plan Indicativo de la Generación del Sector Eléctrico Dominicano  
RSU: Residuos Sólidos Urbanos  
SENI: Sistema Eléctrico Nacional Interconectado  
SIE: Superintendencia de Electricidad  
UNR: Usuarios No Regulados  
USD: Dólar de los Estados Unidos de Norteamérica  
USD MM: Millones de Dólares (de los Estados Unidos de Norteamérica)



## Presentación



El Gobierno de la República Dominicana continúa desarrollando acciones público-privadas para reducir el impacto del sector eléctrico en el cambio climático y hacer más eficiente la disponibilidad de energía en cantidad, calidad y costos, como establece la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030.

La Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales (CDEEE) desarrolló un Plan Estratégico enfocado en tres ejes fundamentales, uno de ellos es impulsar el cambio de la matriz de generación eléctrica para hacerla menos dependiente de combustibles derivados del petróleo, con mayor uso de fuentes menos contaminantes.

Tras ocho años de trabajo los resultados son notorios. La capacidad instalada de generación con fuentes renovables (eólica, fotovoltaica y biomasa), pasó de 33 megavatios a más de 600, los que sumados a la generación hidroeléctrica colocan las fuentes renovables sobre el 22% de la demanda regular de nuestro Sistema Eléctrico Nacional Interconectado. Además, se construyeron 48 minicentrales hidroeléctricas en 19 provincias, con una capacidad instalada de 1 457 kW y que han elevado la calidad de vida de 4 050 familias rurales.

Mediante alianzas público-privadas, el Gobierno dominicano, a través de la CDEEE, impulsó el ciclo combinado de Los Mina, con 114 MW, y el proceso de conversión a gas natural de 930 MW que operaban con Fuel Oil, contribuyendo así con una reducción significativa de las emisiones.

Los esfuerzos continúan y esta publicación lo pone de manifiesto. Reafirmamos el compromiso con la preservación del ambiente, la revisión de nuestra Contribución Nacionalmente Determinada y los compromisos asumidos bajo el Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

**Rubén Jiménez Bichara**

Vicepresidente Ejecutivo

Corporación Dominicana de Empresas Eléctricas Estatales



## Presentación



Para el Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL), y su Presidente, el Honorable Señor Presidente de la República, Licenciado Danilo Medina Sánchez, es de suma importancia que los sectores de la vida nacional desarrollen estrategias e iniciativas eficientes para reducir las emisiones de los gases que están causando el calentamiento del planeta.

Existe certeza científica de que el cambio climático amenaza la estabilidad, prosperidad y sostenibilidad de los países y los ecosistemas, y particularmente los estados insulares como la República Dominicana. Es por ello que el Gobierno dominicano propicia una transición energética y otras innovaciones sociales y tecnológicas, orientadas a la descarbonización de la economía, lograr la sostenibilidad del sistema energético, fortalecer el aparato productivo nacional y alcanzar un mayor estado de bienestar para la población, como establece la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030.

El sector eléctrico es fundamental para alcanzar las metas de reducción de emisiones establecidos en nuestra Contribución Determinada Nacionalmente y el compromiso asumido por el país al ratificar el Acuerdo de París. Nuestra gestión se centra en empoderar a los actores clave del sector, tanto públicos como privados, sobre las medidas que pueden adoptarse a corto y mediano plazo para aumentar la ambición en el sector e impulsar estrategias integrales de mitigación, adaptación y financiamiento.

Esta publicación conecta estos aspectos con otros esfuerzos que realizamos desde el CNCCMDL para producir la NDC revisada de la República Dominicana, la cual se caracteriza por profundizar en aspectos como ambición, financiamiento, transferencia tecnológica, transparencia y desarrollo de capacidades.

### **Evérgito Peña Acosta**

Vicepresidente Ejecutivo

Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio



## Presentación

Los próximos diez años son fundamentales para producir transformaciones profundas que nos permitan limitar el aumento de temperatura a menos de 1.5°C, como plantea el Acuerdo de París. Las energías renovables juegan un rol predominante de esta transformación. Además de los beneficios que aportan al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, fortalecen la seguridad energética, crean empleo, reducen la dependencia de importación de combustibles y refuerzan la inserción de la electromovilidad. La generación de electricidad es responsable de la menos 15% de las emisiones en la región y, las políticas regulatorias e industriales han tenido un alto nivel de efectividad en algunos países para inducir la inversión en mayor generación eléctrica con base en fuentes renovables, como las subastas y, en algunos países, las políticas para aumentar el contenido nacional en la fabricación de sus componentes.

La República Dominicana ha sido uno de los países más dinámicos en la búsqueda de soluciones al cambio climático y, también, en la búsqueda de la articulación de los diversos objetivos de desarrollo. Su primera Contribución Determinada a nivel Nacional mostró un sólido nivel de ambición y en su primera revisión se presenta una importante oportunidad para mejorar el desempeño en el sector eléctrico. La mayor participación de renovables es un apoyo fundamental al cumplimiento de su presupuesto de carbono.

Este documento, producto del esfuerzo conjunto entre el Gobierno de República Dominicana y la CEPAL, presenta un panorama sobre el sector eléctrico en la República Dominicana, y las diferentes políticas y oportunidades hacia el cumplimiento de las CDN. El presupuesto de carbono nacional y de los distintos sectores, así como el cierre de la brecha con el sector externo y de las brechas sociales determinarán la profundidad y combinación de políticas que vayan aparejadas con el nivel de ambición de sus progresivamente más estrictas metas nacionales y de mejora del nivel de vida de su población mediante la absorción del progreso técnico. Es nuestro deseo que la información aquí presentada sirva a los tomadores de decisiones y el público en general para buscar las opciones de política que mejor combinen el bienestar para su población, amplíen el espacio para el desarrollo nacional y contribuyan a la acción colectiva para el logro de los objetivos del desarrollo y el Acuerdo de París.

**Joseluis Samaniego**

Director

División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos, CEPAL.



## Resumen

Este documento presenta, fundamentalmente, el estado actual del sistema eléctrico interconectado de la República Dominicana y sus perspectivas para alcanzar las metas nacionales de reducción de emisiones de Gases de Efectos Invernadero (GEI) establecidas en la Contribución Determinada Nacionalmente (NDC), así como los desafíos que enfrenta el sector para la adaptación a los impactos del cambio climático. El objetivo del documento es empoderar a los actores clave del sector, tomadores de decisión y hacedores de políticas, con las medidas que pueden ser tomadas en el corto y mediano plazo para que el sector pueda ser más sostenible, con menos emisiones y más resiliente a los impactos climáticos y los desastres naturales.

Tras presentar la capacidad, condiciones y desempeño técnico y económico del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI), se incluye el rol de las energías renovables y la eficiencia energética para alcanzar la sostenibilidad del sector. Al efecto, se presentan las principales políticas que fomentan estas actividades, las inversiones actuales, los proyectos en carpeta del sector privado, y las perspectivas de cambio del sector.

La iNDC (Propuesta de Contribución Nacionalmente Determinada, por sus siglas en inglés) plantea que el sector eléctrico puede reducir sus emisiones a 9.85 millones de toneladas de dióxido de carbono al 2030, partiendo de que, en el 2010, sus emisiones eran de 11 millones de toneladas (un 10.5% de reducción o unas 1.15 millones de toneladas al año 2030). Aunque los escenarios planteados para la expansión del sector no son suficientes para alcanzar esta meta; la misma debe ser revisada para incluir dos aspectos importantes: (i) el impacto del Portafolio CDEEE-Renovables sobre las proyecciones de emisiones en la que se basan los escenarios; y (ii) que la disponibilidad actual de datos indica que las emisiones del país son menores a las previstas en la NDC (Contribución Nacionalmente Determinada por sus siglas en inglés). Si bien estos aspectos deben incluirse en la NDC revisada de la República Dominicana, se aportan recomendaciones para acelerar el proceso de descarbonización del sector, incluyendo aspectos de financiación y transparencia.

En materia de vulnerabilidad y adaptación, se han revisado las principales políticas y actuaciones del sector para hacer frente a los impactos climáticos actuales y previstos, los cuales se basan en los estudios

científicos incluidos en las comunicaciones nacionales. En este sentido, más que desarrollar enfoques paralelos a los de mitigación, se proponen opciones de política que complementen las acciones de mitigación. Entre los principales riesgos evaluados están el aumento de la temperatura, la ocurrencia de tormentas y huracanes más frecuentes e intensos, el aumento del nivel del mar, las sequías y los cambios en los patrones de precipitación (específicamente por el impacto de estos en las hidroeléctricas).

Finalmente, se indican algunas barreras y desafíos que enfrenta el sector para lograr su sostenibilidad, reducir las emisiones y aumentar la resiliencia. Esto implica la adopción de medidas específicas para el sector (como disponer de asignación presupuestaria para promover los esfuerzos de descarbonización) como otras acciones que deben implementarse en otros sectores (como transporte, vivienda e industria). Para fortalecer el rol de los actores del sector, se propone (en los apéndices) la creación del observatorio de NDCs para el sector eléctrico, el cual puede ser un espacio común para lograr la transición energética.

## Introducción

El cambio climático, resultado de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) generadas por actividades humanas, es una consecuencia colateral de diferentes actividades económicas y estilos de vida actuales. Este fenómeno se manifiesta fundamentalmente en el aumento de temperatura, alteraciones en los patrones de lluvias, aumento del nivel del mar y el aumento de la intensidad y frecuencia de los fenómenos hidrometeorológicos extremos. El cambio climático incide sobre las actividades económicas, el bienestar de la población, los ecosistemas y los activos naturales, y afecta principalmente a los estratos de la población que disponen de menos recursos y que, a su vez, tienen menos responsabilidad sobre la causa del problema.

En diciembre de 2015, la comunidad internacional adoptó el Acuerdo de París sobre cambio climático, que tiene por objeto mantener el aumento de la temperatura mundial por debajo de los 2 °C con respecto a los niveles preindustriales y realizar esfuerzos para limitar dicho aumento a 1.5 °C. Las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC por sus siglas en inglés) son el principal mecanismo del Acuerdo de París para alcanzar este objetivo; en estas, cada país establece sus compromisos individuales de adaptación y mitigación en función de sus circunstancias nacionales. La República Dominicana cuenta con una NDC (presentada en el año 2015), en la que ha plasmado las metas nacionales de mitigación y compromisos de adaptación, y en la que se establecen los sectores prioritarios y los requerimientos de apoyo externo.

Este estudio presenta el panorama general del sector eléctrico de la República Dominicana y sus avances hacia la consolidación del marco de políticas para la transición energética. En particular, se describen las principales características y elementos de la política pública de descarbonización y cómo estas vinculan las perspectivas de los actores del sector privado, los planes nacionales de desarrollo y el marco general establecido por la NDC. En este aspecto, se destacan los avances actuales a la luz de las políticas energéticas y climáticas, que tienen incidencia tanto para la mitigación como para la adaptación, así como con los ODS.

En el caso de la República Dominicana, el sector eléctrico es el más relevante para efectos de la mitigación, con un efecto extendido sobre las emisiones del sector transporte por efecto de la

electromovilidad. En tanto, el sector hídrico es el más importante para las acciones de adaptación (lo cual tiene vínculos directos con la oferta de hidroelectricidad) y que, junto con el aumento de temperatura, también incide en la demanda de energía para climatización. El aumento de la frecuencia e intensidad de los eventos hidrometeorológicos extremos impacta directamente la infraestructura de generación, transmisión y distribución. Esto indica que la acción climática en el sector debe considerarse como prioridad nacional y que requiere atención urgente.

Como la NDC de la República Dominicana constituyen un marco de acción para los presupuestos públicos en relación a las emisiones de GEI (cuyo efecto agregado aún compromete un aumento de temperatura mayor a los 2 °C), en las subsecuentes revisiones, el país debe propiciar un diálogo a nivel nacional sobre cuáles sectores de la economía deberán asumir mayores ambiciones de reducción. Estos procesos deben tener la suficiente flexibilidad para asegurar que la suma de las dotaciones o presupuestos sectoriales de emisiones de GEI se corresponda con el objetivo de evitar un aumento de temperatura superior a los 2 °C.

En este documento se cuantifica el efecto agregado de los compromisos establecidos en la NDC de la República Dominicana para el sector eléctrico, y se concluye que los esfuerzos nacionales sitúan al sector en una posición relativamente cercana de los objetivos nacionales de seguridad energética, mientras que los compromisos condicionales al apoyo externo indicados en la NDC se encuentran lejanos a su respectiva meta. Esta diferencia, presentan una oportunidad de movilizar más financiamiento climático hacia los planes y estrategias de descarbonización del sector eléctrico y para el fortalecimiento de las capacidades de sus principales actores. El estudio, toma como modelo de análisis, la experiencia del Programa CDEEE-Renovables, una alianza público-privada para acelerar las inversiones privadas en energías renovables no convencionales (eólica, solar y biomasa) con impacto en el sistema eléctrico nacional interconectado.

El trabajo se divide en cuatro secciones. La Sección I, incluye una caracterización del sector eléctrico de la República Dominicana, describiendo su tamaño, capacidad y desempeño, así como la institucionalidad relevante al sector. En la Sección II, se analiza el rol de las energías renovables y el marco actual de políticas, inversiones y de proyectos de generación de energía eléctrica con fuentes renovables, así como las perspectivas del sector privado a mediano y largo plazo. En la Sección III, se describen los niveles actuales de emisiones de GEI del sector eléctrico y los planes bajo la NDC, para lo que se hace un análisis exhaustivo de los instrumentos de política climática y de política energética disponibles. En la Sección IV se presenta una síntesis de los impactos del cambio climático sobre el sector eléctrico, tanto actuales como futuros, las opciones de adaptación disponibles a través de la cadena de valor de la generación (generación, transmisión, distribución y comercialización) así como las limitaciones, barreras y desafíos para las mismas.

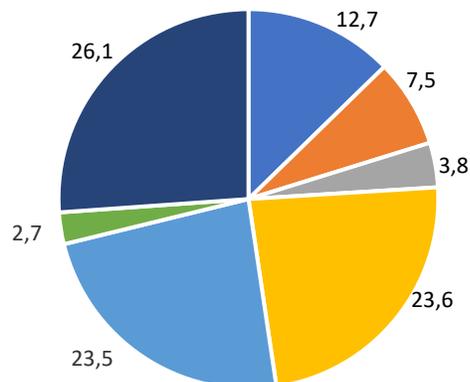
Se incluyen también, dentro de los apéndices, una propuesta de creación de un Observatorio de NDCs para el sector eléctrico. Este, tendría el rol de reforzar las capacidades nacionales, individuales e institucionales, para el diseño, aplicación y supervisión de estrategias, planes y políticas de energía sostenible basados en evidencia, que apoyen, fortalezcan o potencien las NDCs y otras acciones de mitigación y adaptación.

## I. Sector eléctrico dominicano

### A. Generación

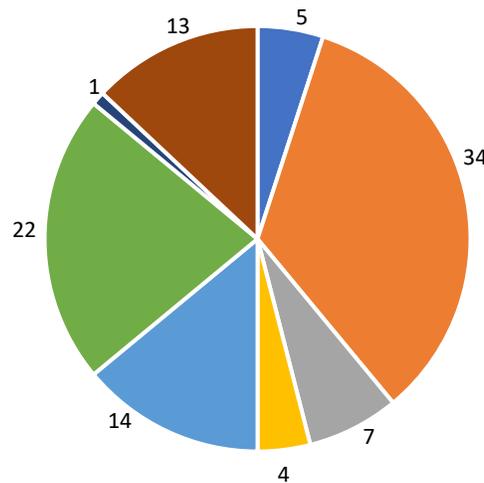
La capacidad del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado de la República Dominicana (SENI) es de 4 921,0 MW (OC, 2020). De estos, 26,1% corresponde a motores de combustión interna (1 286,0 MW) y 23,6% a motores de ciclo combinado (1 162,4 MW), siendo las tecnologías más usadas. Las fuentes renovables, representadas por las hidroeléctricas, turbinas eólicas, centrales a biomasa y parques fotovoltaicos, ascienden a 1 180,2 MW, equivalentes al 24,0% del parque actual de generación (véase gráfico 1).

**Gráfico 1**  
Capacidad instalada del SENI por tipo de tecnología  
(En porcentajes)



Como la República Dominicana no dispone de reservas probadas de petróleo, carbón o gas, la generación eléctrica es altamente dependiente de combustibles importados (crudos y procesados). Por ello, la matriz de generación tradicionalmente se ha basado en derivados del petróleo (fuel oil y diésel), con cierta participación de gas, hidroeléctricas y carbón mineral. No obstante, desde el 2011 se han ido integrando inversiones y proyectos de aprovechamiento de las fuentes renovables (eólica, solar y biomasa) (véase gráfico 2).

**Gráfico 2**  
Capacidad instalada del SENI por fuente de energía  
(En porcentajes)



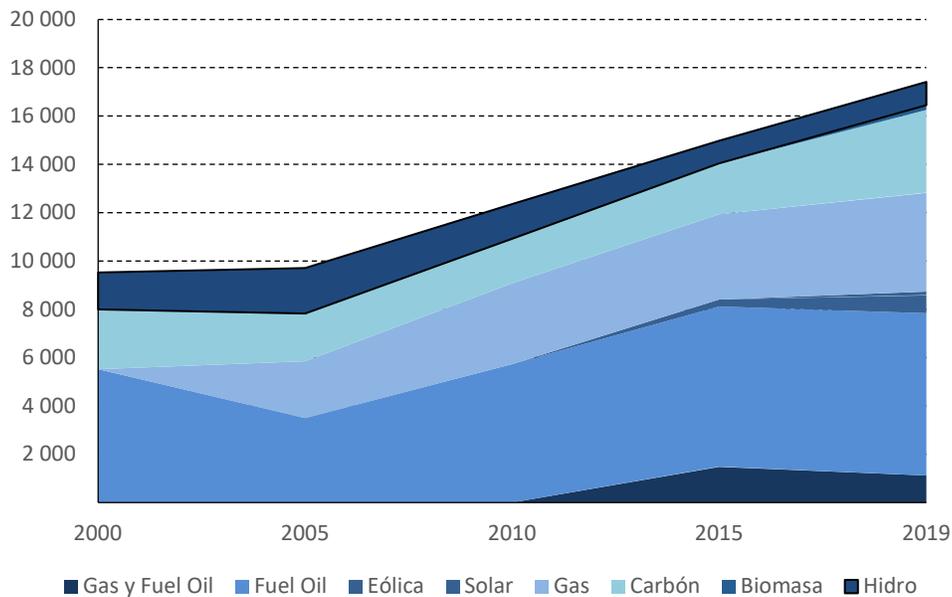
Fuente: OC (2020).

## 1. Generación de electricidad

En cuanto a la generación de energía, al 31 de diciembre del 2019, los agentes del sector reportan que el total de inyección de las unidades generadoras fue 17 411,5 GWh. El total de los retiros de las propias empresas generadoras (consumos propios), las empresas distribuidoras y los Usuarios No Regulados (UNR) fue 17 081,2 GWh, indicando que las pérdidas de transmisión (estimadas como la diferencia entre el total de inyecciones y retiros de energía) fueron 330,3 GWh, equivalentes al 1,90% de la electricidad generada.

Al analizar la evolución del sector, se observa que la fuente de mayor demanda ha sido, tradicionalmente, el petróleo (que se mantiene entre 58% y 48% del 2000 al 2019). Esto se explica con la disminución de los precios de los combustibles a partir de las crisis internacionales del 2008 y el 2012. Las fuentes renovables se han incrementado ligeramente en la última década, al pasar de 1,90% en el 2015 a 11,90% en 2019 (OC, 2020). Otras fuentes como carbón mineral, gas natural y las hidroeléctricas, han disminuido sus aportes a la generación, pero aún conservan una participación significativa (véase gráfico 3). Es importante resaltar que la generación de electricidad ha pasado de 9 522 GWh en el 2015 a 17 411 GWh en el 2019 (~83%).

**Gráfico 3**  
Energía generada del SENI por fuente de energía (2000-2018)

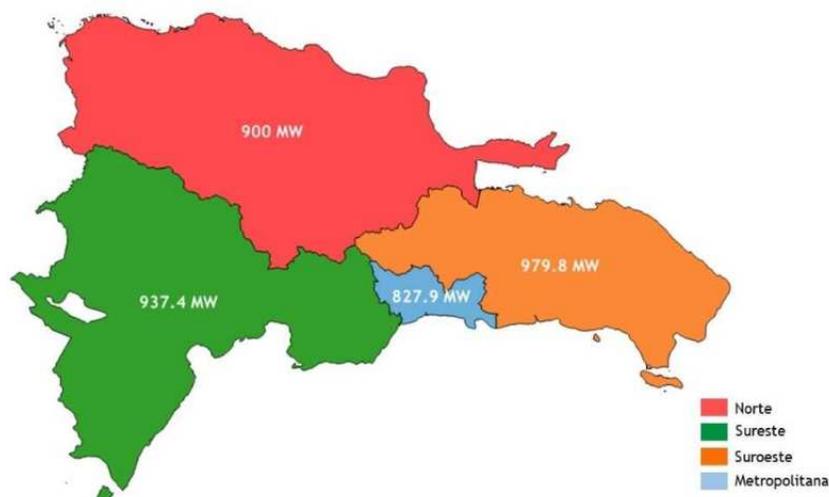


Fuente: Elaborado a partir de los informes del OC (2001, 2006, 2011, 2016 y 2020).

## 2. Distribución geográfica

La capacidad instalada del SENI tiene el mayor nivel de concentración en las regiones suroeste y norte, con 28,4% y 25,1%, respectivamente. Ambas regiones agrupan todas las centrales hidroeléctricas del país, así como también centrales térmicas. No obstante, aun cuando las regiones anteriores muestran mayores pesos a nivel regional, al elaborar el análisis a nivel provincial, las provincias de mayor relevancia son Santo Domingo y San Pedro de Macorís. En el Distrito Nacional y Santo Domingo, área considerada como la zona metropolitana, se encuentra el 24,7% de la capacidad instalada del SENI. San Pedro de Macorís es la única provincia de la región sureste con capacidad instalada en el SENI, al 2015, con el 21,7% de esta.

**Mapa 1**  
Distribución de la potencia instalada del SENI por región geográfica



Fuente: Elaborado a partir de la información disponible en el portal [www.mapas.cne.gob.do](http://www.mapas.cne.gob.do).

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

## B. Transmisión

La transmisión de electricidad relevante al SENI es realizada por la ETED, empresa propiedad del Estado. El Sistema de Transmisión alimenta cuatro grandes centros de consumo (Centro, Este, Norte y Sur). Esta red cuenta con 5,462 km de líneas de transmisión en voltajes de diseño de 69, 138, 230 y 345 kV (véase cuadro 1).

**Cuadro 1**  
Inventario de infraestructura de transmisión de RD

Voltaje (kV)	Longitud (km)	Capacidad [Auto] Transformadores (MVA)
69	1 696	-
138	3 141	2 415
230	275	500
345	350	2 100
Total	5 462	5 015

Fuente: OC (2020).

## C. Distribución y comercialización

La distribución y comercialización de electricidad son realizadas por tres empresas de capital público (EDEESTE, EDENORTE y EDESUR), que responden a la coordinación de la CDEEE (en especial para contratos de compra y venta de electricidad) y operan bajo concesiones con derecho de exclusividad en sus respectivas áreas de comercialización. Dichas concesiones aplican exclusivamente a los usuarios regulados.

## 1. Distribución

Al 2019, las compras de energía eléctrica de las empresas distribuidoras ascendieron a 14 203,2 GWh, a un precio promedio de 12,88 US¢/kWh. Del total de electricidad comprado por las distribuidoras, EDESUR adquirió 29,3% y EDENORTE 36,0%, mientras que EDEESTE compró 34,7%.

**Cuadro 2**  
**Compras de energía de las empresas distribuidoras**

Empresa	Compras (GWh)	Precio (US¢/kWh)
EDENORTE	4 432,6	13,30
EDESUR	5 456,4	12,34
EDEESTE	5 255,9	13,11
Total	15 144,9	Promedio 12,88

Fuente: Elaborado a partir de los Informes de Gestión Comercial de la CDEEE (2020).

En cuanto a las pérdidas, en el 2019 estas fueron de 4 085,5 GWh. De este valor, el 54,4% (2 222,5 GWh) se originan en el transporte y distribución, y 45,6 % (1 863,0 GWh) son provocadas por conexiones ilegales.

## 2. Comercialización

Las Empresas Distribuidoras de Electricidad reportan que, al 2019, tienen una cartera total de 2 527,237 clientes, a quienes le facturan 11 059,4 GWh. Esta facturación representa 73,0% de la generación nacional de electricidad. Los clientes de las empresas distribuidoras son básicamente ayuntamientos, comercios, gobierno, industrias, residenciales (urbano, rural y urbano marginal) y los UNR (véase cuadro 3).

**Cuadro 3**  
**Cartera de clientes del sector eléctrico**

Cliente	GWh	Porcentajes
Distribuidoras	14 203,2	81,6%
UNR	2 696,4	15,5%
Total	17 081,15	98,1%

Fuente: Elaborado a partir de los Informes de Gestión Comercial de la CDEEE (2020).

De todos los sectores, el residencial es el de mayor participación, con 91,3% de los clientes y 42,7% de la facturación. El sector comercial ocupa la segunda posición en cuanto al número de clientes (7,3%) y el industrial representa apenas 0,7%. No obstante, en términos de facturación, el sector industrial representa el segundo lugar, con el 22,2% de electricidad servida.

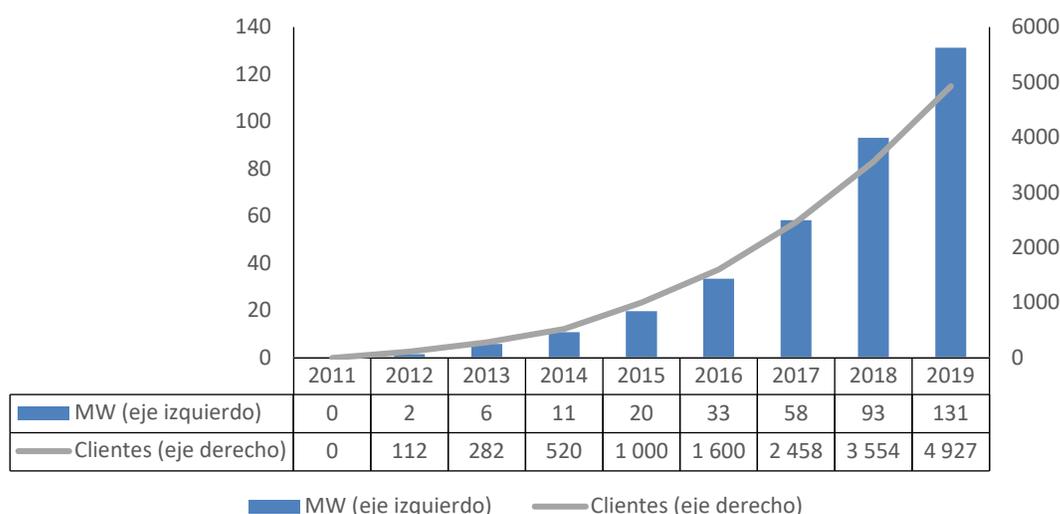
Los UNR representan apenas el 0,012% del total de clientes de las empresas distribuidoras y consumen el 14,4% de la energía servida). El resto de clientes corresponden a las instituciones gubernamentales y ayuntamientos, las cuales poseen una participación de 0,5% y 0,2% de la cartera de clientes. A estos sectores en conjunto les fueron facturados unos 1 097,4 GWh en el año 2019.

## D. Autoprodutores

Debido a las tradicionales limitaciones del SENI (por interrupciones, o por condiciones precio, calidad o estabilidad del servicio) muchos usuarios, sobre todo industriales y comerciales, optan por autoabastecer sus requerimientos de electricidad. Al 2019 la capacidad instalada para autoproducción se ha estimado en 2309,2 MW<sup>1</sup>. A partir de la misma estimación, se infiere que esta generación es de 2674,17 GWh.

A la potencia anteriormente indicada, se le puede sumar las incorporaciones de capacidad con tecnología renovable del Programa de Medición Neta, que totaliza 131,17 MW al 2019 (véase gráfico. 5). Desde el 2011 este programa ha otorgado 4927 certificaciones a sistemas fotovoltaicos a un igual número de clientes<sup>2</sup>. Adicionalmente se ha constatado que existen 9,99 MW fuera de este programa, los cuales se han acogido a los incentivos de la Ley No. 57-07, correspondiendo a inversiones de industrias, comercios y aeropuertos.

**Gráfico 4**  
Evolución del programa de medición neta



Fuente: CNE (2020).

## E. Sistemas aislados

Bajo la Ley 14-90 sobre Incentivo al Desarrollo Eléctrico Nacional, se permitió la instalación de sistemas eléctricos aislados de la red nacional, los cuales desarrollan toda la cadena de valor desde la generación hasta la distribución y comercialización. Actualmente existen 9 Sistemas Aislados, con una capacidad instalada total de 270,7 MW. Esta capacidad responde en su mayoría a Motores de Combustión Interna.

Los sistemas aislados producen 1 025,5 GWh (2020), donde el 91,4 % es generado a partir de fuel oil, 6,5% con gas natural y el 2,5% restante con diésel. La demanda de los usuarios de estos sistemas es 879,9 GWh.

<sup>1</sup> Estas estimaciones asumen que la capacidad de autoproducción responde en su mayoría a tecnología de motores de combustión interna (con una minúscula participación de turbinas de gas o de vapor). También asumen que los sectores residenciales, industrial, hoteles y restaurantes, son los que más se ven afectados por las limitantes mencionadas.

<sup>2</sup> Estas certificaciones garantizan que los equipos a ser instalados cumplan con las especificaciones técnicas exigidas por las empresas distribuidoras, a la vez que protegen la inversión de los clientes y usuarios que ingresan al programa.

## II. Rol de las energías renovables

### A. Políticas

#### 1. Legislación relevante

El marco normativo del sector eléctrico dominicano está sustentado fundamentalmente en:

- Ley General de Electricidad (Ley No. 125-01), modificada por la Ley No. 186-07, cuyo objetivo es regular las funciones de las instituciones encargadas de velar por el correcto funcionamiento del sector y las actividades de producción, transmisión, distribución y comercialización de electricidad.
- Ley de Incentivos al Desarrollo de las Fuentes Renovables de Energía y sus Regímenes Especiales (Ley No. 57-07), modificada por la Ley No. 253-12, cuyos objetivos están orientados, a partir de la promoción de proyectos con fuentes renovables, en aras de: aumentar la diversidad energética del país, reducir la dependencia de los combustibles fósiles importados y mitigar los impactos ambientales negativos de las actividades energéticas que utilizan combustibles fósiles.

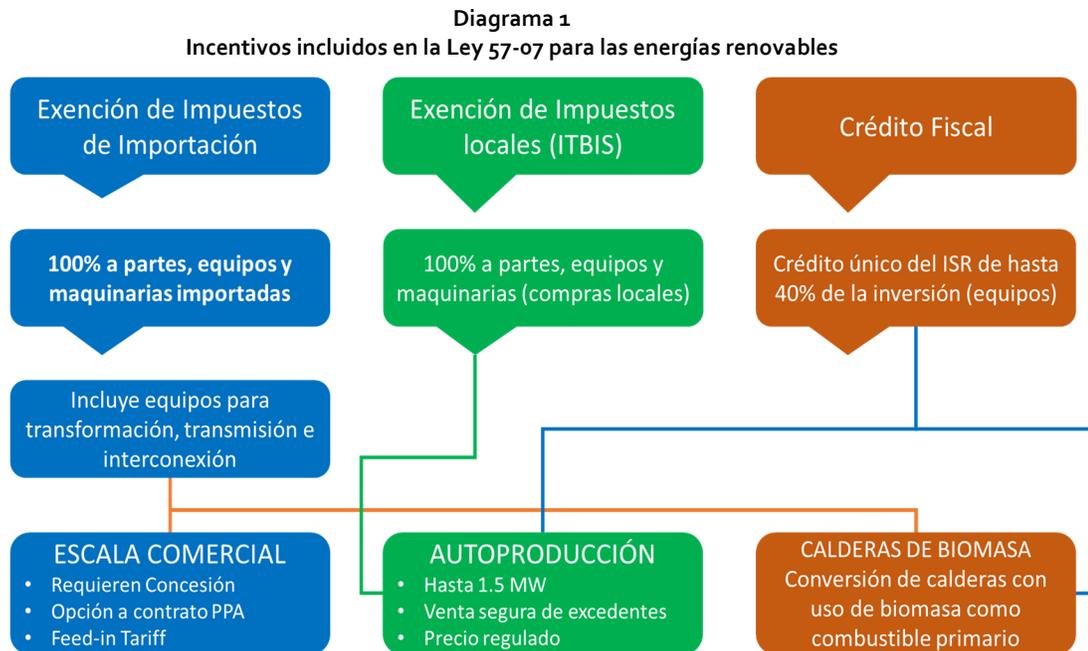
En adición, existen dos legislaciones complementarias que promueven la preservación del ambiente:

- Ley de Incentivo a la importación de Vehículos de Energía No Convencional (Ley N°. 103-13), que tiene por objetivo promover el uso de vehículos que no contaminen el medio ambiente y reducir los niveles de contaminación ambiental ocasionados por las emisiones de los vehículos de motor que funcionan con combustibles fósiles.
- Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley N°. 64-00), que establece las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales, asegurando el uso sostenible de los mismos.

De manera transversal, la Ley No. 1-12 que establece la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030, establece los objetivos y acciones a implementar para convertir a la República Dominicana, entre otras cosas, en un país próspero "que gestiona y aprovecha sus recursos para desarrollarse de forma innovadora, sostenible y territorialmente equilibrada e integrada y se inserta competitivamente en la economía global".

## 2. Incentivos establecidos

El marco de incentivos a las fuentes de generación renovable, se resumen en la siguiente figura.



Fuente: República Dominicana (2007).

## B. Inversiones

Dentro del marco de incentivos establecidos para las energías renovables, se han materializado distintas inversiones orientadas al sector eléctrico. Un resumen de dichas iniciativas, se indica en el cuadro 4.

**Cuadro 4**  
**Inversiones en fuentes renovables para el SENI (2020)**

Proyecto	Tecnología	Potencia (MW)	Inicio Operación	Inversión (USD MM)
Quilvio Cabrera	Eólica	8,25	2011	
Los Cocos I	Eólica	25,2	2011	100
Los Cocos II	Eólica	52,0	2012	100
Larimar I	Eólica	49,5	2016	120
San Pedro Bioenergy	Biomasa	30,0	2016	90
Monte Plata Solar	Solar	30,0	2016	110
Montecristi Solar	Solar	58,0	2018	100
Larimar II	Eólica	48,3	2018	100
Los Guzmancito	Eólica	48,3	2019	100
Agua Clara	Eólica	50,0	2019	103
Matafongo	Eólica	34,0	2019	71
El Guanillo	Eólica	50,0	2019	125
WCG Solar	Solar	50,0	2019	75
Canoa Solar	Solar	25,0	2020	45
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>558,55</b>		<b>1 239</b>

Fuente: OC (2011, 2012, 2016, 2020); Ramírez (2020).

## C. Proyectos

Según reporta la CNE, actualmente existen 50 iniciativas de energía renovables en proceso de tramitación. De estas, 15 tienen concesión definitiva, 20 concesión provisional y 15 están siendo tramitadas (véase cuadro 5).

**Cuadro 5**  
**Portafolio de proyectos de energía renovable (2020)**

Tecnología	Concesión definitiva	Concesión provisional	Concesión en trámite
Eólica	3	2	
Solar	7	16	8
Hidráulica	2		
Biocombustibles	2		6
RSU	1	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>15</b>

Fuente: Elaborado a partir de la información disponible en el portal [www.mapas.cne.gob.do](http://www.mapas.cne.gob.do).

## D. Perspectivas

### 1. Potencial renovable

República Dominicana tiene un potencial significativo para aumentar la participación de las energías renovables (hasta un 44% al 2030), basándose esencialmente en energía solar, eólica y bioenergía (IRENA, 2017). En general, en la matriz del sector eléctrico, la cuota de renovables podría triplicarse al 2030.

**Cuadro 6**  
**Potencial aprovechable de las fuentes renovables (2020)**

Recurso	Eólico	Solar	Hidráulico
Potencial (GW)	2,0	1,8	0,9

Fuente: CNE (2017).

A fin de aprovechar este potencial, la República Dominicana tiene que superar desafíos institucionales, económicos y técnicos. En el caso del sector eléctrico, CEPAL (2019) e IRENA (2017) sugieren medidas para abordar las cuestiones relacionadas con la adecuación y flexibilidad de la generación, asegurando el desarrollo de redes eléctricas. Esto a su vez puede ayudar a gestionar la previsibilidad limitada de las energías solar y eólica, así como los efectos de la rápida penetración de estas fuentes de energía variable.

El uso de energía renovable en el sector eléctrico contribuirá también con el desarrollo y sostenibilidad de otros sectores, concretamente transporte, industria, agua, residencial y refrigeración. En los próximos años, los tomadores de decisión tendrán la tarea de adoptar soluciones para cada uno de estos sectores, y abordar estrategias específicas para crear un mercado de bioenergía asequible, fiable y sostenible.

## 2. Innovaciones y avances

Para estimular el avance de las renovables, el sector ha puesto en marcha el Portafolio CDEEE Renovables, que consiste en un programa de fortalecimiento de capacidades institucionales para tramitar proyectos de energía renovable con impacto en el sistema eléctrico. A la fecha, este programa incluye, entre otros:

- Desarrollar un portafolio de iniciativas en las que el Estado aporta e invierte, y que incluye 10 proyectos de generación renovable, que llevarían la capacidad de las renovables (no convencionales, es decir excluyendo las hidroeléctricas) del SENI a 558,55 MW al 2020.
- Establecer una comisión interinstitucional que evalúa los aspectos económicos, financieros, técnicos y jurídicos de los proyectos, como forma de reducir los plazos de aprobación de los mismos.
- Diseñar e implementar un mecanismo de procedimientos simplificados (“ventanilla única”) para la tramitación de los proyectos que deben cursar por múltiples instituciones del gobierno.
- Implementar subastas de energía renovable para 26 áreas con potencial eólico y 24 con potencial solar. Los pliegos de condiciones y modelos de contrato están siendo desarrollados.
- Identificar otras fuentes de recursos, locales e internacionales, para contribuir con la implementación del programa, aprovechar su impacto y fortalecer las capacidades en otros sectores conexos.
- Fortalecer las capacidades de los actores del sector eléctrico, en especial a las empresas del sector para apoyar los esfuerzos nacionales para la mitigación y adaptación ante el cambio climático.

## 3. Potenciales reformas

Aunque el gobierno ha desarrollado una serie de planes para alcanzar la sostenibilidad del sector eléctrico, estos no han podido implementarse de manera completa o consistente. Debilidades institucionales y regulatorias, retrocesos políticos y oposición de intereses son las grandes barreras que enfrenta el sector. Es por ello que, como parte de la Estrategia Nacional de Desarrollo, se ha concebido

la realización de un “Pacto Eléctrico” a fin de establecer acuerdos políticos y sociales para orientar futuras reformas del sector.

A pesar de que el pacto se ha promovido como la solución a los problemas estructurales del sector, este no ha podido ser consensuado por los actores relevantes. No obstante, se entiende que los aspectos identificados como áreas donde se requieren medidas prácticas serán parte de las reformas, tales como:

- Decidir sobre el papel apropiado del estado versus el mercado en el sector energético;
- Redefinir las funciones de las instituciones del sector y aumentar la transparencia de sus operaciones;
- Despolitizar los procesos de toma de decisiones en todos los niveles del sector;
- Reorganizar las empresas estatales de electricidad y simplificar sus estructuras de administración;
- Preparar un plan para satisfacer las necesidades de inversión a largo plazo del sector de distribución;
- Abordar la falta de pago y las pérdidas de electricidad, y sus causas;
- Aplicar un esquema de tarifa que refleje con mayor precisión los costos reales;
- Evaluar la matriz energética apropiada para diversificarla más allá del petróleo;
- Incluir la variable climática en la planificación económica y operacional del sistema;
- Formular un programa nacional de eficiencia energética y de ahorro de energía.



### III. Emisiones y planes bajo la NDC

#### A. Evaluación de la NDC del sector

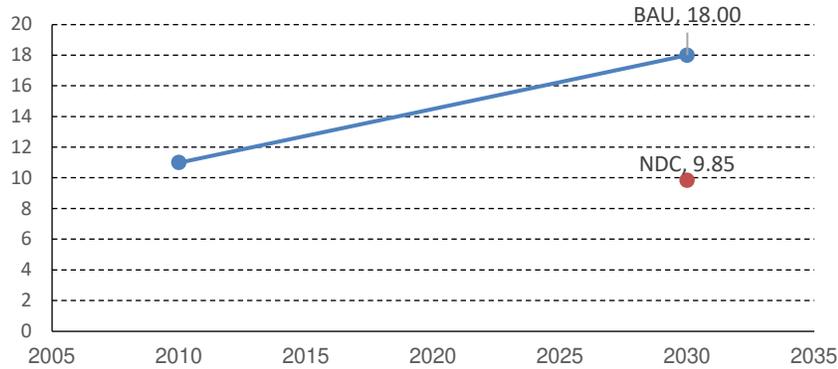
##### 1. Instrumentos de política climática

Según el Plan de Desarrollo Económico de la República Dominicana Compatible con el Cambio Climático (Plan DECCC), el sector eléctrico representa más de un tercio del potencial de abatimiento de la República Dominicana (CNCCMDL, 2011). En el documento se indica que se pueden reducir las emisiones anuales del sector en un 60%, con respecto al escenario tendencial al 2030. Las medidas de mitigación analizadas en el DECCC, se basan en la eficiencia energética combinada con una oferta de generación que dependa menos del petróleo y la autogeneración, e incluya -con más peso- el gas natural y las fuentes renovables.

En el INGEI 2010 (PNUD, 2015), se indica que el sector eléctrico es el mayor emisor de GEI, con un volumen anual de 11 M tCO<sub>2</sub>eq, que representa el 30% del total de emisiones de GEI del país a ese año. A partir de este punto, en el DECCC, y bajo la premisa del escenario tendencial (BAU), la contribución del sector eléctrico aumentaría más de 35%, pasando de 11 M tCO<sub>2</sub>eq en el 2010 a 18 M tCO<sub>2</sub>eq en el 2030. Este incremento en las emisiones obedece, especialmente, al crecimiento de la demanda de energía y la mezcla de combustible utilizada para generar electricidad (grado de diversificación de la matriz del sector).

No obstante, en la Tercera Comunicación Nacional de la República Dominicana ante la convención marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático (PNUD, 2018), se indica que, de acuerdo con lo planteado en el DECCC, el país aspira a que las emisiones por generación eléctrica no superen los 9,85 M tCO<sub>2</sub>eq al 2030. El gráfico siguiente muestra el inventario al 2010, el escenario BAU y la meta NDC para el sector.

**Gráfico 5**  
**Escenario BAU y escenario NDC del sector eléctrico**  
*(MtCO<sub>2</sub>eq)*

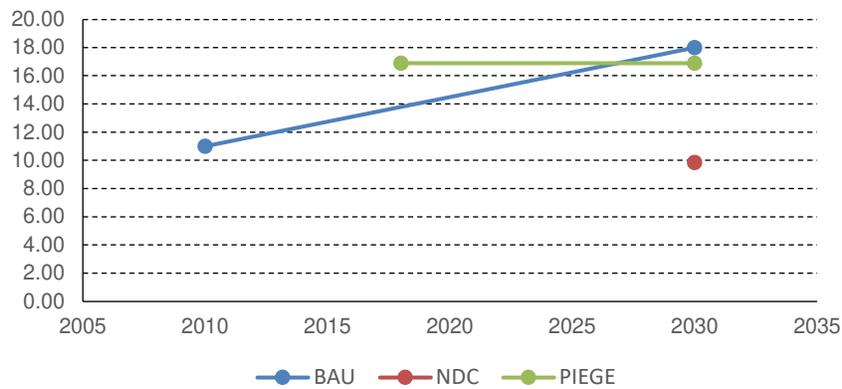


Fuente: Elaborado a partir del Plan DECCC (2011) y PNUD (2018).

## 2. Instrumentos de política energética

El Plan Indicativo de la Generación del Sector Eléctrico Dominicano -PIEGE, utiliza un modelo hidrotérmico para simular la operación futura del sistema. De este documento, se destaca el escenario 5 (PIEGE 5), cuya premisa de análisis es considerar el 25% de la generación de energía al 2025 sea proveniente de fuentes renovables no (CNE, 2014). El promedio anual de emisiones para este escenario, en el período 2013-2030 es de 16,9 M tCO<sub>2</sub>eq, con un estimado de 8,39 M tCO<sub>2</sub>eq en el 2013. Para ilustrar este aspecto, en el gráfico siguiente se compara la meta NDC con el promedio de emisiones del PIEGE 5.

**Gráfico 6**  
**Escenario BAU y escenario de NDC y escenario 5 del PIEGE**  
*(MtCO<sub>2</sub>eq)*



Fuente: Elaborado a partir del Plan DECCC (2011) y CNE (2014).

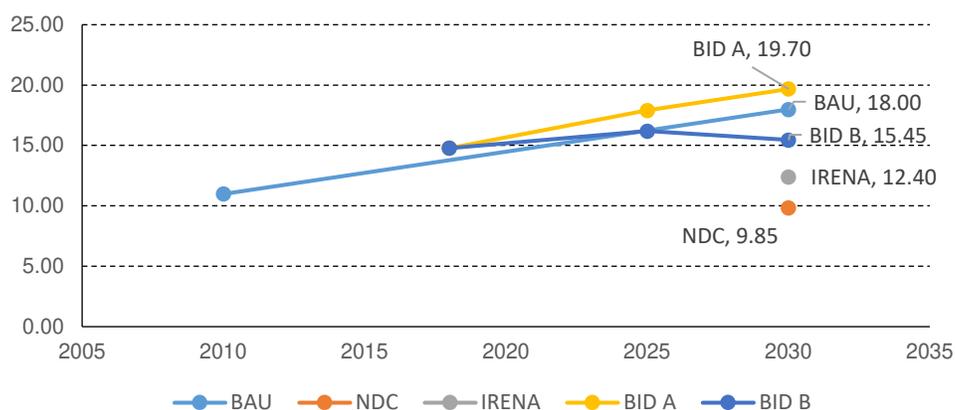
### 3. Dictamen sobre la consistencia de la NDC

Dado que la proyección de emisiones del mejor escenario posible (de penetración de las energías renovables) está por encima de las emisiones esperadas en el escenario BAU, para lograr el cumplimiento de la meta de NDC del sector eléctrico se consideran las siguientes propuestas:

- En el Estudio de Perspectivas de Energías Renovables para la República Dominicana (IRENA, 2016), se identifican los potenciales que pueden ser logrados al 2030, en sectores como electricidad, consumo final y transporte. El escenario de expansión que se plantea considera una participación de renovables del 27% en la generación para 2030, lo que llevaría las emisiones a 12,4 MtCO<sub>2</sub>eq en ese año.
- En el Estudio de Penetración Aceptable de ENRC en República Dominicana (BID, 2018), se analizan dos escenarios: escenario A, con una participación de energías renovables del 25 % en la generación al 2030; y el escenario B, con una participación de energías renovables del 25 % en la generación al 2025.

La trayectoria de emisiones esperadas para estos escenarios se muestra en el gráfico siguiente.

**Gráfico 7**  
Escenario BAU y escenario de NDC vs escenarios del BID e IRENA  
(MtCO<sub>2</sub>eq)



Fuente: Elaborado a partir de IRENA (2016) y BID (2018).

Ninguno de los escenarios de expansión previstos para el sector eléctrico logrará cumplir de la meta NDC.

Los escenarios prospectivos sobre la evolución de las emisiones del sector eléctrico pueden ilustrarse con base en el simulador de emisiones de República Dominicana (Galindo y otros, 2020)<sup>3</sup>. El escenario inercial (Business As Usual -BAU-) al 2030 considera un crecimiento del PIB de 5%, similar al observado históricamente, una evolución de la eficiencia energética similar a la observada para el periodo 2010 – 2017 y una penetración de renovables tendencial. Así, en el escenario las emisiones provenientes del sector eléctrico pasarían de 13 MtCO<sub>2</sub>eq en 2017 a 19 en 2030; ello representa una tasa de crecimiento promedio anual de las emisiones de CO<sub>2</sub> de 3.1% entre 2017-

<sup>3</sup> Las emisiones utilizadas en el simulador son aquellas de los sectores de generación de electricidad y edificios cuya fuente es EDGAR (<https://edgar.jrc.ec.europa.eu/>), la producción de electricidad proviene de la Agencia Internacional de Energía y el PIB proviene de CEPAL.

2030. Se pueden simular diversos escenarios de generación con renovables, en este contexto, una estrategia de mitigación que permita alcanzar en el sector eléctrico emisiones de 10 MtCO<sub>2</sub> al 2030, involucraría una generación de electricidad por renovables de alrededor de 60% a 2030 (cuadro 7 y gráfico 9). Estas tasas de crecimiento implican triplicar la generación por renovables (cuadro 7).

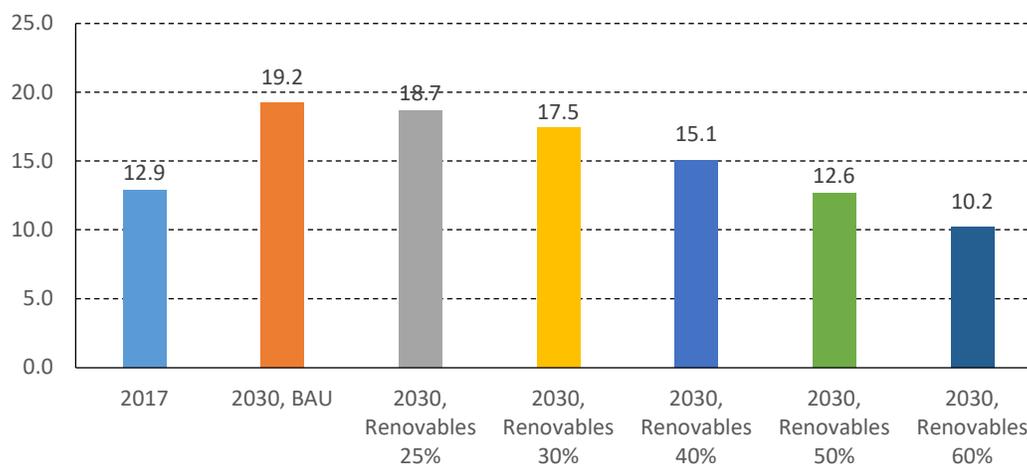
Estos escenarios muestran que alcanzar escenarios de mitigación importantes en el sector eléctrico que son claves para cumplir con las metas de mitigación establecidas en la NDC de República Dominicana requiere de realizar transformaciones estructurales en el sector que conlleven a un intenso proceso de descarbonización. Esto es, alcanzar las metas establecidas de mitigación en el sector eléctrico requiere de profundizar un desacoplamiento de la trayectoria el producto de las emisiones de CO<sub>2</sub>eq a través, por ejemplo, de profundizar la participación de las energías renovables, avanzar en los programas de ahorro de energía y de eficiencia energética y de considerar el uso de diversos instrumentos económicos.

**Cuadro 7**  
**Escenarios de emisiones de electricidad 2017 - 2030**

Escenario	Supuestos 2017 - 2030		Resultados	
	Tasa de crecimiento del PIB (en porcentaje)	Mejora anual Eficiencia energética (en porcentaje)	Tasa de crecimiento de las emisiones de CO <sub>2</sub> (en porcentaje)	Emisiones de CO <sub>2</sub> (MtCO <sub>2</sub> )
BAU	5,1	1,3	3,1	19,2
Renovables 25%	5,1	1,3	2,9	18,7
Renovables 30%	5,1	1,3	2,4	17,5
Renovables 40%	5,1	1,3	1,2	15,1
Renovables 50%	5,1	1,3	-0,2	12,6
Renovables 60%	5,1	1,3	-1,8	10,2

Fuente: Elaboración propia con base en el simulador de emisiones de República Dominicana.

**Gráfico 8**  
**Escenarios prospectivos de emisiones**  
*(MtCO<sub>2</sub>eq)*



Fuente: Elaboración propia con base en el simulador de emisiones de República Dominicana.

#### 4. Barreras y limitaciones de los instrumentos

Dado que el último INGEI reportado incluye las emisiones al 2010, y la Tercera Comunicación Nacional reporta las medidas de mitigación a partir del 2018, no es posible determinar un estado cuantificable de los avances en materia de mitigación de emisiones. Una situación similar ocurre con el INGEI del 2015.

#### 5. Esfuerzo requerido para cumplir con la NDC

La valoración relativa sobre el nivel de esfuerzo requerido para el cumplimiento de la meta de la NDC al 2030 se considera como Media-Alta (es decir, requiere de más información y análisis para pasar a una etapa de compromisos). Esta valoración se basa en las siguientes ponderaciones:

- En el 2018, RD realizó consultas sectoriales (energía, transporte, agricultura, forestal, industria, construcción, agua, turismo, salud), a fin de diseñar iniciativas para la implementación de las NDC.
- A pesar de los avances logrados, y de que se ha producido un mapa de ruta (NDC Partnership, 2019), no se perciben avances en la implementación, priorización o en las estrategias de financiamiento.
- Tanto los planes de expansión del sector eléctrico, como los estudios realizados por IRENA, el BID y el Banco Mundial, muestran que la meta planteada requiere mucho más esfuerzo del previsto.

### B. Estrategias y planes bajo la NDC

Bajo la coordinación de CDEEE, el sector eléctrico se enfoca en la alineación de las metas planteadas en la NDC con los planes y estrategias del sector a corto y mediano plazo, con miras a aumentar la ambición sectorial. Esta aspiración, se fundamenta en un programa que incluye los siguientes elementos:

**Cuadro 8**  
**Alineación de la NDC con los planes y estrategias del sector eléctrico**

Propósito	Objetivos	Instrumentos	Actividades
Acelerar la transformación y diversificación del sector de generación eléctrica con una mayor ambición	25% de la generación en base a Energía Renovable para el 2025	Sistema de MRV	Actualización en la NDC sobre el incremento de la capacidad de generación a partir de energías renovables gas natural.
	Reducción de pérdidas en al menos un 15% para el 2030	Instrumento Financiero	Establecer una meta cuantitativa para la disminución de la intensidad de las emisiones de GEI en el sector eléctrico.
	Reducir la Intensidad carbónica de las Centrales x mérito	Paquetes de trabajo	Reducción del Costo Marginal del sistema eléctrico y reducción de las pérdidas en los sistemas de distribución. Identificación de tecnologías energéticas más eficientes que las actuales.

Fuente: Elaborado a partir de Ramírez (2020) y Brightline Institute (2020).



## IV. Vulnerabilidad y adaptación

### A. Impactos del cambio climático

#### 1. Vulnerabilidad climática actual

El cambio climático tiene un impacto significativo en el sector eléctrico. El aumento de la temperatura, el creciente número y severidad de los eventos extremos, el cambio de los patrones de precipitación y la subida del nivel del mar, afectan la producción, suministro y demanda de energía (Bruckner et al., 2014).

Los eventos climáticos extremos y las temperaturas más altas pueden afectar la eficiencia de las centrales de generación. Los impactos sobre las líneas de transmisión y distribución de electricidad pueden conducir a la interrupción o pérdida completa del suministro de electricidad y fluctuaciones de voltaje, que puede dañar los equipos eléctricos. A esto se suman los costos de restablecimiento del servicio tras los eventos.

**Cuadro 9**  
**Impactos del cambio climático sobre el sector eléctrico**

Amenaza	Infraestructura	Procesos
Incremento de la temperatura	(i) Riesgos de distensión del tendido y cortes de energía. Incremento en la demanda para sistemas de refrigeración y enfriamiento (poniendo aún más presión sobre el suministro). (ii) Mayores costos de capital para construir nuevas infraestructuras de distribución y transmisión para satisfacer la mayor demanda. (iii) Meteorización, daño acelerado y desgaste de equipo y estructuras. (iv) Afectaciones al potencial hidroeléctrico por mayor evaporación en presas y embalses. (v) Perjuicio a las tecnologías energéticas emergentes.	Expansión térmica de las líneas eléctricas, reduciendo la cantidad de energía que puede ser transmitida con seguridad y calidad.
Ascenso del nivel del mar (y mayor oleaje)	(i) Caída de tendido eléctricos en vías costeras. (ii) Inundación permanente y/o temporal de líneas de transporte, generadoras y líneas de transmisión y distribución. (iii) Obstáculos para el transporte de combustible por inundación y afectación de vías.	Perdida de eficiencia de las generadoras y disminución de la capacidad para generar electricidad.

Amenaza	Infraestructura	Procesos
Eventos extremos más intensos y frecuentes	(i) Alteración de las operaciones. (ii) Daño y destrucción potencial de la infraestructura. (iii) Daño a las líneas (caída de tendidos eléctricos). (iv) Daños al transporte de combustible (por ejemplo, tuberías, carreteras, refinerías o puertos). (v) Interrupción o pérdida completa del servicio eléctrico. (vi) Fluctuaciones de voltaje que puede dañar equipos eléctricos. (v) Aumento de costos de mantenimiento y reparación.	Cambios en las necesidades de agua para sistemas de refrigeración de las generadoras.
Reducción de precipitaciones	(i) Exacerbación del impacto térmico. (ii) Mayores costos de mantenimiento y reparación. (iii) Cambio del potencial hidroeléctrico por reducción de flujos de ríos y mayor evaporación.	Aumento en los costos de generación a base de fuentes fósiles.

Fuente: Elaborado a partir de Bruckner et al. (2014), Banco Mundial (2019) y BID (2016).

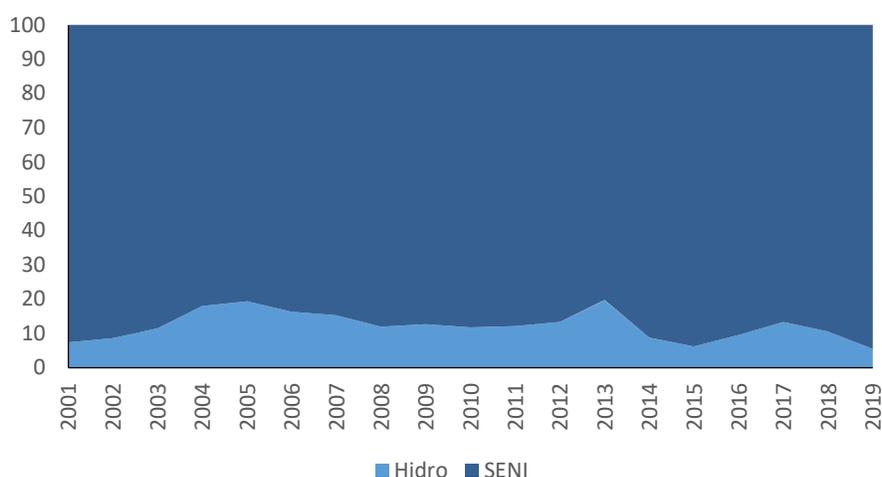
## 2. Vulnerabilidad climática prevista

La infraestructura del sistema eléctrico será particularmente afectada por los eventos climáticos extremos con precipitaciones e inundaciones asociadas. Así también, el incremento previsto de la temperatura tendrá una incidencia significativa sobre la demanda de energía. El calor extremo aumentará la demanda de refrigeración y enfriamiento, poniendo aún más presión sobre el suministro eléctrico. Así también, las interrupciones, en estas circunstancias, cuando no se dispone de abanicos o aires acondicionados, plantea riesgos adicionales para la salud de grupos vulnerables (ancianos y discapacitados) y centros de salud.

Los cambios previstos en la intensidad de los vientos, la ocurrencia tormentas y huracanes, con los correspondientes deslizamientos de tierra y erosión de los suelos, podrán afectar los oleoductos, las tuberías y otras infraestructuras utilizadas para el transporte de combustible a las centrales generadoras. La inundación de caminos también puede crear barreras para el transporte de combustible, lo que podría conducir a un aumento de los precios y la reducción localizada de suministros. Así también, los eventos extremos podrían afectar la refinería (o al menos su capacidad logística para procesar combustibles).

La generación de energía hidroeléctrica, en particular, es especialmente vulnerable al cambio climático, debido a su dependencia directa de factores hidrológicos, incluyendo precipitaciones, y el volumen y estacionalidad de los flujos. Del mismo modo, los cambios previstos del clima afectarán los ciclos de generación de energía térmica, ya que las eficiencias y necesidades de agua de las generadoras obedecen a condiciones ambientales particulares de temperatura, presión y humedad, igual que la de los usuarios.

**Gráfico 9**  
**Contribución de la hidroelectricidad al SENI**



Fuente: Elaborado a partir de OC (2020) y Ramirez (2020).

El cambio climático también afectará a las tecnologías energéticas emergentes. Por ejemplo, las centrales a biomasa, se verán afectadas por rendimientos más bajos de los cultivos asociados y de los recursos boscosos disponibles, lo que redundará en una reducción en la disponibilidad de materias biomásicas. La infraestructura y equipamiento de transmisión y distribución serán también afectadas por los eventos hidrometeorológicos, pero el incremento de temperatura tiene incidencia particular sobre estos procesos.

## B. Opciones de adaptación disponibles

### 1. Adaptación en el marco de la NDC

Si bien el enfoque de los planes de acción del sector eléctrico es la sostenibilidad financiera, y la mitigación se limita a contribuir con el objetivo de reducción de emisiones establecido en la NDC, la prioridad de la República Dominicana sigue siendo la adaptación y aumentar la resiliencia a los impactos del cambio climático. El vehículo principal para este proceso es Plan Nacional de Adaptación (PNUD, 2016). Por lo tanto, el país debe maximizar las sinergias entre mitigación y adaptación, y centrar los esfuerzos en aquellas medidas que generarán beneficios para ambos: reducir las emisiones y aumentar la resiliencia.

Como existen barreras significativas al almacenamiento de electricidad a gran escala, la oferta y la demanda deben ser constantemente equilibradas. Ambas se verán afectadas por el cambio climático en el mediano y largo plazo, lo que representa desafíos importantes para la economía y las finanzas de sector eléctrico. Por ello, se requiere, con carácter de urgencia, realizar una evaluación más precisa de la vulnerabilidad del sector eléctrico ante el cambio climático, que incluya medidas de adaptación y sus costos asociados.

### 2. Opciones disponibles para el sector

Un sistema eléctrico sostenible -que incluye eficiencia energética, planes de desarrollo bajo en carbono, fuentes de energía renovables, eficiencia operacional y administrativa y que para dentro de un marco apropiado de transparencia- es un ingrediente importante de la resiliencia del país. En tanto se desarrollen estrategias integrales para la sostenibilidad del sector, las siguientes medidas pueden ser abordadas:

- Los programas de conservación y eficiencia pueden reducir la demanda máxima de electricidad y limitar el riesgo de apagones, mientras que el desarrollo de sistemas distribuidos (que involucran cogeneración y el uso de fuentes renovables) puede amortiguar los efectos de las interrupciones en la transmisión. Al mismo tiempo, estas inversiones también pueden generar múltiples beneficios potenciales: ahorro financiero, creación de empleo, aparición de nuevos negocios y menos contaminación.
- La adaptación del sector eléctrico también puede involucrar a otros sectores, como edificios, industrias, uso de la tierra y manejo de los recursos hídricos. Las infraestructuras y edificaciones pueden diseñarse para reducir la demanda de energía para enfriamiento o acondicionamiento de aire.
- Las estrategias de adaptación del sector eléctrico deben contemplar la solución a todas las deficiencias tradicionales en la gestión del sistema (infraestructura mal ubicada o deficiente, cortes de energía, conexiones ilegales, y otros) que incrementan la sensibilidad del sistema ante el cambio climático.
- En lo referente a la generación hidroeléctrica, se pueden adoptar medidas diferenciadas para la infraestructura de generación (centrales hidroeléctricas) y adaptaciones generales que permiten un mejor aprovechamiento del recurso hídrico de las cuencas. Estas medidas deben incluir previsiones para las centrales hidroeléctricas existentes, así como para el diseño de futuros aprovechamientos hidroeléctricos, que deberán ser dimensionados teniendo en cuenta la variable del cambio climático.

## **C. Limitaciones, barreras y desafíos**

### **1. Acciones requeridas en otros sectores**

Las acciones en otros sectores que pueden reducir emisiones y contribuir a la resiliencia del sector, son:

- Uso eficiente de la electricidad y de la energía primaria (incluyendo la realización de planes de mitigación para los sectores industria y vivienda y estrategias de eficiencia y conservación de la energía)
- Crear conciencia sobre el uso eficiente de la electricidad, para las empresas y el público.
- Establecer estándares y proyectos de viviendas eficientes en energía y bajas en carbono.
- Introducción de esquemas de incentivos de mercado para promover la generación de energía renovable principalmente por el sector privado, como los "green tags" y los "green bonds".
- Racionalización del impuesto a la importación y todos los derechos aplicables para promover electrodomésticos y materiales de construcción importados eficientes energéticamente.

### **2. Limitaciones que requieren acción inmediata**

Si bien existen razones sobradas para apoyar la transición energética y el suministro eléctrico bajo en carbono, hay algunas acciones que requieren atención inmediata. Entre estas, la más importantes son destinar una asignación presupuestaria para promover la descarbonización, implementar medidas para reducir el riesgo percibido para las inversiones, agilizar los procesos de otorgamiento de permisos, y continuar los esfuerzos de desarrollo y fortalecimiento de capacidades a las entidades del sector.

## Bibliografía

- Banco Interamericano de Desarrollo (2018). Estudio de penetración aceptable de ERNC en República Dominicana. Recuperado de: [https://sie.gob.do/images/Informe\\_Final\\_20180326.pdf](https://sie.gob.do/images/Informe_Final_20180326.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2016). Vulnerabilidad al cambio climático de los sistemas de producción hidroeléctrica en Centroamérica y sus opciones de adaptación. Recuperado de: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Vulnerabilidad-al-cambio-climático-de-los-sistemas-de-producción-hidroeléctrica-en-Centroamérica-y-sus-opciones-de-adaptación.pdf>
- Brightline Institute (2020). Informe de Actividades del Primer Taller Nacional Alineación de la Contribución Nacional Determinada de la República Dominicana con las Políticas, Medidas y Acciones de Mitigación y de Adaptación del Sector Eléctrico, realizado en Santo Domingo, República Dominicana, el 4 de febrero del 2020. Documento Interno.
- Bruckner T., I.A. Bashmakov, Y. Mulugetta, H. Chum, A. de la Vega Navarro, J. Edmonds, A. Faaij, B. Fungtammasan, A. Garg, E. Hertwich, D. Honnery, D. Infield, M. Kainuma, S. Khennas, S. Kim, H.B. Nimir, K. Riahi, N. Strachan, R. Wisser, and X. Zhang, 2014: Energy Systems. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2019). Rol y perspectivas del sector eléctrico en la transformación energética de América Latina - Aportes a la implementación del Observatorio Regional sobre Energías Sostenibles. Recuperado de: [http://fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2019/05/S1801056\\_es-Electricidad.pdf](http://fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2019/05/S1801056_es-Electricidad.pdf)
- Comisión Nacional de Energía (2020). Cantidad Usuarios y Capacidad Instalada (kW) Programa Medición Neta – ENERO 2020. Recuperado de: <https://www.cne.gob.do/medicion-neta/>
- \_\_\_\_\_ (2017). Contexto Energético de la República Dominicana. Recuperado de: <https://www.cne.gob.do/wp-content/uploads/2017/07/Boletin-Contexto-Energetico.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2016). Informe Anual Actuaciones del Sector Energético Año 2015. Recuperado de: <https://www.cne.gob.do/wp-content/uploads/2016/09/CNE-IAASE-2015.pdf>

- \_\_\_\_\_ (2014). Actualización del Plan Indicativo del Subsector Eléctrico de República Dominicana. Recuperado de: <https://www.cne.gob.do/archivo/actualizacion-del-plan-indicativo-del-subsector-electrico-republica-dominicana-2014/>
- Corporación de Empresas Eléctricas Estatales (2020). Informe de Gestión Comercial diciembre 2019. Recuperado de: [https://cdeee.gob.do/transparencia/download/Informe-Gestion-Comercial/2019/Informe-de-Gestion-Comercial-Diciembre-2019-Portal\\_2.pdf](https://cdeee.gob.do/transparencia/download/Informe-Gestion-Comercial/2019/Informe-de-Gestion-Comercial-Diciembre-2019-Portal_2.pdf)
- International Renewable Energy Agency (2017). Perspectivas de Energías Renovables: República Dominicana. Recuperado de: <https://www.cne.gob.do/wp-content/uploads/2018/01/2820172920ESP20REmap20RD202030.pdf>
- NDC Partnership (2019). Plan de Acción de la NDC de República Dominicana. Recuperado de: <https://cambioclimatico.gob.do/Documentos/publicaciones/Plan%20de%20Acci%C3%B3n%20de%20la%20NDC%20de%20RD.pdf>
- Organismo Coordinador del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (2020). Memoria Anual 2019. Recuperado de: <https://www.oc.do/Informe/Memorias>
- \_\_\_\_\_ (2019). Memoria Anual 2018. Recuperado de: <https://www.oc.do/Informe/Memorias>
- \_\_\_\_\_ Interconectado (2016). Memoria Anual 2015. Recuperado de: <https://www.oc.do/Informe/Memorias>
- \_\_\_\_\_ (2011). Memoria Anual 2010. Recuperado de: <https://www.oc.do/Informe/Memorias>
- \_\_\_\_\_ (2006). Memoria Anual 2005. Recuperado de: <https://www.oc.do/Informe/Memorias>
- \_\_\_\_\_ (2001). Memoria Anual 2000. Recuperado de: <https://www.oc.do/Informe/Memorias>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2018). Tercera Comunicación Nacional de República Dominicana para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Recuperado de: [https://www.undp.org/content/dam/dominican\\_republic/docs/medioambiente/publicaciones/pnud\\_do\\_TCNCC.pdf](https://www.undp.org/content/dam/dominican_republic/docs/medioambiente/publicaciones/pnud_do_TCNCC.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2016). Plan Nacional de Adaptación para el cambio climático en la República Dominicana 2015-2030 (PNACC RD) - Un país resiliente frente al cambio climático. Recuperado de: <https://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2018/03/Plan-Nacional-de-Adaptaci%C3%B3n-para-el-Cambio-Clim%C3%A1tico-en-la-Rep%C3%BAblica-Dominicana-2015-2030-PNACC.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2015). Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero – INGEI de la República Dominicana – Año Base 2010. Recuperado de: <https://bioelectricidad.org/uploads/library/10.pdf>
- Ramirez, T. (2020). Tendencia de las Emisiones de GEI del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado y su alineación con la Contribución Nacional Determinada (NDC) de La República Dominicana. Presentado en Primer Taller Nacional Alineación de la Contribución Nacional Determinada de la República Dominicana con las Políticas, Medidas y Acciones de Mitigación y de Adaptación del Sector Eléctrico, Taller realizado en Santo Domingo, República Dominicana.
- \_\_\_\_\_ (2013). Ley No 103-13, Ley de incentivo a la importación de vehículos de energía no convencional. Recuperado de: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/dom135353.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2012). Ley No 253-12, Ley para el Fortalecimiento de la Capacidad Recaudatoria del Estado para la Sostenibilidad Fiscal y el Desarrollo Sostenible. Recuperado de: [https://www.hacienda.gob.do/marco\\_legal/ley-no-253-12/](https://www.hacienda.gob.do/marco_legal/ley-no-253-12/)
- \_\_\_\_\_ (2012). Ley No 1-12, Ley que establece la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030. Recuperado de: <https://mt.gob.do/images/docs/leyno112.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2007). Ley No 186-07, Ley que introduce modificaciones a la Ley General de Electricidad, No. 125-01, de fecha 26 de julio de 2001. Recuperado de <https://mem.gob.do/wp-content/uploads/2019/01/Ley-No.-186-07-que-modifica-la-Ley-General-de-Electricidad-No.-125-01.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2007). Ley No 57-07, Ley sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y de sus Regímenes Especiales. Recuperado de: <https://www.cne.gob.do/wp-content/uploads/2015/05/REGLAMENTO-LEY-57-07.pdf>.

- \_\_\_\_\_(2001). Ley No 125-01, Ley General de Electricidad. Recuperado de: <https://mem.gob.do/wp-content/uploads/2019/01/Ley-No.-125-01-General-de-Electricidad.pdf>
- \_\_\_\_\_(2000). Ley No. 64-00, Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de: <http://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2016/09/Ley-No-64-00.pdf>
- World Bank (2019). The World Bank Group's Action Plan on Climate Change Adaptation and Resilience. Recuperado de: <http://documents.worldbank.org/curated/en/519821547481031999/The-World-Bank-Groups-Action-Plan-on-Climate-Change-Adaptation-and-Resilience-Managing-Risks-for-a-More-Resilient-Future.pdf>



## Apéndice

### Necesidad de un observatorio de NDCs en el sector eléctrico

#### A. Introducción

En esta sección se proponen las bases para la creación de un Observatorio de Energía Sostenible y NDCs, con el objetivo de reforzar las capacidades nacionales, individuales e institucionales, para el diseño, aplicación y supervisión de estrategias, planes y políticas de energía sostenible basados en evidencia, que apoyen, fortalezcan o potencien las NDCs y otras acciones de mitigación y adaptación del cambio climático.

Con el observatorio, se busca integrar diferentes iniciativas, actuales existentes, en el sector energía, de manera de aunar esfuerzos, propiciar el entendimiento y visión compartida de los actores, y establecer las directrices para la descarbonización del sector. Las iniciativas para incluir inicialmente son las relacionadas con el establecimiento de indicadores de eficiencia energética, los programas de acceso a energía sostenible, los foros técnicos y políticos para la planificación energética, y el comité de descarbonización propuesto.

#### B. Público meta

El observatorio está dirigido a las entidades del gobierno, empresas, academia y sociedad civil, y brindará asistencia técnica a las entidades del sector, promoviendo la cooperación inter e intra sectorial, y se constituirá en una plataforma para el diálogo político-técnico en relación a la NDC del sector energía.

Con esta iniciativa, se fortalecerán las capacidades nacionales para la definición y análisis de indicadores energéticos que cubran las tres dimensiones del ODS 7 (acceso universal a la energía, impulso a las energías renovables y duplicación del impacto de la eficiencia energética); así como al ODS 13 (acción por el clima).

El observatorio implementará las actividades planteadas en su programación anual, en alianza con diversos organismos internacionales y entidades multilaterales, como IEA, IRENA, OLADE, BID,

Banco Mundial, Centros de Colaboración regional de la CMNUCC (Panamá y Granada) y el Sistema de Naciones Unidas.

### **C. Valor agregado**

El país cuenta con un abundante potencial de energía solar, eólica e hidráulica, que puede contribuir significativamente a satisfacer la creciente demanda de energía de la región con fuentes sostenibles, mejorar el rendimiento económico de los sistemas, aumentar la confiabilidad del suministro eléctrico y reducir las oscilaciones estacionales. Para ello, se puede apoyar los esfuerzos actuales y proponer opciones de política.

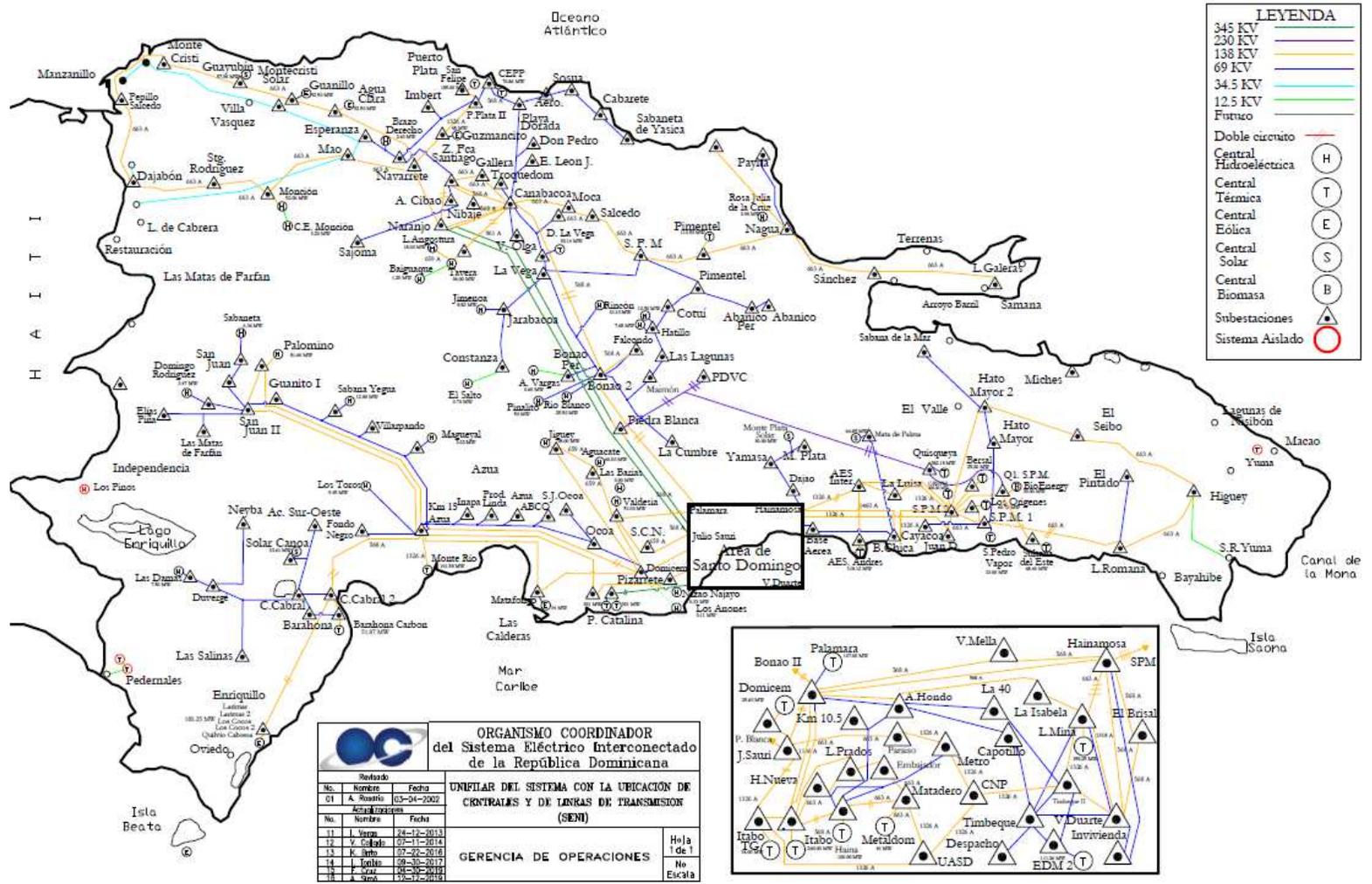
Otro aspecto importante es que el observatorio puede ser aprovechado por las instancias de planificación y cooperación para generar -de forma conjunta y con visión de largo plazo- el conocimiento necesario para la planificación del sistema energético nacional de forma que se garantice sus sostenibilidad, seguridad y accesibilidad, apuntando a la complementariedad en el marco de una transición energética del país.

### **D. Compromisos**

El observatorio establecerá su compromiso de apoyar a las instituciones y a las empresas para sobrepasar el desafío que representa tener una matriz energética sostenible y eficiente, que apoye la inclusión social y los cambios estructurales necesarios en un contexto de profundos desafíos ambientales y tecnológicos.

## Anexo

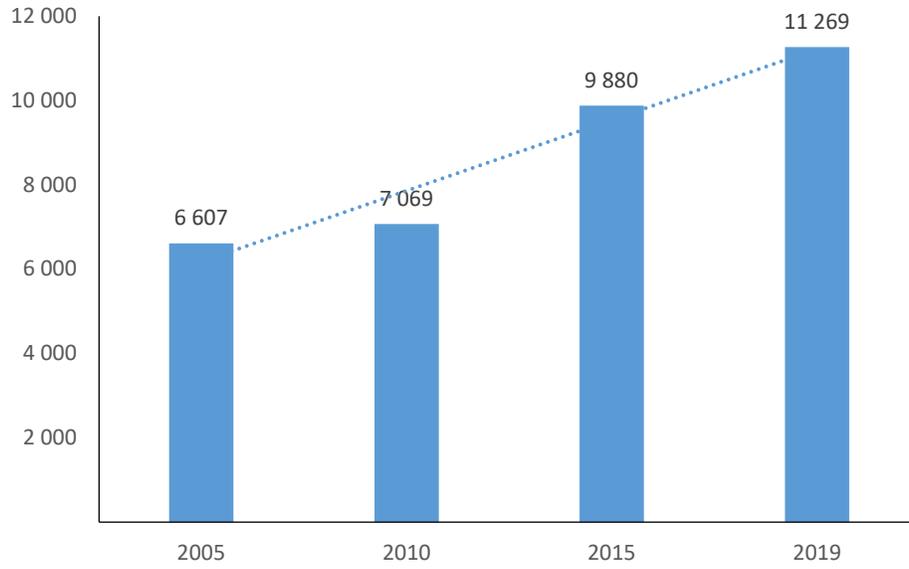
**Mapa A1**  
Estructura del sistema eléctrico de la República Dominicana



Fuente: [www.oc.org.do](http://www.oc.org.do) [recuperado el 15 de mayo del 2020]

Nota: Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

**Gráfico A1**  
**Actualización de las emisiones de GEI del sistema eléctrico**



Fuente: Elaboración propia.

Este documento presenta el estado actual del sistema eléctrico interconectado de la República Dominicana y sus perspectivas para alcanzar las metas nacionales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) establecidas en la contribución determinada a nivel nacional (CDN), así como los desafíos que enfrenta el sector para la adaptación a los impactos del cambio climático. El objetivo del documento es contribuir a empoderar a los actores clave del sector, responsables de la toma de decisiones y de la formulación de políticas, mediante la exposición de las medidas que pueden tomarse en el corto y el mediano plazo para que el sector logre ser más sostenible, genere menos emisiones y sea más resiliente a los impactos climáticos y los desastres naturales.

