**FONDOS DE INVERSIÓN CLIMÁTICA**

**PROGRAMA DE INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES**

**PLAN DE INVERSIONES DE COSTA RICA**

**Agosto 2023**

**FONDOS DE INVERSIÓN CLIMÁTICA**

**PROGRAMA DE INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES**

**PLAN DE INVERSIONES DE COSTA RICA**

**Agosto 2023**

**Contenido**

[Acrónimos y abreviaturas 3](#_Toc143371930)

[1. Resumen de la propuesta 5](#_Toc143371931)

[1.1. Introducción 5](#_Toc143371932)

[1.2. Objetivo 5](#_Toc143371933)

[1.3. Resultados esperados 6](#_Toc143371934)

[1.4. Criterios, prioridades y presupuesto 7](#_Toc143371935)

[2. Contexto país 9](#_Toc143371936)

[2.1. Contexto socioeconómico 9](#_Toc143371937)

[2.2. Contexto socioeconómico de las mujeres y grupos diversos 10](#_Toc143371938)

[2.3. Estado actual de los sistemas de generación y transmisión 11](#_Toc143371939)

[2.4. Estrategias y planes climáticos nacionales e internacionales y estado de NDC 14](#_Toc143371941)

[2.5. Estado actual y contribuciones sectoriales esperadas a las NDCs 17](#_Toc143371942)

[2.6. Análisis de retos y brechas 18](#_Toc143371943)

[3. Contexto de integración de energía renovable 20](#_Toc143371944)

[3.1. Contexto general del sistema eléctrico nacional 20](#_Toc143371945)

[3.2. Estructura institucional 21](#_Toc143371946)

[3.3. Análisis detallado del portafolio de generación renovable del país 22](#_Toc143371947)

[3.4. Estrategias nacionales bajas o cero emisiones de carbono 23](#_Toc143371948)

[3.5. Marco legal, normas, regulación y capacidad institucional 23](#_Toc143371949)

[3.6. Papel del sector privado, innovación y apalancamiento de recursos 25](#_Toc143371950)

[3.7. Actividades complementarias de otros cooperantes 26](#_Toc143371951)

[4. Descripción del programa 28](#_Toc143371952)

[4.1. Intervenciones propuestas 29](#_Toc143371953)

[4.2. Actividades apoyadas 32](#_Toc143371954)

[5. Plan e instrumentos de financiamiento 34](#_Toc143371955)

[5.1. Cartera de financiamiento solicitada para inversiones 35](#_Toc143371956)

[5.2. Costos y fuentes de financiamiento 35](#_Toc143371957)

[6. Actividades adicionales de desarrollo 37](#_Toc143371958)

[6.1. Actividades paralelas financiadas por otras agencias de desarrollo 37](#_Toc143371959)

[7. Potencial de implementación y evaluación de riesgos 38](#_Toc143371960)

[7.1. Potencial de implementación y riesgo 38](#_Toc143371961)

[7.2. Capacidad de absorción del Programa REI y las inversiones asociadas 42](#_Toc143371962)

[8. Enfoque de seguimiento integrado, evaluación y aprendizaje 42](#_Toc143371963)

[8.1. Marco Integrado de Resultados 43](#_Toc143371964)

[8.2. Análisis del sistema energético 50](#_Toc143371965)

[8.3. Impactos anticipados al nivel de programa 51](#_Toc143371966)

[8.4. Protocolo de seguimiento 51](#_Toc143371967)

[8.5. Seguimiento y evaluación del cambio transformacional, transición justa y aspectos de inclusión 52](#_Toc143371968)

[Anexos 54](#_Toc143371969)

[Referencias 56](#_Toc143371970)

# Acrónimos y abreviaturas

AMI: Infraestructura de medición avanzada (*Advanced Metering Infrastructure*)

APP: Alianza Público Privada

ARESEP: Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos

ATN: Asistencia Técnica No Reembolsable

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

BM: Banco Mundial

BMD: Bancos Multilaterales de Desarrollo

BNCR: Banco Nacional de Costa Rica

BP: Banco Popular

CCLIP: Línea de crédito condicional para proyectos de inversión (*Conditional Credit Line for Investiment Projects*)

CCSBCO: Consejo Centroamericano de Reguladores Financieros

CIF: Fondos de Inversión Climática (*Climate Investment Funds*)

CIF-AU: Unidad Administrativa del CIF

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

CNFL: Compañía Nacional de Fuerza y Luz

CONELÉCTRICAS: Consorcio Nacional de Empresas de Electrificación de Costa Rica

COOPEALFARORUIZ: Cooperativa de Electrificación Rural de Alfaro Ruiz

COOPEGUANACASTE: Cooperativa de Electrificación Rural de Guanacaste

COOPELESCA: Cooperativa de Electrificación Rural de San Carlos

COOPESANTOS: Cooperativa de Electrificación Rural Los Santos

DER: Recursos Energéticos Distribuidos (*Distribuited Energy Resources*)

DMS: Sistema de administración de distribución (*DMS*)

DPL: Préstamo de Política de Desarrollo (*Developing Policy Loan*)

ENREI: Estrategia Nacional de Redes Eléctricas

EOR: Ente Operador de Regional

ESPH: Empresa de Servicios Públicos de Heredia

ETAF: Plataforma de Financiación del Acelerador de la Transición Energética (*Energy Transition Accelerator Financing Platform*)

EV: Vehículo eléctrico (*Electric Vehicle*)

FMO: Banco Holandés de Desarrollo Empresarial

FONAFIFO: Fondo Nacional de Financiamiento Forestal

GAM: Gran Área Metropolitana

GBID: Grupo Banco Interamericano de Desarrollo

GBM: Grupo Banco Mundial

GCF: Fondo Verde del Clima (*Green Climate Fund*)

GdCR: Gobierno de Costa Rica

GEI: Gases de efecto invernadero

GgCO2e: Miles de millones de toneladas de dióxido de carbono equivalentes

GIS: Sistema de identificación geográfica (*GIS*)

HEV: Vehículo Eléctrico Híbrido (*Hybrid Electric Vehicle*)

ICE: Instituto Costarricense de Electricidad

IFC: Corporación Financiera Internacional (*International FInance Corporation*)

INAMU: Instituto Nacional de las Mujeres

IRENA: Agencia Internacional de Energías Renovables (*International Renewable Energy Agency*)

IRF: Marco integrado de resultados (*Integrated Results Framework*)

M&R: Monitoreo y Reporte

MDM: Sistemas de administración de información de medidores (*MDM*)

MER: Mercado Eléctrico Regional

MINAE: Ministerio de Ambiente y Energía

MtCO2e: Millones toneladas de dióxido de carbono equivalentes

NAMAs: Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropiadas (*Nationally Appropiate Actions*)

NDC: Contribuciones Nacionalmente Determinadas (*Nationally Determined Contributions*)

NFER: Nuevas Fuentes de Energía Renovable

Norfund: Fondo Noruego de Inversión (*Norwegian Investment Fund*)

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

ODS: Objetivo de Desarrollo Sostenible

OMS: Sistema de control de interrupciones (*OMS*)

PBL: Préstamo Basado en Políticas (*Policy Based Loan*)

PEG: Plan de Expansión de la Generación

PGCC: Plan de Acción Nacional sobre Igualdad de Género en la Acción Climática

PI: Plan de Inversiones

PIB: Producto Interno Bruto

PNdD: Plan Nacional de Descarbonización

PNDIP: Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública

PNE: Plan Nacional de Energía

PNT: Plan Nacional de Transporte

PNTE: Plan Nacional de Transporte Eléctrico

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PYMES: Pequeñas y Medianas Empresas

REDD+: Reducción de Emisiones de gases de efecto invernadero causadas por la Deforestación y Degradación de los bosques, la conservación y el incremento de las capturas de CO2

REI M&R Toolkit: Herramientas de Monitoreo y Reporte del programa REI

SCADA: Sistema de supervisión, adquisición y control de información (*SCADA*)

SEN: Sistema Eléctrico Nacional

SEPSE: Secretaría de Planificación del Subsector Energía

SIEPAC: Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central

STEM: Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*)

SUGEF: Superintendencia General de Entidades Financieras (SUGEF)

# Resumen de la propuesta

## Introducción

El Plan de Inversiones (PI) de Costa Rica para el Programa de Integración de Energías Renovables de los Fondos de Inversión Climática (CIF-REI) fue elaborado por el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), BID Invest, Banco Mundial (BM) y la Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés)). El PI presenta una serie de intervenciones, apalancadas con fondos concesionales que asistirán al Gobierno de Costa Rica (GdCR) en la ambiciosa transformación de su modelo de desarrollo hacia una economía con cero emisiones netas de gases efecto invernadero (GEI) para el 2050, preparada para el cambio climático, inclusiva, resiliente y justa, donde el sector privado es un actor clave. Además, el PI se alinea con el Plan Nacional de Descarbonización 2018 – 2050, buscando apalancar iniciativas del GdCR y así logrando una visión holística a nivel país. El PI permitirá construir sobre una generación eléctrica casi 100% renovable, para dejar atrás la dependencia de fuentes fósiles de energía en el transporte e industria y atender la nueva demanda con redes inteligentes y flexibles que permitan una mayor incorporación de nuevas fuentes de energía renovable (NFER) en la matriz energética.

## Objetivo

El objetivo del PI de Costa Rica es apoyar la descarbonización de la economía acelerando la transición energética justa, a través de una mayor participación del sector privado para lograr: (i) reducir las barreras financieras y técnicas para la incorporación de tecnologías innovadoras en el desarrollo y digitalización de las redes eléctricas que habiliten la integración de nuevas fuentes de energías renovables (NFER) al Sistema Eléctrico Nacional (SEN); (ii) reducir los obstáculos financieros y técnicos para la electrificación de usos energéticos en el transporte y la industria; y (iii) fortalecer la relación entre usuario y la red mediante la prestación de servicios de valor agregado, el ahorro y la eficiencia en el servicio con equidad para promover una transición justa que mantenga la sostenibilidad del sistema con eficiencia de manera que reduzca el costo del servicio.

El PI apoyará inversiones en: (i) la instalación de medidores inteligentes, los cuales harán a las redes más eficientes y reducirán los costos; (ii) el despliegue de sistemas de información, red de comunicación y licenciamiento, los cuales acelerarán la digitalización de las redes mediante sistemas de monitoreo y gestión de las redes en tiempo real, las preparará para absorber NFER y aplicativos para potenciar la relación entre la red y los usuarios; (iii) el establecimiento de centros de carga para autobuses eléctricos, lo que permitirá avanzar en la electrificación del transporte público y acelerar el proceso para cortar la dependencia de los combustibles fósiles; y, (iv) la sustitución de equipos industriales de combustión (calderas y bombas de calor, entre otros) por eléctricos, tanto en el sector público como privado, mediante esquemas de financiamiento que faciliten la adopción de tecnologías para la electrificación de usos de la energía.

## Resultados esperados

El financiamiento y la asistencia técnica del CIF-REI proveerán financiamiento concesional para incentivar la transición energética justa e inclusiva con la adopción de nuevas tecnologías y con la habilición de modelos de negocios, con participación del sector privado, para una mayor integración de NFER. De esta forma, se espera acelerar el proceso de descarbonización de la economía costarricense. Los recursos del CIF-REI se canalizarán mediante los Bancos Multilaterales de Desarrollo (BMDs) participantes: BID, BID Invest, BM y IFC en las áreas priorizadas por el GdCR, mediante los cuales se espera obtener los siguientes resultados:

* Alcanzar el 67% (1.295.571 de abonados) de cobertura de los usuarios con medición inteligente al finalizar los proyectos.
* Habilitar esquemas tarifarios que brinden señales económicas a los usuarios para un mejor uso de la energía, como es el caso de las tarifas por tiempo de uso[[1]](#footnote-1).
* Mejorar la gestión de las redes, se estima que los sistemas de medición avanzada pueden generar una reducción de USD 1,2 millones anuales en costos operativos[[2]](#footnote-2), y un aumento en su capacidad de absorber NFER para atender el crecimiento orgánico y la demanda adicional impulsada por la electrificación de los usos de la energía, incluyendo 2,036 GWh de NFER adicionales en el periodo 2022 – 2030, según el Plan de Expansión de la Generación de Costa Rica (PEG) 2022 – 2040.
* Desarrollar interfaces que permitan y empoderen a los consumidores en la gestión del consumo energético, habiliten la prestación de servicios de valor agregado, como generación distribuida, servicios de gestión de demanda y tarifas prepago, con los cuales se mejora el acceso y la asequibilidad del servicio a poblaciones de menores ingresos.
* Acelerar la electrificación del transporte con la provisión de infraestructura de recarga para autobuses eléctricos con capacidad para 185 buses en el Gran Área Metropolitana (GAM) entre el 2024 y 2027, lo que representará una demanda anual adicional de 21, 3 GWh que deberá suplirse con 36 MW de capacidad adicional en generación renovable.
* Acelerar la electrificación de la industria mediante el reemplazo de equipos industriales (calderas y bombas de calor, entre otros) de combustión por eléctricos con una demanda anual 19,2 GWh para lo cual se requiere agregar 35 MW en capacidad de generación renovable[[3]](#footnote-3).
* Reducción directa de emisiones de GEI al evitar la emisión de 17.729 toneladas de dióxido de carbono equivalentes (tCO2e) al año debido a la electrificación del servicio público de autobús, electrificación de la industria y la implementación de medición inteligente[[4]](#footnote-4).
* Transversalización del enfoque de transición energética justa en todas las intervenciones propuestas, en particular de las mujeres y grupos minoritarios fortaleciendo su participación en la transformación del sector energía.
* Fortalecer el papel del sector privado en la transición energética mediante alianzas público-privadas y el trabajo con la banca para fomentar el financiamiento y crecimiento de una cartera verde que apoye el proceso de descarbonización.
* Movilizar al menos USD 673,95 millones de capital público, privado y de los BMDs para el desarrollo de iniciativas cubiertas por el CIF-REI.

## Criterios, prioridades y presupuesto

El PI priorizará proyectos valorados y definidos por el GdCR con la asistencia de los BMDs los cuales se encuentran en una o más de las categorías definidas por el Programa CIF-REI[[5]](#footnote-5), según se detallan a continuación:

* **Mejora de la infraestructura eléctrica para prepararlas para una mayor integración de energías renovables**. La aceleración del despliegue de medidores inteligentes permitirá avanzar en la digitalización, modernización y automatización de las redes, el monitoreo y gestión de la demanda de energía eléctrica y facilitarán la gestión activa de la red eléctrica y la integración de NFER para satisfacer la creciente demanda de electricidad. Esto permitirá identificar y gestionar eventos de la red más rápidamente, minimizando las pérdidas de energía y optimizando la capacidad de la red, brindando a las empresas distribuidoras y a los consumidores información detallada de su consumo. Así también, la disponibilidad de datos ofrecidas por los medidores inteligentes brinda oportunidades para desarrollar aplicaciones que empoderen a los consumidores y promuevan un uso más eficiente de la energía.
* **Mejora en el diseño y operación del sistema y del mercado**. La digitalización de las redes a través de la adopción de sistemas de control de interrupciones (OMS, en inglés), sistema de administración de distribución (DMS, en inglés), sistemas de identificación geográfica (GIS, en inglés), sistemas de supervisión, adquisición y control de información (SCADA, en inglés) y sistemas de administración de información de medidores (MDM, en inglés), permitirán una mayor capacidad de respuesta y eficiencia en la operación de las redes eléctricas ayudando a optimizar el rendimiento, mejorar la calidad del servicio, facilitar el mantenimiento predictivo y permitir la integración de NFER y almacenamiento. Estos sistemas desempeñan un papel crucial en la transformación y modernización de las redes eléctricas para el beneficio de la población en general.
* **Escalamiento de tecnologías habilitantes para energías renovables**. El escalamiento se llevará a cabo mediante nuevos modelos de negocios que impulsen una mayor participación privada en los procesos de electrificación de sectores claves como el transporte e industria. El despliegue de infraestructura de recarga para el servicio público de autobús y el reemplazo de equipos industriales de combustión por eléctricos acelerará la adopción de tecnologías descarbonizantes innovadoras en los sectores de mayor dependencia de combustibles fósiles y mayores generadores de GEI en Costa Rica. Dada la matriz de generación de electricidad del país, estas tecnologías generarán una reducción directa de emisiones de GEI y una demanda adicional de electricidad que deberá suplirse con NFER, como se presenta en el PEG 2022-2040.
* **Contribución a la transición energética justa**. Las inversiones propuestas incorporan acciones inclusivas de género y diversidad, como una mayor inserción laboral efectiva de las mujeres en energía y transporte, que están en el centro de la estrategia de descarbonización de Costa Rica.

Adicionalmente, para facilitar el desarrollo de los proyectos por el sector privado y la nueva demanda de financiamiento requerido para su implementación, se proponen actividades para involucrar y capacitar al sector bancario. Al adoptar principios y prácticas de financiamiento sostenible, los bancos pueden desempeñar un papel crítico en el financiamiento de la transición hacia un futuro más sostenible y equitativo.

Los proyectos elegibles deberán: (i) justificar la necesidad de recursos concesionales; (ii) demostrar contribuciones al PNdD, reducción de emisiones de GEI y a una transición energética justa e inclusiva; (iii) demostrar la integración de la valoración de riesgo climático y asegurar una infraestructura resiliente; (iv) demostrar el potencial aporte para propiciar la incorporación de NFER a la matriz eléctrica de Costa Rica; y, (v) cumplir con los estándares ambientales y sociales de los BMDs.

**El PI de Costa Rica para el CIF-REI requiere de un presupuesto indicativo de USD 70 millones:** (USD 67 millones en financiamiento concesional y USD 3 millones en asistencia técnica no reembolsable). Se espera que el plan movilice al menos USD 673,95 millones, presentando una razón de 1:9, proveniente de los BMDs, la banca privada, el Banco Nacional de Costa Rica (BNCR) y el Banco Popular (BP) y otras fuentes locales públicas y privadas de recursos y financiamiento. El GdCR decidió que, debido a la situación fiscal que impone límites a su endeudamiento, el financiamiento que se obtenga para el PI no contará con garantía soberana. Se espera que el plan se ejecute a lo largo de 6 años entre 2024 y 2030. El PI tiene dos componentes:

**Componente 1**: **Redes inteligentes y flexibilización del sistema eléctrico nacional**. Busca financiar inversiones en proyectos para acelerar el proceso de digitalización, modernización y automatización de las redes eléctricas. Este componente busca movilizar USD 172,45 millones de la siguiente manera: USD 18,3 millones de financiamiento concesional del CIF-REI, USD 62,7 millones de los BMDs, y USD 154,15 millones de otras fuentes de inversión pública y privada (CNFL, banca local e inversión privada).

**Componente 2**: **Electrificación de los usos de la energía**. Busca financiar inversiones para la electrificación de los usos de la energía en transporte público y sustitución de equipos industriales de combustión por eléctricos. Para esto busca movilizar recursos por USD 571,5 millones a través de: USD 48,70 millones de financiamiento concesional del CIF-REI, USD 57,30 millones de los BMDs; USD 30 millones provenientes del Fondo Verde del Clima (GCF, en inglés), y USD 519,8 millones de inversión pública y privada.

Adicionalmente, para los componente se solicitan USD 3,0 millones en asistencia técnica no reembolsable (ATN) para la transversalización del enfoque de inclusividad social y de género distribuidos de la siguiente forma: USD 2 millones para iniciativas de mayor inserción laboral efectiva de las mujeres en los sectores energía y transporte y USD 1 millón para revisar los estudios de factibilidad técnica y financiera de los proyectos que se presenten para la sustitución de equipos de combustión, así como involucrar y capacitar al sistema bancario para atender oportunidades de financiamiento para la transición energética.

# Contexto país

## Contexto socioeconómico

Costa Rica es considerado un país con un área de 51.179 km2 y una población de 5,15 millones de personas. Se clasifica como un país de ingresos medios-altos y desde el año 2021 forma parte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) lo que le ha llevado a realizar reformas y asumir mejores prácticas que podrían favorecer sus capacidades transformacionales económicas y políticas[[6]](#footnote-6).

El país cuenta con un amplio historial de protección al medio ambiente y una intensa agenda de promoción del desarrollo sostenible con igualdad que le colocan a la vanguardia global en estas materias. Las acciones en estas áreas le han permitido revertir la tasa de desforestación de forma que cuenta hoy con más cobertura boscosa (59%)[[7]](#footnote-7) que en la década de los años ochenta (21%)[[8]](#footnote-8). En el sector eléctrico, el país ha alcanzado hitos trascendentales que incluyen una extensa cobertura de red – el 99,4% de la población cuenta con acceso al servicio eléctrico – y una generación basada en fuentes renovables la cual, en el año 2022, le permitió atender el 99% de la demanda de electricidad con esas fuentes.

No obstante, el país enfrenta desafíos importantes en materia energética, social, económica y ambiental. En el plano energético, la matriz energética total mantiene su dependencia de los combustibles fósiles, que aportan el 65,2% de la demanda nacional de energía[[9]](#footnote-9) principalmente para el transporte automotor que demanda 54% de energía y genera 41,56% del total de GEI, mientras que el sector industrial emite el 8,89% de los GEI[[10]](#footnote-10). Adicionalmente, el país enfrenta la compleja tarea de integrar nuevas fuentes renovables (eólica y solar) a un sistema eléctrico que ya es casi enteramente renovable, mientras continúa avanzando en la accesibilidad y asequibilidad del servicio eléctrico. La mayor integración de NFER permitirá diversificar la matriz eléctrica que depende en un 75% de generación hidroeléctrica. La dependencia del sistema de las fuentes renovables, particularmente de las plantas hidroeléctricas, hacen que la seguridad energética sea especialmente vulnerable al cambio climático.

Por otro lado, la pandemia del COVID-19 provocó una profundización de los retos económicos y sociales. A pesar de una rápida recuperación en el año 2021, cuando se registró un crecimiento económico del 7,8% impulsado principalmente por las exportaciones generadas por la inversión extranjera directa, aún persiste una tasa de pobreza del 14,3%, mayor a la tasa de 13,7% prepandemia y una tasa de desempleo de 10,6%[[11]](#footnote-11). También existen presiones externas como los altos precios internacionales de los combustibles y condiciones restrictivas para el financiamiento externo, reflejadas en los altos costos y reducida disponibilidad de recursos[[12]](#footnote-12), que podrían poner en riesgo ese crecimiento económico, las acciones climáticas y los esfuerzos de descarbonización.

Las finanzas públicas también sufrieron debido a los esfuerzos por mitigar el impacto de la pandemia. En el 2021, Costa Rica enfrentaba desafíos fiscales con altos niveles de deuda pública y la necesidad de fortalecer las finanzas del país. Sin embargo, la aprobación de reformas fiscales[[13]](#footnote-13) y los esfuerzos por mejorar la eficiencia del gasto público resultaron en la previsión de un superávit presupuestario del 1,5% del producto interno bruto (PIB) para el año 2023[[14]](#footnote-14).

En febrero de 2019, Costa Rica trazó la ruta de descarbonización del país en el PNdD el cual se basa en el desarrollo de diez ejes de transformación dentro de los cuales sobresalen los ejes de movilidad sostenible y transporte público, un sector industrial de bajas emisiones y una energía eléctrica renovable a costo competitivo.

En este contexto, el acceso a financiamiento concesional en condiciones favorables de plazo y costo para la adopción de tecnologías que permitan una mayor integración de fuentes renovables a la matriz eléctrica, la electrificación de usos de la energía, así como la adopción de tecnologías innovadoras y descarbonizantes le permitirá al país avanzar en la senda de una transición energética justa e inclusiva.

## Contexto socioeconómico de las mujeres y grupos diversos[[15]](#footnote-15)

A pesar de los avances registrados, las brechas de género en Costa Rica persisten. En materia educativa la escolaridad de las mujeres era de 12,3 años en el año 2019, superior a los 10,0 años registrados por los hombres. En ese mismo año, el 51,8% de las mujeres contaban con estudios superiores frente al 28,4% de los hombres. Sin embargo, la mejor preparación de las mujeres no se ha traducido en una mayor participación laboral. En abril del 2023 el porcentaje de participación laboral masculina fue del 68,9% frente al 43,5% de las mujeres[[16]](#footnote-16). En el sector energía, solo el 12,18% de mujeres trabajan en empresas de servicios de electricidad, gas y agua en Costa Rica, muy por debajo de la media regional del 20,86%[[17]](#footnote-17). Por otro lado, si bien la brecha salarial entre mujeres y hombres se ha reducido, las trabajadoras aún reciben el 87,11% del salario de los hombres[[18]](#footnote-18). En cuanto al emprendimiento, las mujeres se ubican predominantemente en el sector de la micro y pequeña empresa y la mayoría no están conformadas legalmente, de modo que no tiene acceso al crédito.

De acuerdo con una encuesta llevada a cabo por la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) en el año 2021,[[19]](#footnote-19) el 95% de las mujeres encuestadas realiza las labores domésticas mientras que el 44% lleva a cabo tareas de cuidado de personas que dependen de ellas. Casi el 70% afirmó tener poco o ningún conocimiento sobre la manera como se calcula la tarifa de electricidad.

Según el Informe del Estado de Educación publicado en 2019, las brechas de género persisten en algunas áreas de conocimiento según datos de las universidades públicas. En particular, en carreras STEM (ciencias, tecnología, ingeniería y matemática) solo el 20% de los matriculados son mujeres. En cargos de directores y gerentes, la representación femenina, aunque creciente, es relativamente baja (36,8%). Además, la presencia de las mujeres en puestos típicamente masculinos sigue siendo muy reducida.

Asimismo, el 18% de los costarricenses tienen algún tipo de discapacidad. Según grupos de edad, del total de personas con discapacidad el 49,7% tienen entre 36 y 64 años, seguido por el grupo de 65 años y más con 32,3%, mientras que el 18% son personas entre los 18 y 35 años. Cerca del 53% del total de las personas con discapacidad se ubican en los quintiles I y II[[20]](#footnote-20), es decir, el 40% de los hogares con menores ingresos agrupa poco más de la mitad de la población con discapacidad. Solo el 5,7% de las personas con discapacidad de 18 años y más asiste a educación formal y el 43,6% tiene algún trabajo o están en búsqueda de uno[[21]](#footnote-21).

El 8% de la población en el país es afrodescendiente y, además, existen ocho Pueblos Originarios o Indígenas que constituyen el 2,4% de la población: Bribris, Cabécares, Malekus, Chorotegas, Huetares, Ngabes, Bruncas y Terrabas. Por otro lado, por falta de datos estadísticos, se estima que la población LGTBQ+ está entre el 3 y 7%, que es la estimación para la región de Latinoamérica y el Caribe.

Para lograr una transición energética justa e inclusiva es necesario reforzar e implementar acciones que permitan insertar más mujeres y grupos diversos en los sectores energía, transporte e industria que consideren la capacitación y generación de oportunidades de empleo y promuevan el desarrollo de actividades productivas asociadas con el proceso de electrificación de los usos de la energía, entre otros.

## Estado actual de los sistemas de generación y transmisión

El sector eléctrico de Costa Rica se destaca por su enfoque en la generación de electricidad a partir de fuentes renovables convirtiéndose en un referente internacional en esta materia. En el 2022, el 99% de la demanda fue atendida con dichas fuentes. Costa Rica también ha logrado altos índices de acceso a la electricidad en todo el país y tiene un índice de cobertura eléctrica nacional de 99,4%.

* + 1. **Generación**

Las principales fuentes de generación de electricidad en Costa Rica son la hidroeléctrica, la geotérmica, la eólica, la solar y la biomasa (Cuadro 1). En el 2022, el SEN contaba con una capacidad instalada de 3.440 MW compuesta principalmente por fuentes de generación renovable con una producción de 12.592 GWh. La demanda nacional de energía eléctrica fue de 11.869 GWh.

Cuadro 1. Capacidad Instalada del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) 2022

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fuente | kW | % |
| Hidroeléctrico | 2.330.553 | 67,73% |
| Eólico | 390.215 | 11,34% |
| Termoeléctrico | 380.962 | 11,07% |
| Geotérmico | 262.660 | 7,63% |
| Bagazo | 71.000 | 2,06% |
| Solar | 5.400 | 0,16% |
| **Total** | 3.440.789 | 100,00% |

Fuente: ICE Informe anual de generación y demanda 2022.

En generación, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), empresa estatal autónoma, es el actor dominante. Esta empresa también cumple un papel principal en generación, transmisión y distribución de electricidad en el país y forma parte del Grupo ICE junto la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL). En el año 2022, las empresas del Grupo ICE concentraban el 72% (2.318 MW) de la capacidad instalada de generación total.

La Ley N°7200 (1990), y su modificatoria, la Ley N°7508 (1995), permiten la generación privada para la venta exclusivamente al ICE y al 2022 contribuyó con un 19,33% (2,434 GWh) de la generación total. La legislación establece que la generación privada de electricidad debe provenir de fuentes renovables, limita el tamaño de las plantas de generación privadas hasta 50 MW, así como la cantidad de energía vendida al ICE al 30% de la capacidad instalada del SEN. Por otro lado, el capital social de las empresas privadas de generación debe ser al menos 35% costarricense.

Así también, la Ley N°8345 (2003), autorizó la participación de agentes distribuidores en la generación eléctrica y al 2022 contribuyeron con 8,65% (1.089 GWh) de la generación total. Las empresas distribuidoras deben destinar la energía que producen para el consumo de los usuarios de sus propias redes de distribución (conforme a sus áreas geográficas de cobertura), o pueden vender sus excedentes al ICE o entre ellas.

### Transmisión

La red de transmisión es planeada, expandida y operada por el ICE, que detenta el monopolio de la actividad. El sistema de transmisión consta de 2.986 km de líneas de alta tensión, 5.240 torres y 69 subestaciones[[22]](#footnote-22). Los generadores privados que venden energía al ICE no pagan por el uso del sistema de trasmisión, pero tienen que asumir la construcción de la línea de interconexión hasta el punto de acceso. El sistema costarricense está integrado al Sistema de Interconexión Eléctrica para Países de América Central (SIEPAC), el cual interconecta las redes eléctricas de seis países de América Central. En el 2022, el país exportó a través de este sistema 774 GWh e importó 54 GWh[[23]](#footnote-23) del Mercado Eléctrico Regional (MER).

Figura 1. Sistema de Transmisión de Costa Rica



Fuente: ICE (2023). PEG 2022-2040

### Distribución

El país cuenta con un total de 1.915.926 abonados que son atendidos por ocho (8) empresas distribuidoras. Cada empresa distribuidora cuenta con un área de concesión geográfica determinada (Figura 2) en la cual sus abonados son cautivos.

Las empresas distribuidoras incluyen: (i) al ICE y CNFL (Grupo ICE) que cubren el 76% de abonados; (ii) dos empresas municipales, la Junta Administradora del Servicio de Electricidad de Cartago (JASEC) y la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), que cubren el 11%; y (iii) cuatro cooperativas, Cooperativa de Electrificación Rural de Alfaro Ruiz (COOPEALFARORUIZ), Cooperativa de Electrificación Rural de Guanacaste (COOPEGUANACASTE), Cooperativa de Electrificación Rural de San Carlos (COOPELESCA) y Cooperativa de Electrificación Rural Los Santos (COOPESANTOS), las cuales se agrupan en el Consorcio Nacional de Empresas de Electrificación de Costa Rica, R.L. (CONELÉCTRICAS) y cubren el 13% de los abonados.

Figura 2: Zonas de concesión por empresa distribuidora

A picture containing map, text, atlas

Description automatically generated

Fuente: ARESEP (2023). Atlas de servicios públicos regulados.

## Estrategias y planes climáticos nacionales e internacionales y estado de NDC

Costa Rica cuenta con un amplio conjunto de instrumentos que se entretejen de manera coherente para dar forma y firmeza a la visión del país y sus compromisos en materia de acción climática. Entre estos instrumentos se encuentran los siguientes:

* **Plan Nacional de Descarbonización 2018 – 2050 (PNdD)**. El PNdD es una estrategia integral diseñada para impulsar la transición hacia una economía con cero emisiones netas de carbono, resiliente al cambio climático y justa. El plan compromete al país a convertirse en una economía descarbonizada con cero emisiones netas para el año 2050, una meta que está alineada con la trayectoria para limitar el calentamiento global al 1,5°C. El PNdD incluye acciones en 10 ejes dentro de los cuales sobresalen: (i) impulsar la electrificación del transporte público y privado; (ii) consolidar un sistema eléctrico nacional capaz de abastecer y gestionar energía renovable a un costo competitivo para los usuarios; y, (iii) modernizar el sector industrial a través de la aplicación de procesos eléctricos, sostenibles y más eficientes. Más allá de las metas concretas en acciones de combate al cambio climático, el PNdD propone un nuevo modelo de desarrollo justo basado en la producción de bienes y servicios: descarbonizados, digitalizados y descentralizados en la producción eléctrica. El PNdD fue presentado a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) como la Estrategia de Largo Plazo del país bajo el Acuerdo de París.

**La Contribución Nacionalmente Determinada 2020 (NDC, por sus siglas en inglés)**. El país se compromete a un máximo absoluto de emisiones netas al 2030 de 9,11 millones de CO2 equivalentes (MtCO2e) incluyendo todas las emisiones y todos los sectores cubiertos por el Inventario Nacional de Emisiones. Se espera que la mayor contribución provenga del transporte, el cual representa el 54% del consumo de energía, mediante una mejor infraestructura, mayor eficiencia y su electrificación. El sector transporte debería contribuir con una reducción de hasta 7,4 MtCO2e (39,3% de la reducción GEI), mientras que el sector industrial podría aportar hasta 2,6 MtCO2e (13,8% de la reducción de GEI)[[24]](#footnote-24). Por esta razón, la descarbonización de los usos de la energía, en particular, del transporte y de la industria, así como las tecnologías que permitan una mayor integración de renovables en la matriz energética del país, que permita atender con fuentes renovables la demanda adicional que surge de esa electrificación, son fundamentales.

Adicionalmente, el país se compromete a un presupuesto de emisiones netas en el periodo 2021 al 2030 de 111,34 MtCO2e incluyendo todas las emisiones y todos los sectores cubiertos por el Inventario Nacional de Emisiones correspondiente[[25]](#footnote-25).

* **Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático de Costa Rica, 2018 – 2030 (PNACC).** La PNACC procura un modelo de desarrollo que garantice la resiliencia climática de la sociedad costarricense. Contempla un plan de acción de adaptación climática que se construye alrededor de cuatro ejes dentro de los cuales cabe destacar: (i) gestión del conocimiento y fortalecimiento de capacidades y condiciones de resiliencia; (ii) servicios públicos adaptados e infraestructura resiliente; (iii) sistemas productivos adaptados y eco-competitivos; y, (iv) inversión y seguridad financiera para la acción climática.
* **Plan de Acción Nacional sobre Igualdad de Género en la Acción Climática (PGCC).** El PGCC crea un mecanismo de gobernanza y gestión para la promoción, impulso, ejecución, seguimiento, rendición de cuentas, evaluación y actualización de los ejes de trabajo y acciones de dicho plan. La coordinación y supervisión de los alcances y actualizaciones del PGCC recae en el MINAE y el Instituto Nacional de las Mujeres (INAMU) junto a las entidades rectoras en los sectores priorizados en el PGCC y la participación de los gobiernos locales y mecanismos de planificación regional.
* **Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública, 2023 – 2026 (PNDIP).** El PNDIP propone como meta en el sector ambiente y energía mejorar la intensidad energética del país y el uso de energías renovables mediante la eficiencia energética, el despliegue de redes inteligentes, la electrificación de la matriz energética y la bioenergía, como mecanismos para avanzar en la reducción de las emisiones de GEI.
* **VII Plan Nacional de Energía, 2015 – 2030 (PNE).** El plan contempla una perspectiva estratégica y unificada de los sectores eléctrico y transporte, sectores claves para el proceso de mitigación y adaptación al cambio climático, así como para la descarbonización de la economía. Provee orientaciones con relación a: eficiencia energética, manejo de la demanda eléctrica; estímulo al desarrollo de los recursos energéticos distribuidos (DER, en inglés) y el autoconsumo de electricidad, reducción de emisiones contaminantes en el sector transporte, modernizar la flota vehicular, entre otros. El PNE fue actualizado en el año 2019[[26]](#footnote-26) para responder a las orientaciones del PNdD y del Plan Nacional de Transporte Eléctrico 2018 – 2030 (PNTE).
* **Plan Nacional de Transporte 2011 – 2035 (PNT).** El plan ordena las inversiones en el sector transporte hasta el año 2035 en puertos, aeropuertos, carreteras, ferrocarril y transporte público y establece las orientaciones para alcanzar un sector de transporte más eficiente y de menor costo. El PNT incluye acciones concretas para avanzar en el proceso de sectorización del transporte público de autobús en el GAM mediante el cual se reordenará la red de transporte para racionalizarla para reducir la congestión vehicular, su costo y las emisiones de GEI.
* **El Plan Nacional de Transporte Eléctrico, 2018 – 2035 (PNTE).** Busca la transformación del modelo del sector al impulsar su transición hacia la sostenibilidad mediante la electrificación a partir de la matriz eléctrica renovable del país. Un transporte automotor de cero emisiones es requisito para la descarbonización de la economía ya que es la principal fuente de contaminación en el país al producir el 41,56% de los GEI. El PNTE establece ambiciosas metas el transporte público, para el 2035 el 70% de buses y taxis serán cero emisiones, mientras que el 100% de los auto livianos no emitirían emisiones para el año 2050. Además, la electrificación del transporte reducirá la contaminación de ruido y aire, en particular en las zonas urbanas en las que se presenta la mayor congestión de vías.
* **La Estrategia Nacional de Redes Eléctricas Inteligentes, 2021 – 2031 (ENREI)**. Fija la meta de contar con una red eléctrica 100% digital consolidada para el año 2026 como un complemento necesario para el tránsito del país hacia una economía descarbonizada. Las redes inteligentes son el elemento crítico habilitador para la adopción de nuevas tecnologías e innovaciones en la red eléctrica, la incorporación de más NFER como complemento a un sistema que ya funciona a partir de fuentes renovables variables, propiciar la eficiencia y asequibilidad del servicio, alcanzar la universalidad y empoderar a los ciudadanos mediante su participación proactiva en el sistema.
* **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).** Los ODS están vinculados a los ejes de estratégicos y proyectos del PNIDP. En relación con el objetivo ODS 7 - Energía asequible y no contaminante, Costa Rica ha alcanzado una cobertura del 99,4% de la población y una renovabilidad de la generación de electricidad del 99,3%. El PNIDP incluye una descripción de las alianzas público-privadas en el país y un listado de los proyectos que se prevé ejecutar bajo esta modalidad y destaca la contribución de estos proyectos para el avance en el logro de determinados ODS[[27]](#footnote-27).

## Estado actual y contribuciones sectoriales esperadas a las NDCs

En el último informe de seguimiento de las NDCs, cuarta comunicación de diciembre del 2021, se indican las emisiones y absorciones reportadas para el año 2017[[28]](#footnote-28). De acuerdo con el informe, el total de emisiones netas ascendió en ese año a 11.509 MtCO2e[[29]](#footnote-29), de las cuales el sector energía en Costa Rica es responsable del 55,1%.

El país se ha trazado la meta de alcanzar un máximo de emisiones de 9.110 MtCO2e para el año 2030. Para el año 2050, se espera que el sector transporte e industrial aporten significativamente en las transformaciones requeridas para la descarbonización[[30]](#footnote-30):

* Mejor infraestructura, mayor eficiencia y la electrificación del transporte. Se espera que el sector transporte haga la mayor contribución a la reducción de GEI con 39,3% de la reducción GEI.
* Transformación del sector industrial mediante procesos y tecnologías eficientes y sostenibles que utilicen energía de fuentes renovables u otras fuentes. Se proyecta que el sector industrial podría aportar hasta 13,8% de la reducción de GEI.

## Análisis de retos y brechas

Costa Rica ocupa el puesto 26 entre los 115 países considerados en el Índice de Transición Energética del Foro Económico Mundial, en América Latina sólo le supera Uruguay[[31]](#footnote-31). A pesar de haber alcanzado una generación eléctrica 99% renovable, la matriz energética total del país depende en gran medida de los combustibles fósiles principalmente para transporte e industria. El país debe hacer inversiones para lograr la electrificación del transporte (el cual contribuye a cerca del 65,2% de la demanda de energía y dependen de fuentes fósiles de energía), y en la electrificación de la industria, en particular de aquellos equipos que hacen uso tecnologías de combustión. Al mismo tiempo, para atender esta nueva demanda, el país necesita invertir en infraestructura de generación eléctrica renovable, equipo y sistemas de redes inteligentes que faculten la gestión de redes, monitoreo y control de demanda que hagan el servicio más eficiente y permitan la adición de NFER.

En este contexto, se identificaron los siguientes retos y brechas:

* Digitalización de las redes eléctricas. Al 2022 el 29,7% de los usuarios en Costa Rica tenían medidores inteligentes instalados[[32]](#footnote-32). Con apoyo del BID, la medición inteligente ha permitido contar con información sobre las curvas de carga para estructurar las tarifas de forma que se asignen los costos de la prestación del servicio a los distintos segmentos de consumo de acuerdo con el uso que hagan del sistema eléctrico, el diseño de tarifas por tiempo de uso que responden a las necesidades del sistema y esquemas tarifarios para esquemas de prepago. A pesar del avance, las empresas del sector aún deben realizar inversiones importantes para alcanzar la meta del 100% en el año 2026 que establece la ENREI, lo cual permitirá continuar avanzando en e la modernización estructural de las tarifas del servicio eléctrico.
* El progreso en la instalación de medidores inteligentes debe complementarse con sistemas de monitoreo, gestión de red, control de demanda y análisis de datos para permitirle a las empresas distribuidoras hacer uso eficiente de las redes eléctricas ante el crecimiento de demanda generada por la electrificación de los usos de la energía. Actualmente, solo el Grupo ICE tiene una infraestructura de medición avanzada (medidores inteligentes, equipos de comunicación, entre otros) y sistemas de información y de gestión de redes (SCADA) que cubren parcialmente su área de concesión. Por esta razón, es necesario destinar recursos para ampliar el despliegue de sistemas que permitan lograr la ambiciosa digitalización de redes que se ha propuesto el país.. .
* Nuevas tecnologías para electrificación de los usos de la energía. La electrificación del transporte público del país está avanzando con la sectorización de las rutas del servicio de autobús, se han realizado programas piloto de autobuses eléctricos y se establecieron tarifas de electricidad promocionales para la carga de autobuses eléctricos en los planteles de las empresas prestadoras del servicio. Si bien los costos operativos de los autobuses eléctricos son menores en comparación con los de diésel, el alto costo de las unidades y de la inversión para la construcción y adecuación de la infraestructura[[33]](#footnote-33) de recarga necesaria para su operación constituyen una barrera para la adopción de la tecnología. Es necesario proveer condiciones de financiamiento habilitantes para fomentar la participación privada mediante el desarrollo de modelos de negocio que propicien una rápida transformación hacia la movilidad eléctrica en transporte público.
* En el caso de la electrificación de procesos industriales se identificaron calderas en entidades privadas y públicas que operan actualmente con búnker y otros combustibles que podrían sustituirse por equipos eléctricos y se establecieron tarifas eléctricas diferenciadas para esas sustituciones[[34]](#footnote-34). Ahora bien, es necesario proveer condiciones de financiamiento habilitantes y acompañamiento con análisis de factibilidad financiera y técnica para que el sector privado sustituya los equipos actuales por eléctricos. Estas son actividades donde la banca podría jugar un papel clave facilitando la participación del sector privado.
* Financiamiento en condiciones habilitantes. El aumento del costo y disponibilidad de financiamiento en el contexto internacional, así como la situación fiscal del país limitan las posibilidades de emprender medidas de acción climática, ralentizan el progreso y pueden comprometer el avance logrado por el país hasta el momento. Además, la falta de conocimiento y comprensión profunda de las instituciones financieras con respecto a financiación de nuevos modelos de negocio para la transición energética limita la disponibilidad de financiamiento. El acceso a financiamiento concesional y asistencia técnica puede contribuir a superar las barreras de costos, plazo, conocimiento y la percepción de riesgo que acompañan la adopción de nuevas tecnologías. Así también, una mayor participación de la banca privada local en condiciones que faciliten la participación del sector privado, adaptando los plazos a las vidas útiles de los nuevos equipos (vehículos eléctricos[[35]](#footnote-35), estaciones de recarga, calderas eléctricas, entre otros) y reduciendo costos de financiamiento, eliminaría barreras a la participación del sector empresarial y facilitaría que éste cumpla el papel clave que le corresponde en la masificación de las transformaciones requeridas para la transición energética inclusiva y justa a la que aspira el país. La adecuada estructuración de los proyectos de financiamiento para la adopción de nuevas tecnologías puede convertirse en una barrera para financiar las iniciativas. Los fondos de ATN destinados la validación técnica y financiera de los proyectos puede saldar esta brecha.

# Contexto de integración de energía renovable

## Contexto general del sistema eléctrico nacional

La inversión pública en infraestructura de energía está actualmente limitada debido a las restricciones fiscales. Se estima que la infraestructura de energía requiere USD 5,8 mil millones adicionales en inversión para satisfacer las necesidades para alcanzar la meta de cero emisiones netas de carbono, para lo cual la inversión privada es clave.

Desde el año 2013 las empresas de energía eléctrica iniciaron inversiones en medición inteligente. De acuerdo con la ENREI, al cierre del año 2026, el 100% de los abonados deberían tener instalado su medidor inteligente. En la actualidad, el porcentaje de circuitos con medidores inteligentes va desde el 10% hasta el 90%, dependiendo de la empresa distribuidora. Los mayores avances que tienen las empresas de energía eléctrica con medición inteligente están principalmente en la capacidad de lectura remota de datos, la integración con el GIS de la distribuidora, funciones de corte y reconexión y capacidad de detección de hurto y manipulación de los medidores. Otras funciones como envío de información a clientes sobre su patrón de consumo, notificación de averías, tarifas horarias y posibilidad de facturación prepago se encuentran en menor avance.

Las aplicaciones que muestran mayores rezagos en Costa Rica se relacionan con aprovechamiento de los medidores para integrar la gestión de la demanda de los usuarios. Por ejemplo, facilitar la participación de la demanda para reducción de picos, aprovechamiento de tarifas horarias, control directo de cargas flexibles o la conectividad de medidores con sistemas de gestión de edificios, entre otros. Se estima que el crecimiento de la demanda para los próximos años sea atendido por NFER en su mayor parte, pero también los recursos energéticos distribuidos (DER, por sus siglas en inglés) serán parte importante de la transición energética.

En este contexto es clave buscar alternativas de financiamiento en condiciones concesionales para avanzar en la digitalización y transformación de las redes eléctricas para una mayor eficiencia del sistema que revierta los beneficios en menores costos y por consecuencia menores tarifas para beneficio de los consumidores y para la competitividad del país.

## Estructura institucional

En Costa Rica existen diversas instituciones dedicadas a la formulación de política, planificación, regulación y operación del sector energético. La rectoría del sector energético recae sobre el MINAE el cual es responsable de la formulación de las políticas públicas, planes sectoriales y otras directrices que orientan el desarrollo del sector, así como de asegurarse el alineamiento con las políticas nacionales emitidas por el Poder Ejecutivo.

El ICE es por ley responsable del suministro eléctrico nacional en el corto y largo plazo. Además, tiene la responsabilidad de elaborar los planes de expansión del sector. El PEG es el principal instrumento de planificación de las inversiones en el SEN y se elabora cada dos años favoreciendo las fuentes de energía renovables. El PEG actual estima un crecimiento de la demanda de energía de largo plazo del 1,6% anual. Como resultado, se espera que la demanda pase de 11.869 GWh en el 2022 a 12.275 GWh en el 2030[[36]](#footnote-36).

La División de Operaciones y Control del Sistema Eléctrico (DOCSE), dependencia del ICE y antiguo Centro Nacional de Control de Energía (CENCE), es responsable de la coordinación del despacho de los activos de generación del SEN para satisfacer la demanda eléctrica en todo el territorio nacional y de operar la red de transmisión. El ICE es actualmente el único agente nacional autorizado para operar en el Mercado Eléctrico Regional (MER) y coordinar las acciones con el Ente Operador de Regional (EOR).

ARESEP es la entidad encargada de regular el sector eléctrico en Costa Rica. ARESEP fija las tarifas de generación, transmisión y distribución y fiscaliza la calidad del servicio. Su objetivo es garantizar la eficiencia, transparencia y competencia en el mercado eléctrico.

## Análisis detallado del portafolio de generación renovable del país

En los últimos 5 años, la generación de electricidad en Costa Rica ha superado el 99% de renovabilidad. Dentro de las fuentes de energía destacan las hídricas las cuales, en el año 2022, aportaron el 75,04% de la energía producida en el SEN seguida por las geotérmicas (12,85%), eólicas (10,87%), bagazo (0,44%), solar (0,06%) y térmica (0,73%), la cual se utiliza para dar respaldo a todo el sistema[[37]](#footnote-37).

Gráfico 2. Costa Rica: Generación bruta de electricidad por fuente (en porcentajes)

Fuente: Elaborado con datos del ICE.

Dada la prevalencia de las fuentes renovables variables en el SEN, particularmente de las fuentes hídricas y eólicas, la generación de electricidad depende en gran medida de las condiciones climáticas que determinan el régimen de lluvias y vientos. El crecimiento de la demanda, orgánica y la que se origine en la electrificación de los usos de la energía, debe satisfacerse con generación renovables para evitar recurrir a generación térmica que conlleve retrocesos en la senda de la descarbonización.

Por otro lado, si bien los recursos energéticos distribuidos a pequeña escala representan aún una reducida proporción de la potencia instalada nominal del país experimentan un rápido crecimiento de forma que su impacto en el SEN debe considerarse. A julio del 2023 se tiene una capacidad instalada de DER de 95,6 MW. Los DER tienen además el potencial de impactar positivamente el SEN al proporcionar energía en los momentos de alta demanda durante el día, así como en los meses de bajas precipitaciones, pero de alta radiación solar, en Costa Rica el 89,2% de los sistemas instalados corresponden a tecnología solar fotovoltaica. Por esta razón, es importante contar con sistemas de información que acompañan a la infraestructura de medición avanzada para habilitar la adición de estos recursos al sistema de manera que le fortalezcan, le hagan más resiliente, estable y eficiente.

Gráfico N°3. Costa Rica: Potencia instalada de DER por tipo (en porcentajes), 2021

Fuente: Elaborado con datos del MINAE (2022).

El país ha avanzado en la adopción de instrumentos legales y regulatorios, como la Ley N°10.086 para Promover y Regular las Actividades Relacionadas con el Acceso, la Instalación, la Conexión, la Interacción y el Control de Recursos Energéticos Distribuidos de Fuentes de Energía Renovables (2022) y otros instrumentos legales y regulatorios que se explican en la sección 3.5, y con el despliegue de infraestructura de medición inteligente y reforzamiento de redes, que habilitan la incorporación de DER de manera que se hagan realidad sus potenciales beneficios en apoyo al proceso de transición energética mientras reducen los costos del sistema.

## Estrategias nacionales bajas o cero emisiones de carbono

Como se mencionó en el apartado 2.5, los esfuerzos de descarbonización y acción climática del país están entrelazados por el marco integrador del Plan Nacional de Descarbonización, 2018 – 2050 (PNdD), el cual fija las metas de reducción de emisiones, la NDC así como, los siguientes instrumentos complementarios:

* Plan Nacional de Transporte 2011 – 2035 (PNT).
* VII Plan Nacional de Energía, 2015 – 2030.
* Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático de Costa Rica, 2018 – 2030 (PNACC).
* Plan Nacional de Transporte Eléctrico, 2018 – 2035.
* Estrategia Nacional de Redes Eléctricas Inteligentes, 2021 – 2031.
* Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública 2023 – 2026.

## Marco legal, normas, regulación y capacidad institucional

Costa Rica cuenta con un amplio conjunto de instrumentos legales, normativos y regulatorios relacionados con su estrategia de transición energética, descarbonización e incorporación de NFER al SEN. Entre estos instrumentos, sobresalen los siguientes:

* **La Ley de Regulación del uso racional de la Energía (Ley N°7447 de 1996) y su reforma Ley para Incentivar el Desarrollo y la Utilización de Fuentes Renovables de Energía (Ley N°8.829 de 2010)** las cuales establecen incentivos fiscales para la importación de equipos solares de calentamiento y fotovoltaicos.
* **La Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) (Ley N°7593 de 1996) junto a las reformas introducidas mediante la Ley Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector Telecomunicaciones (Ley N°8660 de 2008)** las cuales establecen criterios como la equidad social, sostenibilidad ambiental, conservación de energía y eficiencia económica como elementos a considerar en la fijación de las tarifas y los precios. A su vez, establecen que la ARESEP estará sujeta al Plan Nacional de Desarrollo, a los planes sectoriales correspondientes y a las políticas sectoriales que dicte el Poder Ejecutivo.
* **La Ley de Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico (N°9518 del 2018) y su reforma mediante la Ley N°10.209 (2019).** La ley introdujo incentivos de carácter económico y no económico para estimular la movilidad eléctrica privada en el país, condiciones para favorecer la adquisición de vehículos eléctricos en el sector público, disposiciones para propiciar las inversiones necesarias, particularmente en centros de recarga, para promover el transporte eléctrico, requerimientos de reemplazo de la flota de autobuses por unidades eléctricas y el financiamiento del transporte eléctrico en el marco de la Sistema de Banca de Desarrollo (SBD).
* **La Ley N°10.086 para Promover y Regular las Actividades Relacionadas con el Acceso, la Instalación, la Conexión, la Interacción y el Control de Recursos Energéticos Distribuidos de Fuentes de Energía Renovables (2022).** Este instrumento legal proporciona un marco claro para la participación de los recursos distribuidos en el SEN de manera que le aporten valor en la forma de eficiencia, resiliencia y confiabilidad. En particular, determina los mecanismos de adquisición y compensación de la energía excedente producida por los recursos distribuidos e incorporados al SEN.

Esta ley se complementa con una serie de reformas e instrumentos regulatorios emitidos para establecer un marco habilitante para la integración de recursos distribuidos al SEN, entre estos sobresalen los siguientes:

* + - Reglamento Técnico de Servicios Auxiliares en el Sistema Eléctrico Nacional (AR-RT-SASEN)[[38]](#footnote-38).
    - Metodología Tarifaria para la Remuneración de los Servicio Auxiliares en el Sistema Eléctrico Nacional (SASEN)[[39]](#footnote-39).
    - Metodología tarifaria para peajes de distribución como adición a la metodología tarifaria ordinaria para el servicio de distribución de energía eléctrica brindado por operadores públicos y cooperativas de electrificación.
    - Metodología tarifaria para la fijación de los cargos de interconexión, acceso, compraventa de excedentes para la integración de recursos energéticos distribuidos[[40]](#footnote-40).
    - Establecimiento de la tarifa prepago (T-RP) para las empresas distribuidoras de electricidad[[41]](#footnote-41).

## Papel del sector privado, innovación y apalancamiento de recursos

El sector privado debe jugar un papel creciente en la transición energética para la incorporación de nuevas tecnologías e innovación en la formulación de esquemas de negocios habilitantes. Su aporte resulta crítico para masificar las tecnologías descarbonizantes y movilizar capital que complemente los esfuerzos del GdCR para alcanzar los objetivos nacionales en esta materia. Las instituciones financieras nacionales y agencias de desarrollo internacionales deben acompañar estos esfuerzos con el financiamiento con estructuras ajustas a las necesidades, en condiciones favorables y con asistencia técnica que potencie la movilización de capital para la adquisición de las tecnologías necesarias. Se estima que la implementación del PNdD puede traer beneficios netos a la economía del país por USD 41.000 millones hasta el año 2050. Para hacer realidad estos beneficios se requieren de inversiones de USD 10.300 millones en el sector transporte público y privado, de USD 2.200 millones en el sector industrial y de USD 700 millones en el sistema eléctrico[[42]](#footnote-42). En el contexto postpandemia con reducida disponibilidad y altos costos de financiamiento, se requiere del esfuerzo conjunto del sector privado y público para propiciar esas inversiones.

Las empresas de distribución de electricidad cuentan con proyectos para la instalación de equipos de medición inteligente que contribuirían a crear las condiciones para la incorporación de las NFER. El financiamiento de estos proyectos, en momentos de altas tasas de interés y escasa disponibilidad de recursos, es una limitante para su éxito y subraya el papel que deben cumplir los fondos climáticos, la banca multilateral, las agencias internacionales de desarrollo y la banca nacional para facilitar acceso a recursos en condiciones favorables que permitan el desarrollo de estos proyectos.

Aunque algunas empresas distribuidoras han adelantado proyectos de infraestructura avanzada de medición mediante capital propio y financiamiento de la banca local, aún se requieren de recursos adicionales en condiciones favorables para acelerar el despliegue de esa tecnología, así como complementarla con la adquisición e instalación de sistemas de información y gestión dinámica de redes que habiliten la introducción de NFER adicionales.

Por otro lado, el sector empresarial también debe cumplir un papel central en el proceso de adopción de nuevas tecnologías, especialmente en sectores como la movilidad eléctrica y la electrificación de la industria. En cuanto a la movilidad eléctrica, el reemplazo de unidades de combustión interna por unidades eléctricas tiene el potencial de generar los mayores impactos positivos en términos de reducción de GEI con un total de emisiones evitadas de 7,4 MtCO2e para el año 2050, más que las reducciones estimadas para cualquier otro sector[[43]](#footnote-43). Para hacer una realidad estos beneficios el sector también requiere del mayor nivel de inversión de todas las acciones contempladas para el proceso de descarbonización.

En el caso del servicio de transporte público de autobús, existen propuestas que incorporan esquemas de negocios innovadores mediante alianzas público-privadas (APPs) en las cuales los esfuerzos conjuntos del sector público (proveedor de electricidad y servicios de recarga) y del privado (prestador del servicio de autobús y servicios de recarga) permitirán, en una primera etapa, la introducción de un estimado de 185 autobuses eléctricos.

La electrificación de usos de la energía es otra área en la cual la participación del sector privado es fundamental. Se han identificado 628 calderas industriales de combustión que podrían sustituirse por equipos eléctricos mediante en un esquema en el cual se integren, al amparo de los planes nacionales de energía y descarbonización[[44]](#footnote-44), acciones del sector público, sector industrial privado, la banca comercial nacional y del ente regulador[[45]](#footnote-45) para impulsar el cambio de los equipos de combustión por eléctricos. Se estima que la primera etapa del proceso de sustitución incrementaría de la demanda eléctrica anual en 19.197 MWh la cual requeriría de una capacidad de generación renovable adicional de 35 MW, así como de un financiamiento de USD 45 millones los cuales podrían canalizarse mediante la banca comercial o a través de financiamiento directo a empresas en las condiciones que permitan superar las principales barreras de adopción de la nueva tecnología. Estimaciones de la CNFL indican que este proceso puede atraer capital complementario privado por un monto de USD 200 millones.

La participación del sector privado en iniciativas que propicien la transición energética enfrenta barreras como: (i) reducida disponibilidad de recursos financieros para la compra del equipo por parte de las empresas privadas; (ii) altos de los costos de capital necesario para la adquisición del equipo, en particular de las pequeñas y medianas empresas; y, (iii) falta de capacidad técnica para la preparación y formulación de proyectos; y, (iv) percepción de mayor riesgo empresarial para la adopción de nuevas tecnologías. El financiamiento concesional, la asistencia técnica y plazos apropiados para este tipo de inversiones pueden favorecer la inversión del sector privado en estas iniciativas.

## Actividades complementarias de otros cooperantes

Costa Rica desarrolla múltiples iniciativas para la promoción de las energías renovables que cuentan con el apoyo de la banca y agencias de desarrollo internacionales. Seguidamente se resumen las iniciativas más relevantes en este ámbito. En el Anexo 4 se detallan las acciones contempladas en estas iniciativas.

Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ):Proyecto Acción para el Clima III: Bajo este programa se implementa el proyecto “Movilidad Eléctrica en sectores especiales” que tiene como objetivo desarrollar hojas de ruta para la promoción del transporte eléctrico en los sectores turismo, transporte de carga liviana, transporte de estudiantes y trabajadores. En el marco de este programa también se desarrolla un proyecto para la actualización, ampliación y mejora de indicadores de la política energética nacional en Costa Rica.

Banco Interamericano de Desarrollo: el BID y BID Invest vienen apoyando el proceso de transición energética de Costa Rica mediante operaciones de política, inversión y asistencia técnica dentro de las cuales se encuentran las siguientes:

* Préstamo basado en políticas (PBL, por sus siglas en inglés): Hacia una economía verde – Apoyo al Plan Nacional de Descarbonización I y II (CR-L1142 y CR-L1147): El proyecto tiene el objetivo de apoyar la transición progresiva del país a cero emisiones netas de GEI para el año 2050 mediante políticas que apoyen la implementación de reformas centradas en el fortalecimiento de la administración y el monitoreo de la acción climática en Costa Rica, conservar y restaurar ecosistemas altos en carbono, reemplazar prácticas agrícolas emisoras de GEI e incentivar el uso de electricidad en el transporte y la industria, particularmente la electromovilidad y el transporte público.
* Línea de crédito condicional para proyectos de inversión (CCLIP, por sus siglas en inglés) con el ICE: Primer Programa de Energía Renovable, Transmisión y Distribución de Electricidad (CR-L1070). El objetivo específico del primer préstamo bajo CCLIP es aumentar la oferta de electricidad basada en energías renovables mediante la construcción de dos plantas geotérmicas, así como la modernización y digitalización de la red de transmisión y distribución. Esto incluye, entre otros, nuevas tecnologías resilientes y redes inteligentes. La línea de crédito contribuye a sostener la alta participación de energías renovables en la matriz de generación de electricidad del país.
* Cooperación técnica de apoyo a ARESEP en el cálculo de la tarifa técnica de referencia para generación, transmisión y distribución, así como en la modernización de las estructuras tarifarias de los sistemas de distribución de energía eléctrica de las empresas públicas, municipales y cooperativas de electrificación rural de Costa Rica (CR-T1219).
* Cooperación técnica para apoyar el desarrollo de la Estrategia Nacional de Hidrógeno hacia una economía descarbonizada (CR-T1239). El país ya cuenta con una Estrategia Nacional de Hidrógeno, la cual servirá para posicionar al país a nivel internacional en el tema de hidrógeno verde y servirá también para apoyar el PNdD, y revertir el crecimiento de las emisiones de GEI, promover la desarrollo y creación de empleo.
* BID Invest proporciona apoyo para la transformación energética del país mediante financiamiento al sector financiero para el incremento de proyectos verdes en su portafolio complementados con asistencia técnica dirigidos al sector privado. Así mismo, diseña e implementa estructuras de financiamiento innovadoras relacionadas con la sostenibilidad como el bono internacional vinculado a la sostenibilidad con Liberty Costa Rica.

Grupo Banco Mundial:El BM e IFC también han apoyado el proceso de transición energética y descarbonización de Costa Rica. Las principales actividades actualmente en proceso de implementación se listan a continuación:

* Tercer Préstamo de Política de Desarrollo (DPL) – Administración Fiscal y de Descarbonización (P177029): Entre los objetivos del programa están el establecimiento de las bases para una recuperación post COVID-19 mediante la promoción del crecimiento verde y el desarrollo bajo en carbono.
* Asistencias técnicas dirigidas a una mayor eficiencia del sector energético (potenciales reformas del SEN y de las políticas de subsidios a los combustibles), a una mayor electrificación de la economía (Facilidad de Asistencia Técnica de los CIF en electromovilidad) y a una mayor integración de energías renovables (apoyo en el diseño del marco regulatorio para la optimización de la integración de recursos energéticos distribuidos, incluyendo los sistemas de almacenamiento de energía).
* IFC ha apoyado el crecimiento de las carteras de financiamiento para pequeñas y medianas empresas (PYMES) que buscan soluciones de financiación para la adquisición de vehículos híbridos (HEV) y/o vehículos eléctricos (EV). El objetivo es proporcionar a las compañías financiamiento a más largo permitiendo mantener la oferta de largo plazo de financiamientos y arrendamiento.
* IFC ha apoyado los esfuerzos del país para ampliar el ecosistema de transporte basado en tecnologías de hidrógeno verde. Actualmente, IFC es parte de un consorcio internacional al que se le otorgó financiamiento NAMA2 para realizar estudios preliminares destinados a validar tecnologías de hidrógeno verde para el transporte en Costa Rica.
* IFC, a través de su alianza con el Consejo Centroamericano de Reguladores Financieros (CCSBSO), el Banco Holandés de Desarrollo Empresarial (FMO, por sus siglas en inglés) y el Fondo Noruego de Inversión (Norfund, por sus siglas en inglés) apoya a Costa Rica en la: (i) identificación de modelos de referencia (benchmarks) de buenas prácticas en taxonomía verde, iniciativas gubernamentales, reguladores, instituciones privadas y marcos voluntarios internacionales; (ii) definición de la posición de la Superintendencia General de Entidades Financieras (SUGEF); (iii) desarrollo de una guía de taxonomía de finanzas verdes; (iv) revisión interna y externa de la guía por parte de los grupos de interés prioritarios; y, (v) adaptar la guía a tres de las superintendencias participantes. El desarrollo de mercados financieros verdes requeriría avanzar con la taxonomía y una mayor conciencia de los bancos e inversores.

Departamento de Estado de los Estados Unidos: Asistencia Técnica para el Desarrollo de Energías Limpias y la Gobernanza, Descarbonización, Confiabilidad, Resiliencia e Integración del Sector Eléctrico en Centroamérica. El proyecto tiene como objetivos desarrollar capacidades a nivel nacional sobre redes eléctricas inteligentes, así como la mejora en la normativa vigente para la adjudicación de concesiones para proyectos de generación eléctrica.

# Descripción del programa

Los recursos concesionales del IP permitirán incrementar la participación del sector privado en iniciativas de descarbonización mediante: (i) la reducción de las barreras financieras y técnicas para el desarrollo de infraestructura y adopción de sistemas que habiliten la integración efectiva y eficiente de un creciente volumen de NFER que permita atender el aumento de la demanda de electricidad, con fuentes renovables; (ii) la reducción de los obstáculos financieros y técnicos para la electrificación de usos energéticos en el transporte y la industria; y, (iii) propiciar la profundización de la interacción del usuario con la red mediante la prestación de servicios de valor agregado, el ahorro y la eficiencia en el servicio con equidad para promover una transición justa mientras se mantiene la sostenibilidad del sistema de manera eficiente que reduzca el costo del servicio.

Los recursos concesionales del CIF-REI complementarán inversiones realizadas en el país mediante inversión privada, contribuciones reembolsables y no reembolsables de los BMD para alcanzar el nuevo modelo de desarrollo al que aspira Costa Rica y catalizarán inversión adicional de esas fuentes para alcanzar ese objetivo.

Los recursos del CIF-REI serán ejecutados en dos componentes a través del Grupo BID y el Grupo Banco Mundial directamente a empresas o mediante la intermediación de la banca privada, según se muestra en la siguiente sección. Se estima que la intervención de los BMDs sea en partes iguales en cada uno de los componentes.

## Intervenciones propuestas

**Componente 1: Redes inteligentes** **y flexibilización del sistema eléctrico** **(CIF-REI: USD 20,30M; BMD: USD 62,7M; GRUPO ICE: USD 53,45M; Banca e inversión privada: USD 38M).** Este componente está dirigido digitalizar las redes eléctricas creando las condiciones habitantes en las redes para la introducción de generación adicional a partir de NFER en el SEN que permita atender la demanda adicional de electricidad proveniente de la electrificación de equipos de combustión, reducir los costos del servicio haciéndolos más eficientes y, con esto, acelerar el proceso de descarbonización de la economía.

Los recursos concesionales del CIF-REI, junto con recursos provenientes de los BMDs y del sector privado serán utilizadas para crear líneas de crédito en bancos privados o para préstamos directos a empresas que se destinarán a proveer financiamiento para la instalación de medidores inteligentes y sistemas para la gestión efectiva y eficiente de la red eléctrica para hacerlas automáticas y flexibles para la introducción de generación eléctrica adicional a partir de NFER. Se espera que estas acciones permitan atender la demanda adicional de electricidad proveniente de la electrificación de los usos de la energía y el desarrollo e implementación de aplicativos que empoderen a usuarios en su interacción con la red.

Este componente contempla acciones para garantizar la inclusión social y de género que propicien el desarrollo de un proceso de descarbonización justo. Para acceder a los recursos concesionales, a modo de incentivo, se priorizará a las empresas públicas y privadas que: (i) promuevan la inclusión social y participación de la fuerza laboral femenina en sectores no tradicionales como energía; (ii) incentiven la formación profesional, la participación de mujeres y grupos diversos en programas de liderazgo y en carreras técnicas de STEM; (iii) cuenten con políticas de recursos humanos que incluye una perspectiva de equidad de género e inclusión social; (iv) realicen cursos o talleres sobre inclusión de personas con discapacidad en el mercado laboral de acuerdo a sus competencias; y, (v) realicen consultas públicas para aumentar la participación de mujeres, grupos diversos y miembros de las comunidades locales en los procesos de toma de decisión.

Asimismo, el MINAE ejecutará recursos de ATN provenientes del CIF-REI destinados a lograr la igualdad de género y empoderar a las mujeres y personas de grupos diversos mediante: (i) el impulso a la incorporación transversal de la perspectiva de género y diversidad en la ejecución de los proyectos desarrollados; (ii) el impulso a las pequeñas empresas y empresas lideradas por mujeres y por personas pertenecientes a grupos minoritarios; (iii) el fortalecimiento de las capacidades de las mujeres y grupos minoritarios en la gestión de la energía; y, (iv) la promoción a la participación laboral de las mujeres y grupos minoritarios en empresas del sector y en las iniciativas propuestas. También se realizarán actividades formativas sobre el uso de AMIs, el uso eficiente de la energía doméstica, esquemas tarifarios, prepago, lectura de las facturas eléctricas y derechos de los clientes, con el objetivo de promover el empleo de mujeres y personas de grupos diversos en actividades, tales como, la atención en centros de operaciones, la atención al cliente para contribuir al uso eficiente de la energía y reducción de costos del servicio. Estas acciones se desarrollarán en coordinación con las entidades implementadoras y de financiamiento e incorporarán las consideraciones de las entidades especializadas en la materia en el ámbito nacional.

Resultados esperados[[46]](#footnote-46):

* Acelerar la transición hacia un modelo de descarbonización que incorpora la acción climática, la adaptación y resiliencia con inclusividad mediante la digitalización de los sistemas de medición y gestión inteligente de redes que generen condiciones habitantes y resiliencia del SEN para la incorporación de NFER adicionales para atender una demanda incremental de 40,5 GWh anual y una capacidad de generación adicional de 71 MW requerida para las intervenciones propuestas en este componente.
* Acelerar el proceso de despliegue de la infraestructura de medición avanzada en las empresas de distribución de electricidad[[47]](#footnote-47) para instalar 724.000 medidores adicionales al año 2030 (37% del total de abonados) con lo cual se alcanzaría una cobertura del 67%.
* Movilizar capital privado, financiamiento concesional y de los BMDs por un monto de USD 172,45 millones para impulsar el despliegue de redes inteligentes y la flexibilización del SEN.
* Reducir el costo del servicio mediante una gestión más eficiente, la eficiencia energética, la reducción de pérdidas y la incorporación de NFER. Se espera que al finalizar el programa se registre una reducción de costos de operación del servicio de USD 1,24 millones anuales[[48]](#footnote-48).
* Mejorar el uso de los recursos de la red mediante tarifas que proporcionen señales económicas a los usuarios como es el caso de las tarifas horarias y servicios prepago.
* Impulsar la movilidad eléctrica mediante tarifas horarias que faciliten la recarga de vehículos eléctricos en las residencias.
* Empoderar a usuarios mediante aplicativos que habiliten su interacción con la red y acceso a servicios de valor agregado.
* Mejorar el acceso al servicio de electricidad de poblaciones de bajos ingresos y en situación de vulnerabilidad, incluyendo mujeres y grupos diversos mediante esquemas de prepago.
* Avanzar en el cumplimiento de los siguientes ODS: igualdad de género (5), acceso a energía asequible no contaminante (7); y, reducción de desigualdades (10).

**Componente 2: Electrificación de usos de la energía (CIF-REI: USD 49,70M; BMD: USD 57,30M; GRUPO ICE: USD 33,00M; GCF: USD 30M; Inversión Privada: USD 399,50M*[[49]](#footnote-49)*).** Los recursos provenientes del CIF-REI para este componente se ejecutarán mediante operaciones destinadas a: (i) construcción de estaciones de carga y reforzamiento de red para la prestación del servicio de recarga de autobuses; y, (ii) electrificación de usos industriales de la energía. Estas acciones apoyan el proceso de descarbonización del transporte el cual constituye la principal fuente de GEI del país, así como de otras grandes fuentes de emisiones en el sector industrial, mediante su electrificación la cual, a partir de la renovabilidad de la generación eléctrica, tienen el mayor impacto en la reducción de las emisiones del país. Se prevé que ambas iniciativas combinen los esfuerzos privados y públicos mediante alianzas público-privadas.

El financiamiento concesional del CIF-REI, y los recursos provenientes de los BMDs, se canalizarán directamente a empresas a través de préstamos o mediante intermediarios financieros para crear líneas de crédito que permitan al sector privado y público acceder a fondos. Se espera que la concesionalidad de CIF, permita acelerar estas inversiones.

Con el fin de promover la equidad de género e inclusión social, para acceder a los fondos concesionales, se priorizará a aquellas empresas que: (i) cuenten con planes de acción de genero e inclusión social y políticas de recursos humanos que contemplen las necesidades propias de las mujeres y grupos diversos; (ii) incluyan proveedores liderados por mujeres y/o grupos minoritarios en su cadena de valor; (iii) brinden capacitación a mujeres y grupos diversos en temas relacionados con el uso de energía renovable, construcción y transporte entre otros. Asimismo, se buscará promover acciones tales como (i) capacitar a mujeres y personas de grupos diversos para el desarrollo de capacidades técnicas y socio-emocionales para la obtención de licencias de conducir, especialmente para el caso de transporte público; (ii) promover el empleo para mujeres y personas de grupos diversos como conductores de unidades de transporte público, tales como, buses eléctricos; (iii) proveer entrenamiento a conductores para la prevención y respuesta a violencia contra mujeres y grupos diversos; y, (iv) brindar servicios con enfoque de género e inclusión social tales como estaciones de carga eléctrica en zonas seguras e iluminadas, autobuses con cámaras y facilidades para el acceso universal; entre otros.

Los fondos concesionales del CIF-REI servirán de catalizador de la participación del sector privado en el proceso de descarbonización reduciendo la percepción de riesgo de la adopción de nuevas tecnologías y ajustando los términos de financiamiento en costo y plazo para permitir ese cambio. Como mecanismo de apoyo al proceso de sustitución de equipos emisores de GEI en el sector industrial, el CIF-REI proporcionará fondos de ATN para la revisión de estudios de factibilidad para la sustitución de las calderas de combustión que permitan validar dicho reemplazo, así como para preparar al sistema bancario para aprovechar oportunidades de financiamiento a iniciativas descarbonizantes.

Resultados esperados[[50]](#footnote-50):

* Acelerar el proceso de electrificación del servicio de autobús mediante la provisión de infraestructura de carga para la incorporación de 185 unidades de autobús eléctricas al sistema de transporte público de autobús del país lo que representa una demanda adicional anual al concluir el proyecto de 21.278 MWh acompañada de un aumento en la capacidad instalada de 36 MW para el 2028.
* Sustituir calderas de combustión por eléctricas con una demanda anual de 19.197 MWh que requieren de una capacidad instalada adicional de 35MW de energía renovable para el año 2028.
* Avanzar en las metas de las NDCs y el PNdD al evitar la emisión de 11.142 tCO2e[[51]](#footnote-51) y 6.439 tCO2e al año, como resultado de la introducción de unidades eléctricas de autobús y la sustitución de calderas, respectivamente.
* Contribuir con la masificación de la electromovilidad mediante la innovación en modelos de negocios con la participación del capital privado por un monto de USD 399,50 millones.
* Involucrar y capacitar al sistema bancario para atender oportunidades de financiación en la electrificación de usos de la energía.
* Avance en el cumplimiento de los siguientes ODS: acceso a energía asequible no contaminante (7), industria, innovación e infraestructura (9) y acción por el clima (13).

## Actividades apoyadas

El financiamiento proveniente del CIF-REI apoyará el desarrollo de las siguientes actividades en Costa Rica (el detalle de los resultados esperados, indicadores y metas relativas se presenta en la Sección 8, como parte del Marco Integrado de Resultados (IRF, por sus siglas en inglés):

### Redes inteligentes y flexibilización y del sistema eléctrico.

Los recursos CIF-REI se destinarán a iniciativas que complementen los esfuerzos nacionales para el despliegue de infraestructura y equipamiento necesarios para alcanzar las metas de digitalización de las redes mediante el despliegue de medición inteligente en el país, adopción de sistemas de gestión de la red en tiempo real, así como el desarrollo de interfaces que faciliten la interacción de las personas usuarias con la red. Estas inversiones incrementarán la eficiencia del sistema eléctrico y su resiliencia, democratizarán la generación al facilitar la incorporación de NFER y reducirán el costo del servicio para propiciar una transición energética justa.

En esta actividad del componente 1, el financiamiento concesional del CIF-REI complementará los proyectos ya desarrollados por las empresas de distribución eléctrica, para la compra e instalación de 724,000 medidores inteligentes y complementar esas iniciativas con el desarrollo de aplicativos que habiliten la interacción de las personas usuarias con la red empoderándoles para implementar medidas de eficiencia en el consumos a través de tarifas horarias, esquemas de prepago, servicios de gestión de carga, medición de servicios públicos. En particular, las tarifas horarias permitirán la mejora en la gestión de los recursos de la red al brindarle señales económicas a los usuarios que le permita hacer uso de la electricidad en horas de menor costo (por ejemplo, periodo nocturno) lo cual a su vez permitirá reducir picos de consumo en el sistema eléctrico y las inversiones necesarias para cubrirlos. Asimismo, contribuyen con la adopción de la movilidad eléctrica al proveer tarifas nocturnas reducidas para la carga de vehículos en las residencias. Los esquemas de prepago proporcionan un mecanismo adicional de control de consumo, reduce las pérdidas de las empresas eléctricas, mejora el acceso al servicio de poblaciones de bajos ingresos y en situación de vulnerabilidad, incluyendo a las mujeres.

Debido a la alta renovabilidad del SEN en Costa Rica, basada en fuentes variables sujetas a una alta variabilidad y expuestas a los riesgos asociados al cambio climático, el apoyo concesional del CIF-REI resulta clave para complementar a las iniciativas que actualmente se desarrollan en el país.

### Electrificación del transporte

El transporte automotor aporta el 41,56% de las emisiones de GEI del país. Por esta razón, en el marco de un sistema eléctrico casi enteramente renovable, su electrificación tiene un alto potencial de impacto en la reducción de las emisiones de GEI y es una parte central de la estrategia de descarbonización. El sector transporte es también el sector que requiere de los mayores niveles de inversión para cumplir con el PNdD.

En esta área el financiamiento concesional del CIF-REI promoverá la descarbonización del transporte mediante la instalación de centros de recarga para la introducción de alrededor de 185 unidades eléctricas en una primera etapa, lo que se estima evitarán la emisión de 11.142 tCO2 al año.

Para la electrificación buses públicos, el país busca aplicar un modelo innovador en el marco de una alianza público-privada que movilizará financiamiento del sector privado local y del GCF para potenciar la transición hacia un servicio de autobús eléctrico y, con ello, contribuir con una de las acciones más significativas para la descarbonización y el bienestar de la población. Las empresas de distribución de electricidad desarrollarán la infraestructura necesaria para ampliar y fortalecer las redes que permitan proveer el servicio de recarga de autobuses, y el sector privado gestionará el servicio, la adquisición de las unidades y las estaciones de recarga. Para apoyar estos esfuerzos, el GdCR está trabajando en la creación de un fondo para proveer financiamiento para la adquisición de las unidades de autobús.

Las inversiones bajo este componente apoyarán lo dispuesto en el PNT en materia de transporte público de autobuses y la sectorización, lo cual dará inicio el proceso de replanteamiento del sistema de transporte público de autobús eléctrico en la GAM y propiciará un servicio más eficiente y en línea con el PNdD.

### Electrificación de la industria

En esta actividad se sustituirán equipos que funcionan a partir de combustibles fósiles por equipos eléctricos. Se identificaron 628 calderas industriales privadas y de instituciones estatales como hospitales, entre otros, que pueden reemplazarse por unidades eléctricas.

Los fondos del CIF-REI proporcionarán el financiamiento, canalizado a través de líneas de crédito a entidades financieras privadas, préstamos directos a empresas propietarias de los equipos en condiciones habilitantes y empresas usuarias directas que estén interesadas en realizar el cambio de tecnología. Estos recursos permitirán iniciar la primera etapa del proceso la cual cubre aproximadamente el 5% del total de equipos identificados. La iniciativa puede escalarse al resto del mercado identificado, así como a otros equipos contaminantes como hornos industriales, bombas de calor, entre otros. El CIF-REI proporcionará también asistencia técnica no reembolsable para revisar los estudios de factibilidad técnica y financiera para la sustitución de equipos de combustión e involucrar y capacitar al sistema bancario para aprovechar oportunidades de financiamiento para la transición energética.

Esta sustitución evitará la emisión de 6.439 tCO2e anuales en zonas urbanas principalmente, con un alto impacto en la mejora del bienestar de la población debido a la alta concentración de contaminación y del uso de estos equipos.

# Plan e instrumentos de financiamiento

## Cartera de financiamiento solicitada para inversiones

Esta sección presenta el plan de financiamiento, incluyendo costos y fuentes de los recursos, propuesto para la implementación de los programas contemplados en el programa CIF-REI de Costa Rica. El presupuesto indicativo solicitado del CIF-REI para Costa Rica es de USD 70 millones correspondientes a USD 67 millones en financiamiento concesional y USD 3 millones en asistencia técnica no reembolsable. El financiamiento del GBID y del GBM será en partes iguales para ambos componentes. Las operaciones de financiamiento que se ejecuten como parte del PI no estarán sujetas a garantía soberana del GdCR, razón por la cual, los recursos se gestionarán a través de BID Invest y de la IFC.

El siguiente cuadro detalla los componentes, usos y fuentes de financiamiento del programa CIF-REI de Costa Rica:

Cuadro 2: Plan de financiamiento indicativo del programa CIF-REI de Costa Rica (millones de USD)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **RECURSOS FINANCIEROS** | | | | | |  |
|  |  | **CIF-REI  (a través de BMDs)** | | **Apalancamiento** | | | |  |
| **Componentes** | | **Banca Privada o BMD** | **ATN (MINAE)** | **BMD** | **Grupo  ICE** | **GCF** | **Inversión Privada, Banca Privada y otras instituciones financieras** | **SubTotal por componente** |
| **1** | ***Redes inteligentes y flexibilización del sistema eléctrico nacional*** | ***18,30*** | ***1,00***  ***(1)*** | ***62,70*** | ***53,45***  ***(2)*** | ***-*** | ***38,00*** | ***173,45*** |
| **2** | ***Electrificación de usos energéticos*** | ***48,70*** | ***2,00*** | ***57,30*** | ***33,00*** | ***30,00*** | ***399,50*** | ***570,50*** |
| 1. *Electrificación del transporte* | *23,70* | *1,00*  *(1)* | *37,30* | *33,00* | *30,00* | *399,50* | *524,50* |
| 1. *Electrificación de usos industriales* | *25,00* | *1,00*  *(3)* | *20,00* | *-* | *-* | *-* | *46,00* |
| **Subtotal** | | *67,00* | *3,00* | *120,00* | *86,45* | *30,00* | *437,50* |  |
| **70,00** | | **673,95** | | | |
| **TOTAL** | | **USD 743,95M (USD 67M concesional + USD 3M ATN + USD 673,95M BMDs y terceros)** | | | | | |  |

1. ATN para transversalización del enfoque de inclusión social y de género en todos los proyectos desarrollados con el financiamiento del CIF-REI.
2. Préstamo BID (CR-L1070) inversiones para refuerzo de red medición avanzada.
3. ATN para revisar los estudios de factibilidad técnica y financiera que validen el cambio de los equipos, y capacitar al sistema bancario para atender estas oportunidades de financiación.

## Costos y fuentes de financiamiento

Los recursos concesionales del CIF-REI, así como la ATN, serán ejecutados en partes iguales por el Grupo BID y el Grupo BM, a través de intermediarios financieros privados, el BNCR y el BP o a través de préstamos directos a empresas.

**Componente 1: Redes inteligentes y flexibilización del sistema eléctrico (CIF-REI: USD 19,3M; BMD: USD 62,7M; GRUPO ICE: USD 53,5M; Banca Privada e Inversión Privada: USD 38M).** El financiamiento de CIF-REI será ejecutado por los BMDs por partes iguales y se utilizarán para acelerar los proyectos de despliegue de redes inteligentes, infraestructura y sistemas de medición inteligente, complementando el capital propio y el financiamiento gestionado por esas empresas. Se espera que los proyectos cuenten con aportes propios y recursos del BNCR y del BP en forma de financiamiento por USD 38 millones. El financiamiento del CIF-REI ejecutado por los BMDs permitirá complementar, reducir el costo del despliegue de la infraestructura y alinear los periodos de repago para acelerar el despliegue de infraestructura de medición inteligente y sistemas de información para la gestión y monitoreo de la red, así como aplicativos que proporcionen una interfaz entre personas usuarias y red.

El BID cuenta con operaciones de financiamiento aprobadas para el ICE mediante las cuales se ejecutan proyectos para refuerzos y flexibilización del SEN que incluyen la compra e instalación de equipos de medición inteligente por un total de USD 62,7 millones, así como para el refuerzo de la red, adquisición de sistemas de gestión de redes, fortalecimiento de la red hidrometereológica y de la capacidad dinámica de la red de monitoreo por un total de USD 53,5 millones.

Los destinatarios de los fondos previstos en este programa son entidades públicas o entidades de propiedad privada de servicios públicos que cumplen con los criterios de elegibilidad contemplados en la sección 1.4.

**Componente 2: Electrificación de usos de la energía (CIF-REI: USD 50,7M; BMD: USD 57,3M; GRUPO ICE: USD 33,0M; GCF: USD 30.0M; Inversión Privada: USD 399,5M).** Los recursos provenientes del CIF-REI se ejecutarán por partes iguales los BMDs. El financiamiento concesional del CIF-REI será el catalizador para la provisión de servicios de recarga y la sustitución de equipos de combustión, por eléctricos, como por ejemplo calderas.

Las inversiones en estaciones de recarga para buses eléctricos permitirán movilizar inversión privada por USD 23,7 millones, así como financiamiento de los BMDs por USD 37.3 millones. Esta iniciativa podría apalancarse con recursos provenientes del GCF por un total de USD 30 millones para la adquisición de las unidades de autobús. Se espera que la electrificación del transporte se acompañe con apalancamiento adicional de USD 33 millones del Grupo ICE y atraiga inversión privada por un monto de USD 399.5 millones.

Como parte de este componente los BMDs proporcionarán a los bancos privados una plataforma para compartir mejores prácticas y desarrollar los conocimientos necesarios para direccionar inversiones y créditos hacia empresas y proyectos que apoyen la descarbonización. Adicionalmente, se movilizarán recursos del sector financiero para ampliar sus carteras sostenibles y promover soluciones de crecimiento sostenible competitivo. Finalmente, se apoyará la implementación de la taxonomía verde, actualmente en desarrollo, particularmente en los sectores relevante a la propuesta como energía, transporte y manufactura.

Los recursos de ATN por un monto de USD 3 millones serán ejecutados por el GBID y GBM para para la transversalización de la perspectiva de género e inclusión social en todos los proyectos desarrollados con el financiamiento del CIF-REI, la preparación de estudios de factibilidad técnica y financiera que validen el cambio de los equipos, y la capacitación al sistema bancario para atender oportunidades de financiación en la electrificación de usos de la energía. Esto permitirá la participación de las mujeres y grupos diversos en el proceso de descarbonización mediante la promoción de su inclusión laboral en el sector, y por otro lado, reducirá la percepción de riesgo del sector privado y facilitará su participación en la iniciativa.

Las condiciones financieras, costos y comisiones bajo las cuales se desembolsarán los recursos del CIF-REI seguirán los lineamientos dictados por los Términos y Condiciones de los Fondos de Inversión Climática los cuales son actualizados de forma anual. Adicionalmente, para operaciones públicas o privadas desarrolladas mediante el programa CIF-REI serán consistentes con la política de Modalidades Operacionales para Nuevos Programas Estratégicos del CIF, la cual complementa las políticas operacionales de los BMDs sobre las cuales se basa la ejecución de los fondos.

# Actividades adicionales de desarrollo

## Actividades paralelas financiadas por otras agencias de desarrollo

Las principales actividades complementarias y paralelas a las del programa CIF-REI de Costa Rica financiadas por otras agencias de desarrollo, incluyen las siguientes:

* **Alianza Estratégica para Fortalecer el PNdD**. Le permite a Costa Rica acceder a la Plataforma de Financiación del Acelerador de la Transición Energética (ETAF, por sus siglas en inglés) de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA, por sus siglas en inglés) para brindar financiamiento asequible a proyectos de energía que promuevan los objetivos de descarbonización de Costa Rica.
* **Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ)**: Cuenta con los siguientes proyectos en ejecución:
* Proyecto “Vías transformadoras bajas en emisiones de carbono y resilientes al clima (Transforma)”, GIZ proporciona financiamiento a Costa Rica por USD 12,5 millones para el cambio de los sistemas de producción de sectores relevantes hacia vías de baja emisión de carbono y resistentes al clima, como apoyo a las Contribuciones Determinadas Nacionalmente (NDC, por sus siglas en inglés) de Costa Rica y a la ejecución del Plan Nacional de Descarbonización.
* Proyecto “Acción Clima - Vehículos eléctricos para el sector turismo” mediante el cual se lleva a cabo un análisis de la oferta y demanda de servicios y equipos relacionados con el transporte terrestre de turistas nacionales y extranjeros
* **Agencia Francesa de Desarrollo (AFD)**: Proporciona financiamiento de apoyo presupuestarios al gobierno costarricense para la implementación del PNdD. Este financiamiento se acompaña de actividades de cooperación técnica en para: (i) incentivar el uso de la electricidad, en particular en el sector transporte; (ii) agricultura climáticamente inteligente y soluciones basadas en la naturaleza; (iv) gobernanza climática; (v) gestión integrada de los residuos; (vi) planificación territorial sostenible; y, (vii) transición justa. Otras iniciativas de cooperación incluyen las siguientes:
* Una alianza con el BNCR para financiar proyectos que contribuyen a la mitigación o adaptación al cambio climático (movilidad eléctrica, energía renovable, residuos sólidos y vivienda). La línea de crédito va acompañada de un programa de asistencia técnica financiado por la Unión Europea.
* Financiamiento de un proyecto de intercambios entre la Región Sur de Francia y Costa Rica (proyecto “Duo Diversité”) para compartir experiencias y soluciones operativas en el ámbito del ecoturismo, la preservación de la biodiversidad, la gestión de las zonas protegidas y los recursos hídricos.
* **Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM):** tiene en ejecución el proyecto “Acelerando la transición al transporte público eléctricos en el GAM de Costa Rica” el cual tiene como objetivo reducir las emisiones de GEI mediante el despliegue a gran escala de vehículos eléctricos de transporte público en el GAM.
* **GCF y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD):** ejecutan el Proyecto Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero causadas por la Deforestación y Degradación de los bosques, la conservación y el incremento de las capturas de CO2 (REDD+) Pago por Resultados mediante el cual se fortalece el programa de Pago por Servicios Ambientales en territorios indígenas y privados, como complemento a los esfuerzos del país para una recuperación y protección social que fomente un crecimiento bajo en emisiones, resiliente y con igualdad de género.

# Potencial de implementación y evaluación de riesgos

## Potencial de implementación y riesgos

La implementación del programa es de gran interés para entidades del sector privado y público, en particular, por el impulso que proporcionaría al proceso de descarbonización de la economía mediante condiciones de financiamiento habilitantes que harían factibles iniciativas con la participación del sector privado. No obstante, el desarrollo de estas iniciativas está sujeto a los riesgos de implementación usuales relacionados con las condiciones financieras, nuevas tecnologías, capacidad de pago de los destinatarios, nuevas regulaciones, impactos sociales y ambientales, así como con la estabilidad política en general.

### Financiamiento

El sector financiero de Costa Rica y las empresas ejecutoras cuentan con amplia experiencia en el financiamiento y ejecución de grandes iniciativas para la modernización del sector energético, introducción de fuentes renovables y la transición energética. En general, el financiamiento ha provenido de fuentes locales, multilaterales y de la banca privada internacional. Por esta razón, la probabilidad de que los prestatarios enfrenten situaciones de insolvencia que les impida cumplir con los requisitos para acceder a los recursos del programa, así como cumplir con sus obligaciones es baja. Adicionalmente, el servicio público de electricidad está sujeto a una regulación basada en el principio del servicio al costo que garantiza el equilibrio financiero de las empresas prestatarias y el repago de sus obligaciones. La regulación también está obligada a responder a las orientaciones que brindan los planes de desarrollo, como es el caso del PNdD, y las políticas públicas emitidas por el GdCR de manera que las inversiones que las empresas eléctricas realicen para cumplir con estos planes serían reconocidas en las tarifas del servicio.

No obstante, existe el riesgo de que la demanda de préstamos podría ser inferior a la esperada debido a las condiciones ofrecidas por las entidades bancarias mediante las cuales se canalizarán los fondos del CIF-REI. También es posible que los proyectos presentados para financiamiento cuenten con deficiencias en su formulación. Por otro lado, el valor del colón costarricense (CRC) frente al USD ha experimentado recientemente una alta volatilidad que puede incrementar el costo y riesgo del financiamiento en moneda extranjera debido al impacto que esas variaciones pueden ocasionar. A su vez, existen limitadas opciones de cobertura cambiaria en el mercado local y su costo es elevado.

Finalmente, los riesgos financieros pueden mitigarse al ofrecer préstamos en moneda local, así como al asegurarlos mediante garantías financieras o reales específicas. La formulación de proyectos puede fortalecerse mediante ATN que valide su factibilidad técnica y financiera. Con esto cambiaría la percepción de riesgo y saldaría la brecha de conocimiento para la adopción de nueva tecnología.

### Tecnología

Las tecnologías propuestas en el PI presentan niveles bajos de riesgo debido a su madurez. El país ha desarrollado proyectos de medición inteligente con éxito tanto en el GAM como fuera de ella que proporcionan actualmente una cobertura de medición inteligente del 29%[[52]](#footnote-52). Adicionalmente, el ICE ha llevado a cabo proyectos piloto sobre la implementación de la movilidad eléctrica en el servicio de autobús mediante los cuales se acumuló experiencia y se capturó información sobre el desempeño de la tecnología en el contexto y condiciones locales lo que reduce el riesgo de adopción de esa tecnología. La información recolectada reveló que el costo de operación de un autobús eléctrico es 5,1 veces menor al de uno de combustión interna. No obstante, los estudios también revelaron la necesidad de invertir en infraestructura eléctrica para la instalación de los cargadores en los planteles de los operadores del servicio de autobús para permitir la adopción de la tecnología[[53]](#footnote-53).

Por otra parte, la tecnología relacionada con la sustitución de equipos industriales de combustión por eléctricos es madura, de manera que el riesgo asociado con su adopción es bajo. A pesar de esto, se requiere de acompañamiento para validar los estudios técnicos y financieros para la sustitución del equipo por parte de las entidades públicas y empresas privadas. Este riesgo se mitiga por la incorporacion de ATN que apoye dichos estudios.

### Regulación

La institucionalidad costarricense y el marco legal que la sustenta cuentan con un largo historial de estabilidad y solidez, lo cual es reconocido por los inversionistas internacionales y le permitió al país en el año 2022 contar con el índice de atracción de inversión extranjera directa más alto del mundo[[54]](#footnote-54) de acuerdo con *Investment Monitor[[55]](#footnote-55)*. En materia de regulación relacionada con AMI y su mejor aprovechamiento, el país ha avanzado en la modernización de la regulación necesaria, en particular en la definición de tarifas horarias y tarifas para la modalidad de prepago a partir de las mejores prácticas internacionales, lo cual permitirá ir empoderando a los consumidores. De igual manera, se avanzó en normativa para la incorporación de NFER proveniente de recursos distribuidos.[[56]](#footnote-56)

Si bien podrían existir atrasos en el desarrollo e implementación de aspectos regulatorios específicos relacionados con DER, electrificación de usos de la energía y transporte eléctrico a cargo de ARESEP[[57]](#footnote-57), el marco legal establece un andamiaje consolidado para su desarrollo. En general, el ente Regulador, ARESEP, está obligado a responder a las orientaciones que brindan el plan nacional de desarrollo y las políticas públicas emitidas por el Poder Ejecutivo, en este caso sobresale la ENREI, el PNT y el PNTE, así como otras políticas y planes construidas e integradas bajo el PNdD, el cual orienta el programa CIF-REI de Costa Rica. Estas proporcionan las bases para que ARESEP establezca tarifas para carga rápida de automóviles, para la carga de autobuses en los planteles de los operadores, así como para la descarbonización de usos de la energía que incluye a las calderas eléctricas[[58]](#footnote-58).

### Impacto social y ambiental

El principal riesgo ambiental proviene del manejo inadecuado y disposición final de las baterías que forman parte de la movilidad eléctrica. Sin embargo, Costa Rica cuenta con la “Hoja de Ruta para la Gestión Eficiente y Ambiental de las Baterías de los Vehículos Eléctricos en Costa Rica”[[59]](#footnote-59). Esta normativa establece medidas para que las baterías sean reutilizadas, recicladas o se disponga de ellas adecuadamente con lo cual se reducen los riesgos ambientales asociados.

La disposición de equipos relacionados con el despliegue de infraestructura y sistemas de medición inteligente presentan un bajo riesgo ambiental ya que se trata de una metodología madura para los cuales las empresas distribuidoras de electricidad cuentan con esquemas de reutilización y reciclaje ya en operación[[60]](#footnote-60). Los riesgos sociales que podrían resultar del desplazamiento de la mano de obra necesaria para la medición y los procesos manuales de conexión y desconexión pueden mitigarse mediante esquemas de capacitación que le permitan acceder a nuevas oportunidades y funciones dentro y fuera de las empresas. Estas acciones deben formar parte de los programas para la aplicación transversal del enfoque de inclusión social y de género que debe permear todos los proyectos desarrollados en el programa CIF-REI de Costa Rica.

### Estabilidad Política

Costa Rica es una democracia consolidada que goza de reconocimiento internacional. De acuerdo con la Unidad de Inteligencia de *The Economist (EIU)*, el país ocupó en el año 2022 el primer puesto en América Latina en su índice de democracia y, en el conteniente americano, sólo le supera Canadá[[61]](#footnote-61). Por otro lado, el compromiso del país con la protección del medio ambiente y los objetivos de descarbonización se ha sostenido a lo largo de las distintas administraciones y se alinea perfectamente con el Plan de Inversiones del programa CIF-REI por lo que este riesgo se ve sustancialmente reducido.

En el siguiente cuadro se resumen los riesgos identificados junto a las medidas de mitigación propuestas y una valoración cualitativa del riesgo remanente esperado:

Cuadro 3. Riesgos considerados y medidas de mitigación

| **Riesgo** | **Descripción** | **Mitigación** | **Riesgo residual** |
| --- | --- | --- | --- |
| Financiero | Condiciones no habilitantes de los recursos ofrecidos por los intermediarios financieros mediante los cuales se canalizan los recursos. | Establecer condiciones habilitantes para la colocación de los recursos a los prestatarios. | Bajo |
| Riesgo cambiario debido a la alta volatilidad del valor del CRC frente al USD. | Realizar los préstamos en moneda local, si esto no es posible, el riesgo residual debe considerarse alto. | Moderado/Alto |
| Solvencia crediticia de los prestatarios que les impida cumplir con los requisitos establecidos por los BMD o intermediarios bancarios para acceder a recursos del CIF-REI. | Garantizar las operaciones financieras con garantías reales o financieras específicas. | Bajo |
| Formulación inadecuada de propuestas de proyectos para su financiamiento. | Apoyo con ATN para la validación y factibilidad técnica y financiera. | Bajo |
| Tecnológico | Adopción de nuevas tecnologías para el transporte eléctrico, medición y sistemas de información. | Apoyar el despliegue de las nuevas tecnologías con la experiencia acumulada, lo que incluye los proyectos piloto en la electrificación del servicio de autobús. | Bajo |
| Regulatorio | Lento avance en el desarrollo regulatorio para la incorporación de NFER. | Mantener el compromiso del GdCR con base en la legislación, planes y políticas sectoriales existentes. | Bajo |
| Ambiental | Disposición y manejo inadecuado de las baterías necesarias para la movilidad eléctrica. | Respetar la normativa nacional e internacional para la adecuada reutilización, reciclaje y eliminación de estos y otros elementos. Esto incluye el seguimiento a la Hoja de Ruta para la Gestión Eficiente y Ambiental de las Baterías de los Vehículos Eléctricos en Costa Rica. | Bajo |
| Demora en la obtención de permisos y licencias ambientales. | Incorporar en la planificación de los proyectos los trámites necesarios para su desarrollo de acuerdo con la normativa relevante. | Bajo |
| Social | Desplazamiento de mano de obra debido a la automatización de los procesos de medición, conexión y desconexión. | Incluir procesos de capacitación a colaboradores que pudieran ser desplazados para que asuman nuevas oportunidades o funciones dentro o fuera de la empresa. | Bajo |
| Político | Desalineamiento de las prioridades del GdCr con el programa CIF-REI. | El GdCR ya se ha comprometido con el proceso de descarbonización a partir del entramado de legislación, políticas, planes y estrategias sectoriales. | Bajo |

## Capacidad de absorción del Programa REI y las inversiones asociadas

Costa Rica cuenta con una serie coherente de políticas, planes nacionales y legislación para acelerar la descarbonización. En el 2022, se estimó que la implementación del PNdD requiere de inversiones por USD 119 mil millones, en los diferentes ejes que componen el plan. Para esto el país ya trabaja con socios privados, públicos nacionales e internacionales, así como con los BMDs para alcanzar las metas del PNdD. En particular, se estima que la inversión requerida en el sector transporte asciende a USD 4,4 mil millones y en el sector industrial a USD 176 millones[[62]](#footnote-62).

La planificación de recursos requeridos para ejecutar el PNdD permite incorporar el PI para el CIF-REI por un monto indicativo de USD 70 millones, así como los recursos que se espera movilice como complemento de los BMDs, financiamiento local e inversión privada por un monto de USD 674millones. Los fondos del CIF-REI reducirán los costos de los proyectos en ejecución y ampliará el impacto de aquellos propuestos en el plan, lo cual servirá de demostración para su escalamiento debido a la experiencia adquirida y atracción de inversión.

El sistema financiero de Costa Rica, al igual que empresas locales, han demostrado su capacidad para financiar y ejecutar de forma efectiva proyectos locales de gran magnitud relacionados con la modernización del sector energético, introducción de fuentes renovables y la transición energética. Los fondos concesionales dispuestos mediante el programa el CIF-REI contribuirán a consolidar la vocación del país y acelerar su avance hacia la transición energética justa a la cual aspira.

La capacidad de atraer inversión extranjera directa, particularmente en sectores de manufactura avanzada (industrias intensivas en tecnologías, principalmente dispositivos médicos y tecnologías de la información y comunicaciones)[[63]](#footnote-63) es reflejo de las condiciones favorables que tiene el país para la inversión extranjera y local. Estas capacidades se confirman por la posición que el país ocupa en el índice de transformación económica del *BTI Transformation Index*[[64]](#footnote-64), en el cual ocupa el lugar 17 entre 137 naciones consideradas, y se consolida con su posición en el índice de transformación política (7 de 137) y de gobernanza (5 de 137).

El programa CIF-REI contribuirá a catalizar y movilizar inversión extranjera y local adicional direccionada a avanzar con el proceso de descarbonización en Costa Rica.

# Enfoque de seguimiento integrado, evaluación y aprendizaje

El esquema de Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje del plan de inversión de Costa Rica se sustenta en el IRF del CIF-REI. Este fue preparado por el GdCR con apoyo de los BMDs con el propósito de dar seguimiento e informar sobre el progreso logrado en resultados y objetivos y refleja la cadena de resultados producto de las actividades de apoyo descritas en la sección 4. En este enfoque integrado, la medición del impacto del programa y sus proyectos se realiza multidimensionalmente a través del monitoreo, la evaluación, aprendizaje y otros enfoques transversales, tales como, la inclusión social y de género. Esto tiene como objeto comprender de manera holística el progreso del programa junto a sus especificidades temáticas para alcanzar un objetivo multidimensional.

## Marco Integrado de Resultados (IRF)

En términos generales, el PI tienen como objetivo superar obstáculos específicos y crear condiciones habilitantes para la integración de energías renovables adicionales al SEN como parte del proceso de descarbonización que se ha trazado el país. Los recursos concesionales permitirán el desarrollo, acelerarán la implementación y ampliarán el alcance e impacto de esas actividades según se muestran en el cuadro 4 en el cual se presenta la aplicación de la Teoría del Cambio del programa aplicada al plan de inversión de Costa Rica. Adicionalmente, se establecieron indicadores específicos en conexión con el IRF del PI en el cuadro 5 que permitirán monitorear y valorar el progreso alcanzado a partir de las expectativas definidas para el programa. Cabe subrayar que, dado que se definieron supuestos en relación con el tipo de inversiones y prestatarios, así como en relación con el tipo de proyectos que eventualmente cumplan con los criterios de elegibilidad, las metas establecidas para estos indicadores son indicativas y que los resultados que finalmente se obtengan dependerán de las inversiones que se realicen y las decisiones que las entidades implementadoras tomen.

Cuadro 4. Mapa conceptual de la Teoría del Cambio

|  | **Componente 1** |  | **Componente 2** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Barreras/Retos** | * Limitada infraestructura para flexibilizar la red eléctrica a adoptar una mayor participación de NFER por: (i) Insuficiencia en la cobertura de medición inteligente; (ii) Ausencia de infraestructura de comunicación en las redes eléctricas que potencien los sistemas de medición inteligente; y (iii) Insuficiencia en sistemas de gestión y monitoreo de redes.Altos costos de inversión * Altos costos de financiamiento * Plazos de financiamiento inadecuados para la adopción de nueva tecnología. |  | * Prevalencia del uso de combustibles fósiles en el transporte. * Altos costos de adopción de autobuses eléctricos para el transporte público. * Ausencia de modelos de negocio, con participación privada, para financiamiento de buses eléctricos. * Dificultad de acceso a financiamiento debido a falta de conocimiento y percepción de alto riesgo en entidades financieras. * . | * Prevalencia del uso de combustibles fósiles en la industria. * Estructuración inapropiada de proyectos para su financiamiento * Dificultad para concertar acciones entre el sector privado y público. * Dificultad de acceso a financiamiento debido a percepción de alto riesgo en entidades financieras. * Percepción de alto riesgo de adopción de tecnología en el sector privado. |
| **Actividades apoyadas** | **Instalación de medidores inteligentes, infraestructura de red, sistemas de información y comunicación** |  | **Centros de recarga para buses eléctricos** | **Sustitución de equipos de combustión por eléctricos** |
| * Instalar equipos e infraestructura de medición avanzada. * Implementar sistemas de monitoreo, gestión de red y control de demanda a las empresas distribuidoras * Desarrollar aplicativos que proporcionen una interface entre usuarios y empresas distribuidores de electricidad. * Transversalizar el enfoque de inclusión social y de género. |  | * Instalar de cargadores para autobuses eléctricos. * Reforzar la red para soportar la recarga de autobuses eléctricos. * Facilitar el involucramiento de la banca y proveer capacitación. | * Sustituirequipos industriales de combustión por eléctricos. * Realizar estudios de factibilidad financiera y económica para loa sustitución de equipos contaminantes por eléctricos. * Facilitar la cooperación del sector público y privado en APPs para el reemplazo de equipos industriales de combustión por eléctricos. |
| **Principales resultados esperados** | * Alcanzar la cobertura de 47% de medidores inteligentes con la instalación de 724,000 unidades. * Generar condiciones habilitantes para la incorporación de 70 MW de NFER para atender la demanda incremental * Reducir el costo de operación del servicio eléctrico en USD 1.2 millones anuales. * Habitar la implementación de tarifas horarias y prepago que incentiven el uso eficiente de la energía e incluyan grupos en condición de vulnerabilidad * Desarrollar un aplicativo inclusivo para empoderar a los usuarios en su relación con la red con consideración de mujeres y grupos diversos. |  | * Acelerar el cumplimiento de las metas del PNTE mediante la provisión de infraestructura de carga para la incorporación de de 185 unidades de autobuses eléctricos. * Contribuir con el avance de las metas nacionales de descarbonización con la reducción de 11.142 tCO2e anuales de GEI. * Facilitar el desarrollo de nuevos modelos de negocios mediante APPs para la electrificación del servicio público de transporte de autobús. | * Sustituir calderas de combustión por eléctricas que requieren de una capacidad instalada adicional de 35MW de energía renovable para el año 2028. * Contribuir con el avance en las metas de descarbonización con la reducción de 6.436 tCO2e anuales de GEI. * Propiciar un modelo de negocios público-privado innovador para la electrificación de usos de la energía en el sector industrial. |
| **Cambio transformacional** | * Aumenta la flexibilidad, resiliencia y eficiencia de la red eléctrica frente a una mayor introducción de NFERMejora la gestión de la red y optimiza los costos operativos del sistema y de las empresas distribuidoras. * Empoderamiento del usuario para gestionar activamente su consumo. |  | * Potencia la electrificación del transporte público de autobús habilitado por la instalación de estaciones de recarga con financiamiento concesional. | * Acelera el proceso de la electrificación de la industria con el reemplazo de equipos de de combustión. |

Mientras que las columnas del lado izquierdo del IRF (ver cuadro 5 abajo) intentan rastrear el desempeño de los proyectos y programas mediante indicadores clave definidos en el IRF base del CIF-REI, las columnas del lado derecho se centran en los enfoques de evaluación y aprendizaje, contemplando las señales transformacionales de cambio a través de cinco dimensiones: relevancia, cambio sistémico, escala, velocidad y sostenibilidad adaptativa.

**Relevancia:** El PI de Costa Rica está basado en la consideración de los cambios transformacionales que el país requiere en las tres áreas que se considera apoyar. Aunque algunas actividades podrían considerarse con mayor prioridad a partir de los beneficios sociales asociados o por su impacto en la reducción de emisiones de GEI, como es el caso de la electrificación de los usos de la energía, en principio las tres iniciativas tienen igual oportunidad de acceder a los recursos del programa basados en las propuestas que los inversionistas presenten alineadas con las prioridades y criterios de elegibilidad del PI.

**Cambio sistémico:** mediante la incorporación transversal del enfoque de inclusión género y diversidad en los proyectos potenciales que se financiarán con los recursos del CIF-REI, este PI espera lograr un impacto puntual pero progresivo en términos de cómo puede integrarse en el desarrollo de varios tipos de proyectos en el sector de energía, transporte e industria con un enfoque de transición energética justa e inclusiva.

**Velocidad:** el factor de velocidad que se aplique a una transición justa implica que la introducción de nuevas tecnologías, cómo el despliegue de infraestructura de medición avanzada o la electrificación del transporte e industria, deben acompañarse con la generación de nuevas oportunidades de empleo ofrecido en condiciones de equidad e incluyendo a actores que podrían ser desplazados o impactados negativamente. En este sentido, la afectación a las personas involucradas, por ejemplo, el personal responsable del registro de las mediciones en medidores análogos o los choferes del transporte público de combustión, deben considerarse apropiadamente en las etapas iniciales del financiamiento del proyecto y deben realizarse acciones para mitigar esos efectos, especialmente en las comunidades vulnerables.

**Escala:** los recursos del CIF-REI representan una pequeña parte del total de inversiones requeridas en el PNdD, el propósito del plan de inversión es más apoyar el progreso en los ejes de transporte e industria. El impacto será significativo en términos de su replicabilidad y escalabilidad, y permitirá que otros agentes y programas construyan sobre las experiencias adquiridas a partir de los resultados alcanzados.

**Sostenibilidad adaptativa:** la generación de conocimiento y habilidades derivadas del desarrollo de las iniciativas contempladas en el PI, para nuevas tecnológicas en campos como la medición inteligente, la carga de vehículos eléctricos, sustitución de equipos industriales de combustión por eléctricos y modelos de negocios innovadores deberían contribuir como catalizadores para el desarrollo progresivo de conocimiento para alcanzar la escala de transformación requerida para la transición energética que el país persigue.

Cambios transformacionales que puedan generarse a lo largo de la ejecución del programa, pueden atenderse y analizarse mediante evaluaciones de impacto, estudios de transición energética, análisis de beneficios adicionales o de inclusión social y de género, así como mediante actividades de aprendizaje. Esta tarea debe realizarse mediante evaluaciones y estudios promovidos por el CIF, el país y los BMDs, como ellos consideren apropiado a partir de las actividades del programa que eventualmente recibirán apoyo financiero. En pocas palabras, los enfoques propuestos deberían permitir combinar el monitoreo sistemático con investigación y evaluación que se complementen entre sí mediante diversas herramientas y formas de evidencia, para contribuir a la construcción de una clara visión integral de lo que se alcanzará y aprenderá con la implementación del programa.

Cuadro 5. Marco Integral de Resultados del Plan de inversión de Costa Rica[[65]](#footnote-65)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MARCO INTEGRAL DE RESULTADOS DEL PLAN DE INVERSIÓN DE COSTA RICA** | | | | | | |
| **IMPACTO DEL CIF Cambio transformacional acelerado hacia sendas de desarrollo con cero emisiones netas, resilientes al clima e inclusivas** | | | | | | |
| **DECLARACIÓN DE RESULTADO** | **ENFOQUE DE MONITOREO** | | | | | **ENFOQUE DE EVALUACIÓN Y APRENDIZAJE** |
| **INDICADORES** | **DESCRIPCIÓN** | **LÍNEA BASE** | **MÉTODO DE VERIFICACIÓN** | **META (2030)** | **ÁREAS CLAVE** |
| **IMPACTO AL NIVEL CIF** | | | | | | |
| Cambio transformacional acelerado hacia sendas de desarrollo con cero emisiones netas, resilientes al clima e inclusivas. | CIF 1. Mitigación: Emisiones de GEI reducidas o evitadas (MtCO2e) | Reducción directa de GEI debido a la sustitución de autobuses de combustión interna por autobuses eléctricos, la sustitución de calderas de combustión por eléctricas y la penetración de NFER en MW para atender crecimiento orgánico de la demanda, así como demanda adicional originada en la electrificación de usos de la energía. | 0 a partir de un escenario BAU (sin intervención del CIF-REI) para reflejar solo la contribución del CIF-REI. | Reportes anuales y durante ejecución de los proyectos y/o país. | Reflejará la meta del indicador para el REI CORE 1. | Cambio transformacional: se entiende como un cambio profundo y fundamental en la forma, funcionamiento o procesos del sistema en el contexto de la crisis global de cambio climático. En el caso de Costa Rica se refiere a la transformación del modelo de desarrollo a uno basado en la inclusión social, la economía circular y el crecimiento verde equitativo que permita avanzar hacia la meta de cero emisiones netas para el año 2050.  Las señales de cambio transformacional se evaluarán mediante cinco dimensiones (relevancia, cambio sistémico, escala, velocidad y sostenibilidad adaptativa). Contrario a los indicadores, las señales marcan múltiples niveles basados en variados métodos de recolección de información y transformación de las contribuciones del CIF al cambio transformacional. Dado que estas señales son específicas a los contextos se definirán, se les dará seguimiento y análisis de acuerdo con el contexto aplicable a cada actividad desarrollada en el IP. Se propone la recolección desagregada de información relacionada con mujeres, personas indígenas, con capacidades disminuidas y comunidades locales. Conforme avancen los programas se podrán identificar nuevas señales mediante enfoques adaptativos y de aprendizaje.  Esta área de impacto se medirá mediante actividades de evaluación y aprendizaje impulsadas por CIF, cuyo reporte anual no será responsabilidad directa de los BMDs. |
| CIF 2. Adaptación: Fortalecimiento de la resiliencia climática de la tierra (ha), personas (#), activos físicos (USD) mediante un mecanismo de adaptación apoyado por el CIF | Adaptación de de la infraestructura (eléctrica, transporte e industria) y nuevos activos tecnológicos para la incorporación de NFER resilientes al cambio climático. | Medidas de resiliencia climática ya implementadas, programadas o financiadas y número de usuarios beneficiados de soluciones como las que se financiarán con los fondos del CIF-REI. | Reporte de proyectos sobre activos de infraestructura y tecnológicos desplegados, así como en el número de beneficiarios por género. | Se incluirá en las metas fijadas para REI CORE 2, REI CORE 4, y REI CORE 7, al igual que en el Indicador OPCIONAL sobre aumento de las interconexiones (#) de NFER para cubrir aumento de la demanda. |
| CIF 3. Beneficiarios. Número de mujeres y hombres beneficiados con inversiones del CIF. | Considerará a usuarios (hombres y mujeres) beneficiados con la instalación de AMI, sistemas de transporte eléctrico y otra infraestructura desarrollada bajo este programa. | Usuarios que ya se benefician o se prevé se beneficien de soluciones implementadas, financiadas o programadas iguales a las financiadas por el CIF-REI. | Reporte de los proyectos sobre usuarios beneficiados por género. | Se incluirá en las metas fijadas para REI CORE 4, y los CO-BENEFICIOS APLICABLES AL NIVEL DEL PROGRAMA REI y los indicadores de NIVEL de PROGRAMA REI. | Impacto transformacional de género: El Programa de Género del CIF establece objetivos de impacto en esta área: (i) mejora posición de activos; (ii) voz; y, (iii) mejor sustento para mujeres a través de instituciones y mercados sensibles al género. Estos aspectos serán evaluados mediante enfoques evaluativos y de aprendizaje según sea relevante para el programa REI y en combinación con otra información de seguimiento. |
| CIF 4. Financiamiento: Volumen de apalancamiento (USD) | Apalancamiento efectivamente obtenido para proyectos beneficiados por el programa CIF-REI | Financiamiento obtenido de programas del CIF. | Apalancamiento efectivamente obtenido según reportes de los proyectos. | Se incluirá en las metas fijadas para el REI CORE 6. | Financiamiento climático nuevo y adicional movilizado: El PI de Costa Rica aspira a que el financiamiento del CIF-REI sea un catalizador para la atracción de recursos no concesionales del sector privado, agencias multilaterales de desarrollo y BMDs, entre otros, para el desarrollo de infraestructura, adopción de nuevas tecnologías y la innovación, incluyendo innovadoras formas de alianzas público-privadas que contribuyan a acelerar la transición energética justa. Se emplearán enfoques evaluativos y de aprendizaje para comprender de mejor manera la contribución del CIF en la transformación de los sistemas de mercado y en la generación de financiamiento verde de seguimiento en los mercados apoyados por el CIF. Con este fin el monitoreo debe extenderse a métricas nacional más allá del apalancamiento obtenido para los proyectos beneficiarios directos contemplados en este PI. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DECLARACIÓN DE RESULTADO** | **ENFOQUE DE MONITOREO** | | | | | **ENFOQUE DE EVALUACIÓN Y APRENDIZAJE** |
| **INDICADORES** | **DESCRIPCIÓN** | **LÍNEA BASE** | **MÉTODO DE VERIFICACIÓN** | **META (2030)** | **ÁREAS CLAVE** |
| **IMPACTO AL NIVEL DE PROGRAMA REI** | | | | | | |
| Flexibilidad de los sistemas energéticos para la adecuada integración de proporciones crecientes de energía renovable variable a la red y aumento del acceso a energía renovable fuera de la red. | Impacto REI Proxy 1: Capacidad instalada de NFER del país. | Capacidad de generación a partir de energías renovables no convencionales (solar, eólica, geotérmica, biomasa y biogás). | 1,1 GW (capacidad instalada a diciembre del 2022) | Informes de DOCSE (operador del SEN) | 1,3 GW (capacidad instalada a diciembre del 2030) | **Señales de cambio transformacional:** Las señales al nivel de programa se centrarán en aspectos de transformación del sistema energético en comparación con el nivel CIF. Las señales propuestas para observación y análisis durante el PI de Costa Rica incluyen aquellas que surgen del marco general que prevé el crecimiento orgánico de la demanda, así como la demanda anual adicional de 40.475 MWh resultante de la electrificación de los usos de la energía que debe acompañarse con un aumento de 71 MW en la capacidad de generación habilitada por el despliegue de infraestructura AMI y la incorporación de NFER, tales como, los recursos distribuidos.  **Género y transición energética justa:** El impacto a nivel de programa permite profundizar las evaluaciones, valoraciones y otros enfoques conforme el programa evoluciona. Estas actividades se aplicarán de forma transversal al programa y se coordinarán de forma estrecha con las entidades implementadoras. |
| Impacto REI Proxy 2: Cumplimiento con NDCs | Lograr las metas de reducción de GEI al 2030 en relación con el escenario BAU. | 11.509 MtCO2 al año 2017. | Informe bianual de actualización sobre NDC preparado por MINAE. | 9.110 MtCO2 al 2030. |
| Impacto REI Proxy 3: Usuarios de con conexión AMI | Usuarios con conexión mediante AMI por la ejecución del programa CIF-REI. | 571.571 usuarios a diciembre del 2022 contaban con acceso a AMI con capacidad de desconexión remota (29% del total de usuarios). | Reporte de los proyectos sobre usuarios beneficiados por género e informes de ARESEP. | 1.295.571 usuarios al 2030 (724.000 AMI nuevos instalados) . |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DECLARACIÓN DE RESULTADO** | **ENFOQUE DE MONITOREO** | | | | | **ENFOQUE DE EVALUACIÓN Y APRENDIZAJE** |
| **INDICADORES** | **DESCRIPCIÓN** | **LÍNEA BASE** | **MÉTODO DE VERIFICACIÓN** | **META (2030)** | **ÁREAS CLAVE** |
| **RESULTADOS AL NIVEL DE PROGRAMA REI** | | | | | | |
| 1. Flexibilidad de los sistemas energéticos para la adecuada integración de proporciones crecientes de energía renovable variable a la red y aumento del acceso a energía renovable fuera de la red. | REI CORE 1 (=CIF 1). Mitigación: Emisiones de GEI reducidas o evitadas (tCO2e) – directas/indirectas | Reducción directa de GEI debido a la sustitución de autobuses de combustión interna por autobuses eléctricos, la sustitución de calderas de combustión por eléctricas y la penetración de NFER en MW para atender crecimiento orgánico de la demanda, así como demanda adicional originada en la electrificación de usos de la energía. | 0 a partir de un escenario BAU (sin intervención del CIF-REI) para reflejar únicamente la contribución del CIF-REI. | Reportes anuales y durante ejecución de los proyectos. | 17 MtCO2e anuales al finalizar los proyectos considerados en el PI. | Los proyectos y las actividades/tecnologías transformacionales elegibles bajo el PI se valorarán y se les dará seguimiento, mediante indicadores que tienen como base análisis integrales de sistemas energéticos que incorporarán aspectos de monitoreo evaluación y aprendizaje. A partir de estos análisis, y de los indicadores iniciales de las inversiones propuestas por los prestatarios, tales como, la adición de NFER a la red, reducción de emisiones de GEI y el empoderamiento social mediante la democratización del uso, gestión y producción de la energía, entre otros, se recolectará y consolidará información estimada y efectiva para reportar sobre estas métricas. Conforme se avanza en la cadena de resultados, la función de monitoreo aumenta su importancia para la captura de los impactos y productos, mientras que las funciones de evaluación y aprendizaje complementarán los indicadores básicos llenando las brechas de conocimiento. Las actividades de evaluación y aprendizaje se seleccionarán de acuerdo con la demanda de los involucrados, vacíos de evidencia y oportunidades de aprendizaje cruzado. |
| REI CORE 2. Capacidad instalada: Capacidad instalada energía renovable variable disponible en la red (MW) – directa/indirecta. (CIF 2). | Nueva capacidad instalada de NFER en el para atender el crecimiento de la demanda por proyectos considerados en el PI del CIF-REI. | 0 a partir de un escenario BAU (sin intervención del CIF-REI) para reflejar solo la contribución del CIF-REI. | Reportes anuales y durante ejecución de los proyectos. | 71 MW de capacidad instalada adicional de energía renovable al finalizar los proyectos. |
| REI CORE 3. Producción anual de energía renovable: Producción anual de energía renovable (MWh). | Producción de energía renovable que se integra al SEN debido a las inversiones movilizadas por PI del CIF-REI. | 0 a partir de un escenario BAU (sin intervención del CIF-REI) para reflejar solo la contribución del CIF-REI. | Reportes anuales y durante ejecución de los proyectos. | 40.5 GWh anual de producción de energía renovable adicional al finalizar los proyectos. |
| REI CORE 4. Servicios de red: Aumento y mejora en los servicios de red disponibles (#).  (CIF 3). | # de usuarios con acceso a aplicativos de monitoreo y gestión de consumo, tarifas horarias y prepago desagregado por sexo. | 0 a partir de un escenario BAU (sin intervención del CIF-REI) para reflejar solo la contribución del CIF-REI. | Reportes anuales y durante ejecución de los proyectos. | 724.000 nuevos usuarios con acceso al finalizar los proyectos, desagregado por sexo. |
| 1. Mejores políticas, planes y capacidades institucionales | REI CORE 5. Número de políticas, regulaciones, códigos o estándares relacionados con la integración de energía renovable adoptadas o revisadas. | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 1. Movilización de capital público y privado | REI CORE 6. (= CIF 4) Apalancamiento: Monto de apalancamiento financiero (USD). | Apalancamiento efectivamente obtenido para proyectos beneficiados por el programa CIF-REI | 0 a partir de un escenario BAU (sin intervención del CIF-REI) para reflejar solo la contribución del CIF-REI. | Reporte anual de cada proyecto. | USD 673,95 M (2028) |  |
| 1. Mayor acceso a energía renovable | REI CORE 7. Acceso a energía renovable. Número de mujeres y hombres, empresas y servicios comunitarios beneficiados con mayor acceso a electricidad y/o otros servicios energéticos modernos – directa/indirecta (# de personas) | # de usuarios beneficiados por instalaciones de medidores inteligentes, desagregado por sexo | 0 a partir de un escenario BAU (sin intervención del CIF-REI) para reflejar solo la contribución del CIF-REI. | Reporte anual de cada proyecto. | 724.000 con acceso usuarios al finalizar los proyectos (2028), desagregado por sexo | Los aspectos sensibles al género del acceso a energía renovable pueden estudiarse con mayor detalle mediante investigación, evaluaciones y/o casos de estudio. INCLUIR ESTUDIOS/ASPECTOS IDENTIFICADOS EN LAS CONSULTAS A PARTES INTERESADOS EN TEMAS DE GÉNERO. |
| 1. Menor costo del sistema | REI CORE 8. Costos del sistema: Menores costos de todo el sistema (USD). | Reducción de costos de prestación del servicio de distribución eléctrica basado en la nueva instalación de medición inteligente. | 0 a partir de un escenario BAU (sin intervención del CIF-REI) para reflejar solo la contribución del CIF-REI. | Reporte anual de cada proyecto. | USD 1,2 millones anuales al finalizar los proyectos (2028). |  |
| 1. Promoción de la innovación en energía renovable | REI CORE 9 (=CCV 1). Innovación: Número de negocios innovadores, empresarios, tecnologías y otras iniciativas de negocio que demuestren un fuerte modelo de negocios que responda al cambio climático. | # de iniciativas con nuevos modelos de negocios que reciban apoyo directo o indirecto del CIF-REI. | 0 a partir de un escenario BAU (sin intervención del CIF-REI) para reflejar solo la contribución del CIF-REI. | Reporte anual de cada proyecto. | 2 nuevos modelos de negocio aplicado en los proyectos que reciben apoyo del programa CIF-REI. | Los BMDs y sus plataformas de innovación podrían proporcionar apoyo adicional para realizar actividades de aprendizaje dirigidas a mejorar la comprensión de los aspectos de innovación y modelos de negocio asociados a los proyectos del PI del CIF-REI. |
| OPCIONAL (=CVV 2): Número de productos innovadores, servicios tecnologías y procesos que ingresan a un nuevo contexto de mercado | # de aplicativos activos para la interacción entre usuarios y la red que reciban apoyo directo o indirecto del CIF-REI. | 0 a partir de un escenario BAU (sin intervención del CIF-REI) para reflejar solo la contribución del CIF-REI. | Reporte anual de cada proyecto. | 1 aplicativo activo al finalizar los proyectos apoyados por el programa CIF-REI. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DECLARACIÓN DE RESULTADO** | **ENFOQUE DE MONITOREO** | | | | | **ENFOQUE DE EVALUACIÓN Y APRENDIZAJE** |
| **INDICADORES** | **DESCRIPCIÓN** | **LÍNEA BASE** | **MÉTODO DE VERIFICACIÓN** | **META (2030)** | **ÁREAS CLAVE** |
| **CO-BENEFICIOS AL NIVEL DE PROGRAMA REI** | | | | | | |
| Co-beneficios de desarrollo social y económico | CO-BENEFICIO 1. Empleo y sustento: Empleos creados – directos/indirectos. | # empleos directos o indirectos generados en despliegue de AMI desagregado por sexo  # empleos temporales directos e indirectos creados para la construcción/desarrollo de proyectos desagregado por sexo. | 0 a partir de un escenario BAU (sin intervención del CIF-REI) para reflejar únicamente la contribución del CIF-REI. | Reporte anual de cada proyecto. | 15 empleos permanentes y 60 temporales al 2030 | **Calidad y distribución de empleos:** Desarrollo de un análisis orientado a la evaluación y aprendizaje focalizado en el tipo de empleos creados (y perdidos), los cuales, en el caso del PI de Costa Rica se han identificado inicialmente y de manera indicativa, podrían obtenerse del despliegue, operación y mantenimiento de AMI, nuevos sistemas de gestión de redes, transporte eléctrico, así como de la instalación, operación y mantenimiento de equipos industriales eléctricos. En general, dado que las nuevas tecnologías que se adopten serían más avanzadas y limpias que las reemplazadas, los empleos generados deberían ser de mayor calidad, pago y demandarán mayores calificaciones de los empleados, de forma que los programas de capacitación juegan un papel central en esta transformación. |
| CO-BENEFICIO 2. Transición justa: Impactos de la inclusión. | # de personas capacitadas en en gestión de la energía, transporte eléctrico, equipos industriales eléctricos, desagregado por sexo | 0 a partir de un escenario BAU (sin intervención del CIF-REI) para reflejar únicamente la contribución del CIF-REI. | Reporte anual de cada proyecto. | 20 personas capacitadas | **El marco de análisis de la transición** justa en el caso del PI de Costa Rica debe analizar en qué medida la inclusión social diversa es posible en las actividades apoyadas, incluyendo cómo realizar el proceso de selección de los proveedores, cómo hacer posible la integración de los interesados en el nivel local y nacional en cada actividad y en qué medida los grupos vulnerables en áreas impactadas puede acceder a oportunidades de empleo u otros beneficios derivados de las soluciones implementadas. El impacto distributivo, que forma parte central del Co-Beneficio 1, puede también examinarse a mayor profundidad en sus líneas evaluativas o con focalización adicional en poblaciones específicas, tales como, minorías étnicas, religiosas y raciales, familias lideradas por mujeres, poblaciones indígenas, comunidades locales, migrantes, jóvenes y personas con discapacidades. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DECLARACIÓN DE RESULTADO** | **ENFOQUE DE MONITOREO** | | | | | **ENFOQUE DE EVALUACIÓN Y APRENDIZAJE** |
| **INDICADORES** | **DESCRIPCIÓN** | **LÍNEA BASE** | **MÉTODO DE VERIFICACIÓN** | **META (2030)** | **ÁREAS CLAVE** |
| **INDICADORES OPCIONALES AL NIVEL DE PROGRAMA REI** | | | | | | |
| 1. Mejores diseños de sistemas de mercados y sistemas | OPCIONAL. Número de análisis financieros/técnicos realizados para mejorar el ambiente habilitante para la absorción de energía renovable (#). | Estudios de factibilidad técnica o financiera apoyados en el Componente 2. | 0 a partir de un escenario BAU (sin intervención del CIF-REI) para reflejar únicamente la contribución del CIF-REI. | Reporte anual de cada proyecto. | 2 |  |
| 1. Mejor gestión de la demanda y de la oferta | OPCIONAL. Número de tecnologías de gestión de la oferta, infraestructura y otras soluciones desplegadas (#) | OMS, DMS, GIS, SCADA, MDM u otras tecnologías implementadas para mejorar la flexibilidad y gestión del SEN en operación en proyectos apoyados por el programa CIF-REI. | 0 a partir de un escenario BAU (sin intervención del CIF-REI) para reflejar únicamente la contribución del CIF-REI. | Reporte anual de cada proyecto. | 2 |  |

## Análisis del sistema energético

Se espera que las inversiones propuestas en este PI tengan un impacto transformacional positivo en el sector energético costarricense como se muestra a continuación:

* Acelerar el proceso de digitalización y modernización de las redes les dará más flexibilidad, mejorará su capacidad de gestión en tiempo real, eficiencia y resiliencia ante el cambio climático, pero también reducirá emisiones y costos de operación.
* Permitir la gestión y monitoreo en tiempo real de las redes para facilitar la introducción de NFER, así como para flexibilizarlas, también las hará más resilientes al cambio climático.
* Democratizar las redes al empoderar los usuarios mediante aplicativos que proporcionen una interfaz entre la red y las personas usuarias, permitiéndoles mayor control de su consumo e introducir tarifas por tiempo de uso y prepago.
* Permitir la incorporación de recursos distribuidos al SEN mediante tecnología AMI que habilite la compra y venta de energía entre prosumidores y las empresas distribuidoras de electricidad.
* Avanzar el proceso de modernización de tarifas que proporcionen señales económicas para promover el uso eficiente de la energía y que propicien la carga de vehículos eléctricos en las residencias, como es el caso de las tarifas por tiempo de uso, y esquemas de prepago que faciliten la formalización de conexión de personas vulnerables a la red.
* Acelerar la electrificación del transporte público de autobús mediante el desarrollo de infraestructura de recarga.
* Propiciar la descarbonización del sector industrial mediante la electrificación de equipos industriales de combustión.
* Aumentar la participación del sector privado en el proceso de descarbonización del transporte y usos industriales de la energía mediante esquemas innovadores de alianzas público-privadas.

El IRF del PI sirve como un instrumento fundamental que sustenta los objetivos de alto nivel del país con metas e indicadores nacionales medibles y, posteriormente, enlaza los objetivos teóricos con los niveles anticipados de resultados medibles mediante su cartera de proyectos.

Dado que el PI se desarrolló de manera colaborativa entre distintas instituciones del gobierno y los BMDs que apoyaron el proceso, la definición de objetivos al nivel de proyectos, y agregación de los resultados mediante el IRF, ha constituido un enfoque sistémico consistente que ofrece coherencia de y entre las intervenciones, así como sobre la rendición de cuentas entre las metas enunciadas y las estimaciones de los resultados en la práctica. Las actividades definidas para el apoyo a partir de los objetivos del programa CIF-REI han sido definidas con base en un riguroso examen del contexto del país en términos del desarrollo de las NFER y las barreras para alcanzar e impulsar su adición al sistema.

## Impactos anticipados al nivel de programa

El PI propuesto para Costa Rica permitirá una reducción directa de emisiones de GEI en 17.729 tCO2e anuales producto de la electrificación de usos de la energía en el servicio público de autobús y la sustitución de equipos de combustión por eléctricos. Adicionalmente, el plan apoyará al GdCR en lo siguiente:

* Acelerar el proceso de despliegue de la infraestructura de medición avanzada a 724.000 personas usuarias del SEN para el año 2030 y, con esto, avanzar hacia el cumplimiento de una cobertura del 100% de AMI establecida en la ENREI.
* Propiciar la electrificación de procesos industriales que agreguen 19.197 MWh anual en demanda incremental derivada suplida con 35 MW de capacidad adicional en fuentes renovables para el año 2028.
* Permitir la introducción de alrededor de 185 buses eléctricos para el servicio público en la GAM que agreguen 21.278 MWh de demanda adicional generada con la incorporación de 36 MW en capacidad de generación para el año 2027.

## Protocolo de seguimiento

El seguimiento y reporte de los resultados será un proceso colaborativo entre los involucrados. Los puntos focales nacionales y las agencias implementadoras, en colaboración con el equipo de monitoreo y reporte de la Unidad Administrativa del CIF (CIF-AU), liderarán el seguimiento de los indicadores de impacto del PI a nivel país establecidos al ser aprobado. Los BMDs monitorean y reportarán anualmente a la CIF-AU, todos los indicadores relevantes al nivel de resultados para cada proyecto aprobado, de acuerdo con las metodologías, requisitos de reporte y calendario establecido en el IRF y de acuerdo con las herramientas de monitoreo y reporte del REI (REI M&R Toolkit) del CIF.

De tal forma, los BMD serán responsables de incorporar estos indicadores de resultados en el marco y mecanismos de monitoreo y reporte de cada proyecto desarrollado, junto con cualquier indicador de resultado opcional y, al menos, un indicador complementario por proyecto, también de acuerdo con el REI IRF y REI M&R Toolkit. Se prevén talleres nacionales de monitoreo y reporte (M&R), al inicio, medio término y conclusión de PI junto con, según se considere necesario, cualquier taller preliminar de M&R. Esto permitirá un consenso de las partes sobre indicadores, metas, metodologías y brechas relacionadas, lecciones o ampliaciones.

La banca privada o empresas, como receptoras de financiamiento, como agencias de implementación y como intermediarios financieros para la asignación apropiada de los recursos del CIF, serán responsables de informar anualmente a los BMDs sobre los indicadores del IRF. Los prestatarios que implementen proyectos asociados con actividades apoyadas por el PI tendrán bajo su responsabilidad junto con las entidades implementadoras, proveer la información requerida para cumplir con los requerimientos de monitoreo y reporte, a partir de los compromisos incluidos en los contratos de prestatarios.

Es importante anotar que, como parte del criterio de elegibilidad, el prestatario debe estar en posición para informar periódicamente sobre los distintos indicadores relacionados con el desempeño de proyectos, logros, aspectos de inclusión, reducción asociada de GEI, usuarios beneficiados incluyendo su distribución de género y los principios de inclusión aplicados, también en relación como otros beneficios conexos transversales los cuales aplicarán de acuerdo con el contexto de cada proyecto.

El programa será monitoreado en general mediante los reportes periódicos de monitoreo que serán preparados a partir de la información proporcionada por las entidades implementadoras y los prestatarios. Los BMDs llevarán a cabo evaluaciones periódicas para apoyar y evaluar la ejecución del programa.

Los estados financieros del programa serán auditados de acuerdo con los procedimientos previamente acordados por los BMDs. Las entidades implementadoras presentarán, dentro de los 120 días posteriores a la finalización del año fiscal de cada proyecto durante el período de desembolso original o sus extensiones, los estados financieros auditados del programa debidamente firmados y aprobados por una firma de auditoría independiente aceptada para los BMD.

## Seguimiento y evaluación del cambio transformacional, transición justa e inclusión

Los efectos del cambio transformacional, transición justa e inclusiva que surjan de la ejecución del PI propuesto deben evidenciarse en la creación, la calidad y la distribución de empleos, el uso de enfoques que respondan a la equidad de género e inclusión social y el logro de los impactos, tales como la reducción de emisiones y de contaminación. La electrificación de los usos de la energía, incluyendo la electrificación del transporte público de autobús y de equipos industriales de combustión, se consideran las actividades del programa con mayor potencial para generar cambios sociales transformacionales mediante nuevas oportunidades para mejorar el nivel de vida de las personas usuarias.

El programa dará seguimiento y evaluará las actividades de transición justa y, en particular, el progreso relacionado con: (i) el número de individuos que perdieron el empleo y fueron capacitados para participar en la diversificación económica; (ii) programas de formación que permitan a la mano de obra actual y futura mejorar las habilidades que faciliten su acceso a empleos nuevos y verdes, centrándose en las habilidades esenciales y específicas del trabajo, con especial foco en mujeres y personas pertenecientes a grupos diversos; (iii) empresas que impulsen acciones que buscan contribuir a la equidad de género e inclusión social; y, (iv) el desarrollo de nuevas actividades productivas relacionadas con la electrificación de usos de la energía.

El nivel en el que se alcance la inclusión social en términos étnicos, religiosos, minorías raciales, hogares liderados por mujeres, personas indígenas, afrodescendientes, personas con discapacidad, LGTBQ+, jóvenes y migrantes dependerá de los proyectos que finalmente se apoyen, pero en todo caso, formarán parte esencial del seguimiento al cambio transformacional positivo en esta materia.

Los informes deberán contribuir a verificar qué políticas contribuyen a la equidad género, por ejemplo, involucrando una participación femenina y masculina equitativa, en actividades tales como la instalación de AMIs, en la operación, la adecuación y mantenimiento de estaciones de carga y de autobuses eléctricos, entre otros. El monitoreo incluirá una evaluación continua sobre el potencial de explotación sexual y violencia de género.

La ejecución del PI deberá visibilizarse y proporcionar canales de comunicación para atender preguntas y recibir realimentación de las partes involucradas. Se explorarán otros medios o mecanismos para obtener información con el fin de medir los impactos del cambio transformacional, la transición justa y los aspectos de inclusividad.

1. BID (2020). Costos y Beneficios de la descarbonización de la economía de Costa Rica. El estudio encuentra que la implementación del Plan Nacional de Descarbonización tendría como resultado una reducción del costo normalizado de la electricidad y, con esto de las tarifas eléctricas. [↑](#footnote-ref-1)
2. De acuerdo con la experiencia de la Compañía de Fuerza y Luz (CNFL) en la instalación de medición avanzada. [↑](#footnote-ref-2)
3. CNFL (2023). Caso de negocio – Calderas Eléctricas, 2023. [↑](#footnote-ref-3)
4. CNFL (2023). Estimaciones a partir del proyecto de electrificación del transporte público de autobús, de reemplazo de calderas de combustión por eléctricas y de medición inteligente de CNFL: 17.581 tCO2e (electrificación del transporte), 6.439 tCO2e (electrificación de equipos industriales) y 148 tCO2 (medición inteligente). [↑](#footnote-ref-4)
5. CIF-REI Program Design Document, Table 2. [↑](#footnote-ref-5)
6. BTI Tranformation Index 2022. Costa Rica Country Report [↑](#footnote-ref-6)
7. Programa Estado de la Nación [PEN] (2021). Sexto Estado de la Región 2021, San José, Costa Rica. [↑](#footnote-ref-7)
8. Sader, S. y A.T. Joyce (1988). [↑](#footnote-ref-8)
9. Secretaría de Planificación del Sector Energía (SEPSE), 2022 [↑](#footnote-ref-9)
10. Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE] (2021). Inventario de Gases Efecto Invernadero y Absorción de Carbono 1990-2017, San José, Costa Rica.pp 56 [↑](#footnote-ref-10)
11. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Encuesta Continua de Empleo (ECE) para el I Trimestre 2023. [↑](#footnote-ref-11)
12. <https://www.bancomundial.org/es/country/costarica/overview#:~:text=Un%20s%C3%B3lido%20desempe%C3%B1o%20econ%C3%B3mico%20en,en%20cuatro%20d%C3%A9cadas%20en%202020>. [↑](#footnote-ref-12)
13. Entre estas acciones sobresale la aprobación de la Ley N°9635 de Fortalecimiento de las Finanzas Públicas del año 2018. [↑](#footnote-ref-13)
14. Contraloría General de la República [CGR] (2022). Situación y perspectivas fiscales del Gobierno de la República para el 2023. [↑](#footnote-ref-14)
15. Se considera grupos diversos a personas de pueblos indígenas, afrodescendientes, personas con discapacidad, y población LBGTQ+, así como también a personas jóvenes y/o migrantes. [↑](#footnote-ref-15)
16. INEC (2023). Encuesta Continua de Empleo al tercer trimestre de 2020: Resultados Generales. Instituto Nacional de Estadística y Censos. San José, Costa Rica: INEC, 2020. [↑](#footnote-ref-16)
17. [Hub de Energía, IADB](https://hubenergia.org/index.php/es/themes/genero-y-diversidad) Junio 2023 [↑](#footnote-ref-17)
18. IICE (2023). Informe del mercado laboral IV 2022. Universidad de Costa Rica. [↑](#footnote-ref-18)
19. Encuesta realizada a nivel nacional en cooperación con el Banco Mundial a fin de medir las condiciones de acceso, uso y consumo de los servicios públicos de agua y energía. [↑](#footnote-ref-19)
20. Quintiles de ingreso bruto per cápita de los hogares, considerando que el primer quintil lo compone el 20% de los hogares con menor ingreso, y el último quintil el 20% con mayor ingreso. [↑](#footnote-ref-20)
21. Instituto Nacional de Estadística y Censos de Costa Rica. https://inec.cr/multimedia/enadis-2018-la-discapacidad-costa-rica [↑](#footnote-ref-21)
22. ICE (2022). Plan Expansión de transmisión, 2022 – 2040. [↑](#footnote-ref-22)
23. ICE (2023). Informe Anual, Generación y Demanda 2022. División Operación y Control del Sistema Eléctrico, 2023. [↑](#footnote-ref-23)
24. BID (2020). Costos y beneficios de la descarbonización de la economía de Costa Rica. [↑](#footnote-ref-24)
25. <https://cambioclimatico.go.cr/contribucion-nacionalmente-determinada-ndc-de-costa-rica/principales-elementos-de-la-ndc-2020/> [↑](#footnote-ref-25)
26. MINAE (2019). Plan Nacional de Energía, 2015 – 2030 – Informe de cierre de periodo, 2015 – 2019 [↑](#footnote-ref-26)
27. CEPAL (2023). América Latina y el Caribe en la mitad del camino hacia 2030: avances y propuestas de aceleración. [↑](#footnote-ref-27)
28. MINAE (2021). IV Cuarta Comunicación Nacional – CMNUCC. [↑](#footnote-ref-28)
29. Sin la contribución del sector de Agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra (FOLU), las emisiones alcanzan 14.407 MTCO2e [↑](#footnote-ref-29)
30. BID (2020). Costos y beneficios de la descarbonización de Costa Rica. [↑](#footnote-ref-30)
31. World Economic Forum [WEF] (2021). Fostering Effective Energy Transition. Insight Report, April 2021. [↑](#footnote-ref-31)
32. Medidores con capacidad de lectura y desconexión remota. El total asciende a 45,1% cuando se consideran medidores de lectura automática. ARESEP (2023). Informe de la Calidad del Suministro de Electricidad 2022. [↑](#footnote-ref-32)
33. El estudio GIZ (2021). Resultados del proyecto piloto de buses eléctricos en el GAM encontró una barrera en la ausencia de infraestructura eléctrica para la instalación de los cargadores en los planteles de los operadores del servicio de autobús. [↑](#footnote-ref-33)
34. La tarifa de cliente directo en alta tensión (T-UD) se habilitó para la electrificación de procesos descarbonizantes que proporcionen demanda incremental de acuerdo con decreto N°43366-MINAE de enero del 2022. [↑](#footnote-ref-34)
35. GIZ (2021). A pesar de que los autobuses eléctricos demostraron tener un costo de operación 5,1 veces inferior a las unidades de combustión interna, su adopción enfrenta barreras como una alta inversión inicial, la cual está entre 2 y tres veces la inversión en unidades de combustión interna, y un extenso periodo de repago. GIZ. [↑](#footnote-ref-35)
36. ICE (2023). Plan de Expansión de la Generación 2022. Escenario base [↑](#footnote-ref-36)
37. ICE (2023). Informe Anual, Generación y Demanda. División Operación y Control del Sistema Eléctrico 2022, 2023. [↑](#footnote-ref-37)
38. Aprobado el 26 de noviembre del 2019 mediante resolución RE-0140-JD-2019. [↑](#footnote-ref-38)
39. Aprobada por Junta Directiva el 17 de agosto del 2021 mediante resolución RE-0195-JD-2021. Pendiente de completarse el proceso de participación ciudadana. Reemplaza a metodología aprobada mediante RJD-119-2018. [↑](#footnote-ref-39)
40. ARESEP (2023). RE-0076-JD-2023. [↑](#footnote-ref-40)
41. ARESEP (2023). RE-0127-IE-2020, para el ICE y RE-0046-IE-2023, para todas las distribuidoras. [↑](#footnote-ref-41)
42. BID (2020). Costos y Beneficios de las Descarbonización de la Economía de Costa Rica. [↑](#footnote-ref-42)
43. BID (2020). Costos y beneficios de la descarbonización de la Economía de Costa Rica. [↑](#footnote-ref-43)
44. Orientaciones del eje 6 del PNdD para la transformación del sector industrial mediante procesos y tecnologías que utilicen energía de fuentes renovables u otras, eficientes y sostenibles de baja y cero emisiones, así como, entre otros, la N°006-2019-MINAE la cual llama a las instituciones públicas al cambio de calderas de combustión por calderas eléctricas. [↑](#footnote-ref-44)
45. Habilitación de la tarifa de cliente directo en alta tensión (T-UD) para la electrificación de procesos descarbonizantes que proporcionen demanda incremental de acuerdo con decreto N°43366-MINAE de enero del 2022. [↑](#footnote-ref-45)
46. Los resultados son indicativos ya que éstos dependen la ejecución de cada proyecto específico.. [↑](#footnote-ref-46)
47. En línea con lo propuesto sobre desarrollo de redes inteligentes en el Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública (2023 – 2026), el VII Plan Nacional de Energía 2015 – 2030 (PNE) y la Estrategia Nacional de Redes Eléctricas Inteligentes (ENREI) [↑](#footnote-ref-47)
48. Se estiman reducciones costos en pérdidas no técnicas por USD 1,0 millones anuales y por formalización de conexiones por USD 0,185 millones anuales. [↑](#footnote-ref-48)
49. Contrapartida estimada en financiamiento y capital privado para el desarrollo de los proyectos. [↑](#footnote-ref-49)
50. Los resultados son indicativos ya que éstos dependen la ejecución de cada proyecto específico. [↑](#footnote-ref-50)
51. Estimaciones de la CNFL. [↑](#footnote-ref-51)
52. Medidores con capacidad de lectura y desconexión remota en el año 2022. El total asciende a 45,1% cuando se consideran medidores de lectura automática. ARESEP (2023). Informe de la Calidad del Suministro de Electricidad. [↑](#footnote-ref-52)
53. GIZ (2021). Resultados del proyecto de buses eléctricos en el GAM. [↑](#footnote-ref-53)
54. En el año 2022 Costa Rica encabezó el índice de atracción de inversión extranjera de *Investment Monitor* con un valor de 13,92. El índice es el resultado de la proporción de la inversión extranjera directa que ingresa a un país dividido entre la proporción del producto interno bruto (PIB) de ese país dentro del PIB global. [↑](#footnote-ref-54)
55. <https://www.investmentmonitor.ai/fdi-data/2022-inward-fdi-performance-index-costa-rica/> [↑](#footnote-ref-55)
56. En esta materia sobresale la definición de un marco jurídico habilitante, mediante la emisión de la Ley N°10.086 “Promoción y regulación de recursos energéticos distribuidos partir de fuentes renovables” (diciembre del 2021), así como de su reglamento el Decreto Ejecutivo N°43879-MINAE (enero del 2023) “Reglamento a la Ley Promoción y regulación de recursos energéticos distribuidos partir de fuentes renovables, aprobada en diciembre del 2021”. [↑](#footnote-ref-56)
57. Mediante la resolución (RE-0075-JD-2023) de mayo del 2023, ARESEP formalizó las metodologías tarifarias para interconexión, acceso a red, compra y venta de excedentes entre empresas y generadores distribuidos con lo cual se facilita el despliegue de estos sistemas. [↑](#footnote-ref-57)
58. En atención a estos planes sectoriales, ARESEP estableció tarifas promocionales (T-VE) para la red de carga rápida para automóviles eléctricos, mediante la resolución RE-0056-IE-2019, así como para el suministro de electricidad a centro de recarga para autobuses (T-BE) mediate la resolución RE-0112-IE-2020. [↑](#footnote-ref-58)
59. La iniciativa se llevó a cabo con la participación del Ministerio de Salud, el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) con el financiamiento de la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) y la gestión de la Asociación Costa Rica por Siempre. [↑](#footnote-ref-59)
60. En el caso de la CNFL, el programa de reutilización y reciclaje permitió recuperar 65.668 medidores entre los años 2017 y 2022. La disposición final de los medidores contempla la separación de los componentes y su disposición final para reciclaje de materiales deshecho de manera que reduzca su impacto ambiental. [↑](#footnote-ref-60)
61. https://www.eiu.com/n/campaigns/democracy-index-2022/ [↑](#footnote-ref-61)
62. Plan de Inversiones para la ejecución de los ejes 1 a 10 del Plan Nacional de Descarbonización de Costa Rica (2022). Valor presente al 2022 con una tasa de descuento del 5%. Considera las medidas pendientes de finalización, el costo de inversión en infraestructura y necesidades de los 10 ejes del PNdD. [↑](#footnote-ref-62)
63. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe, 2022 (LC/PUB.2022/12-P), Santiago, 2022. p.69. [↑](#footnote-ref-63)
64. https://bti-project.org/en/reports/country-report/CRI [↑](#footnote-ref-64)
65. Las metas propuestas son indicativas ya que los resultados finales dependerán de las decisiones que tomen los subprestatarios finales. [↑](#footnote-ref-65)