Documento

CONPES

4158

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL
REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN

DECLARACIÓN DE IMPORTANCIA ESTRATÉGICA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA PARA LA REDUCCIÓN DEL COSTO DEL SERVICIO ELÉCTRICO EN LOS ESTRATOS 1, 2 Y 3 DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL DEL PROGRAMA COLOMBIA SOLAR

Departamento Nacional de Planeación
Ministerio de Hacienda y Crédito Público
Ministerio de Minas y Energía

Versión aprobada

Bogotá, D.C., 23 de septiembre de 2025

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL
CONPES

Gustavo Francisco Petro Urrego
Presidente de la República

Francia Elena Márquez Mina
Vicepresidenta de la República

Armando Alberto Benedetti Villaneda
Ministro del Interior

Germán Ávila Plazas
Ministro de Hacienda y Crédito Público

Pedro Arnulfo Sánchez Suárez
Ministro de Defensa Nacional

Guillermo Alfonso Jaramillo Martínez
Ministro de Salud y Protección Social

José Luciano Sanín Vásquez
Ministro de Minas y Energía (E)

José Daniel Rojas Medellín
Ministro de Educación Nacional

Helga María Rivas Ardila
Ministra de Vivienda, Ciudad y Territorio

María Fernanda Rojas Mantilla
Ministra de Transporte

Patricia Duque Cruz
Ministra del Deporte

Juan Carlos Florián Silva
Ministro de Igualdad y Equidad

Rosa Yolanda Villavicencio Mapy
Ministra de Relaciones Exteriores

Olga Lucia Claros Osorio
Ministra de Justicia y del Derecho (E)

Martha Viviana Carvajalino Villegas
Ministra de Agricultura y Desarrollo Rural

Antonio Eresmid Sanguino Páez
Ministro del Trabajo

Diana Marcela Morales Rojas
Ministra de Comercio, Industria y Turismo

Lilia Tatiana Roa Avendaño
Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible (E)

Yeimi Carina Murcia Yela
Ministra de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Yannai Kadamani Fonrodona
Ministra de las Culturas, las Artes y los Saberes

Ángela Yesenia Olaya Requene
Ministra de Ciencia, Tecnología e Innovación

Natalia Irene Molina Posso
Directora General del Departamento Nacional de Planeación

Nicolás Rincón Munar
Subdirector General de Prospectiva y Desarrollo Nacional (E)

Tatiana Zambrano Sánchez
Subdirectora General de Inversiones, Seguimiento y Evaluación (E)

Rubin Ariel Huffington Rodríguez
Subdirector General del Sistema General de Regalías

Rubin Ariel Huffington Rodríguez
Subdirector General de Descentralización y Desarrollo Territorial (E)

Resumen ejecutivo

El presente documento somete a consideración del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) la declaración de importancia estratégica del proyecto de inversión "Implementación de soluciones de generación fotovoltaica para la reducción del costo del servicio eléctrico en los estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional (SIN)", registrado bajo el código BPIN 202500000025335, en el marco del Programa Colombia Solar. El proyecto contempla una inversión inicial de 8,35 billones de pesos para el periodo 2026 - 2030, y se estima que beneficiará aproximadamente a 1,3 millones usuarios.

Con esta apuesta, se busca impulsar el uso de la energía solar como fuente de autogeneración para los usuarios de los estratos 1, 2 y 3, que permita cubrir hasta el consumo básico de subsistencia como alternativa al subsidio existente, en aplicación de lo establecido en el numeral 4 del artículo 19 de la ley 1715 de 2015 y en el decreto 0972 de 2025. Lo anterior, en respuesta a que persiste una baja disponibilidad de la generación con tecnología solar para los hogares de estratos 1, 2 y 3 que limita la diversificación de la matriz energética.

En ese sentido vale la pena mencionar que la matriz energética colombiana tiene una alta dependencia de tecnologías de generación hidráulica y térmica. Por esto, impulsar el uso de tecnologías de generación a partir de fuentes no convencionales de energía renovable, como la autogeneración fotovoltaica, permite no solo la diversificación de la matriz energética, sino que también facilita la participación activa de los usuarios en la prestación del servicio de energía eléctrica.

Asimismo, dada la alta presión financiera del Presupuesto General de la Nación por el déficit anual del Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI), que en 2024 superó los 4 billones de pesos, la autogeneración fotovoltaica en hogares de estratos 1, 2 y 3 puede servir como alternativa complementaria al esquema de subsidios, contribuyendo a mejorar su sostenibilidad.

De esta forma, el proyecto busca promover el acceso equitativo y sostenible a la energía solar para los hogares de estratos 1, 2 y 3 del SIN, contribuir a la diversificación de la matriz energética y reducir la presión fiscal sobre el FSSRI, asegurando la sostenibilidad financiera y operativa del servicio a 2030. Esto mediante cuatro acciones orientadas a (i) la elaboración de estudios integrales para delimitar el universo de intervención; (ii) a la divulgación y reconocimiento del programa Colombia Solar a nivel territorial, nacional e internacional; (iii) al desarrollo e implementación de soluciones fotovoltaicas a partir de una evaluación multidimensional de viabilidad técnica, económica y social; y (iv) a la incorporación de mecanismos de supervisión, interventoría y monitoreo en la ejecución de soluciones energéticas para asegurar el cumplimiento de los requisitos técnicos y operativos, así como la sostenibilidad de los resultados. Estas acciones estarán lideradas por el Ministerio de Minas y Energía como entidad cabeza de sector y contarán con el acompañamiento y articulación técnica e institucional del Departamento Nacional de

Planeación, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, la Comisión de Regulación de Energía y Gas, la Unidad de Planeación Minero-Energética, Operadores de Red, Entidades Territoriales y demás adscritas al sector cuando aplique.

Esta iniciativa, declarada como Proyecto de Interés Nacional Estratégico en la Comisión Intersectorial de Proyectos Estratégicos, representa una apuesta estratégica para avanzar en la Transición Energética Justa, descentralizada y sostenible, con impactos positivos en la equidad territorial, la eficiencia del gasto público, el fortalecimiento de la industria nacional, la economía popular, social y solidaria y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero; con esta declaratoria se reafirma el compromiso del Gobierno nacional con el acceso equitativo a la energía y la sostenibilidad fiscal y ambiental del sistema energético del país.

Clasificación: Q48, H53, Q28

Palabras claves: Transición energética justa, Subsidios por Menores Tarifas del Sector Eléctrico, Energía Solar Fotovoltaica, Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI), Autogeneración.

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 8

2 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN 10

3. DIAGNÓSTICO 20

3.1. Baja incorporación de fuentes no convencionales de energías renovables, especialmente de tecnología solar fotovoltaica en los usuarios de estratos 1, 2 y 3, que limitan la diversificación de la matriz energética. 20

3.2. Incremento en la presión del déficit del Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos 22

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 25

4.1. Objetivo general 25

4.2. Plan de acción 25

4.3. Beneficios del proyecto 26

4.3.1. Aumento en la diversificación de la matriz eléctrica en Colombia: 26

4.3.2. Aprovechamiento del potencial energético 27

4.3.3. Reducción del valor a pagar en la factura de energía eléctrica por parte de los usuarios de estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional y los respectivos beneficios para el Estado 28

Seguimiento 28

Financiamiento 29

5. RECOMENDACIONES 31

GLOSARIO 32

ANEXOS 33

BIBLIOGRAFÍA 36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Capacidad efectiva neta del SIN por tipo de fuente 2025 21
Gráfico 2. Histórico de subsidios otorgados, contribuciones recaudadas y déficit anual del FSSRI - SIN. 22
Gráfico 3. Valor de exenciones de contribución por tipo de usuario 23
Gráfico 4. Solicitud de recursos anuales, recursos apropiados del PGN y déficit acumulado del FSSRI. 24
Gráfico 5. Impacto en la diversificación de la matriz de generación de energía eléctrica en el país, después de la implementación del proyecto 27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estimación del recurso solar fotovoltaico por departamento..... 17
Tabla 2. Actividades, responsables y tiempos de ejecución del proyecto de inversión..... 25
Tabla 3. cronograma de seguimiento 29
Tabla 4. Cifras Dimensionamiento Colombia Solar 30

SIGLAS Y ABREVIACIONES

BPIN	Banco de Proyectos de Inversión Nacional
CBS	Consumo Básico de Subsistencia
CIPE	Comisión Intersectorial de Proyectos Estratégicos
CREG	Comisión de Regulación de Energía y Gas
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
CS	Colombia Solar
CU	Costo Unitario de Prestación del Servicio de Energía
DNP	Departamento Nacional de Planeación
ESMAP	Programa de Asistencia para la Gestión del Sector Energético
FNCER	Fuentes no Convencionales de Energía Renovable
FSSRI	Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución del Ingresos
HPS	Horas Pico de Sol
IPSE	Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para Zonas No Interconectadas
IVA	Impuesto sobre el Valor Añadido
IPEM	Índice de Pobreza Energética Multidimensional
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OT	Opción Tarifaria
PINES	Proyecto de Interés Nacional Estratégico
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PVOUT	Photovoltaic power potential (Potencial Fotovoltaico de Energía)
PGN	Presupuesto General de la Nación
PIB	Producto Interno Bruto
RETIE	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
SIN	Sistema Interconectado Nacional
SSPD	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios
SUI	Sistema único de Información
TEJ	Transición Energética Justa
UPME	Unidad de Planeación Minero-Energética
XM	Operador del Sistema Interconectado Nacional y Administrador del Mercado de Energía Mayorista

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el Gobierno nacional ha venido impulsando una serie de políticas públicas orientadas al logro de una Transición Energética Justa (TEJ). En el marco del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022–2026 *Colombia, Potencia Mundial de la Vida*; se busca diversificar la matriz energética a partir del desarrollo del potencial de energía eólica, solar, geotérmica, biomasa y otras no convencionales, como estrategia para democratizar la generación de la energía e incentivar la reducción de tarifas de energía eléctrica.

Asimismo, se han expedido otros instrumentos normativos y de política pública como la Ley 1715 de 2014[1], que promueve el uso de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER), el documento CONPES 4075 de 2022[2] de *Política de Transición Energética*; la reglamentación de las Comunidades Energéticas, mediante el Decreto 2236 de 2023[3]; y la expedición del Decreto 0972 de 2025[4], por el cual se habilita el desarrollo de la energía solar como fuente de autogeneración para los usuarios de los estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y de las Zonas No Interconectadas (ZNI) como una alternativa al subsidio existente para el consumo de electricidad y crea el Programa Colombia Solar.

No obstante, persiste una baja disponibilidad de la generación con tecnología solar para los hogares de estratos 1, 2 y 3, que limita la diversificación de la matriz energética y su uso como alternativa eficiente al subsidio al consumo de energía. Respecto a los subsidios referidos, la cobertura del porcentaje asociado al consumo básico de subsistencia para los hogares de estratos 1, 2 y 3 depende en gran medida de transferencias fiscales que presionan el balance del Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI) y, por ende, del Presupuesto General de la Nación (PGN). A su vez, la matriz de generación se mantiene concentrada en tecnologías convencionales y altamente vulnerables a fenómenos climáticos y a la volatilidad de precios de mercado, lo que restringe la asequibilidad y el acceso equitativo al servicio, especialmente para los usuarios y comunidades en condiciones de mayor vulnerabilidad.

Este panorama se ha agudizado en la última década por el aumento de los costos en los diferentes eslabones de la cadena de valor del servicio público domiciliario de energía eléctrica, lo que ha deteriorado progresivamente el balance financiero del FSSRI. Si bien instrumentos como

---

[1] Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional.

[2] Disponible en: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4075.pdf

[3] "Por el cual se adiciona al Decreto 1073 de 2015 con el fin de reglamentar parcialmente el artículo 235 de la Ley 2294 de 2023 del Plan Nacional de Desarrollo 2022 - 2026 en lo relacionado con las Comunidades Energéticas en el marco de la Transición Energética Justa en Colombia".

[4] Por el cual se adiciona la Sección 4C al Capítulo 2 del Título III Sector de Energía Eléctrica de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto número 1073 de 2015, que habilita el desarrollo de la energía solar como fuente de autogeneración para los usuarios de los estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y de las Zonas No Interconectadas (ZNI) como una alternativa al subsidio existente para el consumo de electricidad y crea el Programa Colombia Solar

los previstos en la Ley 142 de 1994[5] han permitido garantizar los porcentajes de subsidios sobre el consumo de subsistencia a los hogares de menores ingresos, en la práctica, y ante un entorno de tendencia creciente en los costos de prestación del servicio, se ha derivado a una presión fiscal creciente sobre el PGN, lo cual compromete la sostenibilidad financiera de mediano y largo plazo del modelo vigente.

Por lo anterior, el Programa Colombia Solar tiene como objetivo promover el acceso equitativo y sostenible a la energía solar para los hogares de estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional, con el fin de garantizar el consumo básico de subsistencia de energía en los hogares beneficiarios, contribuir a la diversificación de la matriz energética y reducir la presión fiscal sobre el Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI) asegurando la sostenibilidad financiera y operativa del servicio a 2030. De esta forma, el programa Colombia Solar busca configurarse como una política pública orientada a aliviar la carga económica que enfrentan los hogares de estratos 1, 2 y 3 frente al creciente costo de las facturas de energía eléctrica, sustentándose en el numeral 4 del artículo 19 de la Ley 1715 de 2014, que faculta al Gobierno nacional para considerar la viabilidad de desarrollar la energía solar como fuente de autogeneración para dichos usuarios, como alternativa al subsidio existente para el consumo de electricidad. Lo anterior, además se encuentra alineado con el mandato constitucional de garantizar el acceso equitativo y eficiente a los servicios públicos, tal como lo establecen los artículos 365 y 368 de la Constitución Política. En virtud de la facultad otorgada al Gobierno nacional, se expidió el Decreto 0972 de 2025 que tiene como objetivo promover el autoabastecimiento de energía eléctrica como alternativa al subsidio existente para el consumo de electricidad de los usuarios de los estratos 1, 2 y 3 mediante la autogeneración con energía solar, en cualquiera de sus modalidades.

De esta manera, este documento somete a consideración del CONPES la declaración de importancia estratégica del proyecto de inversión "Implementación de soluciones de generación fotovoltaica para la reducción del costo del servicio eléctrico en los estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional (SIN)", registrado bajo el código BPIN 202500000025335, en el marco del Programa Colombia Solar.

El documento se compone de 5 secciones, incluida esta introducción. La segunda sección presenta los antecedentes y la justificación del proyecto de inversión; para dar paso a la tercera sección que integra los elementos de diagnóstico que sustentan el sentido y alcance del proyecto de inversión sometido a declaración de importancia estratégica. El cuarto apartado describe el alcance del proyecto, así como los costos asociados a su financiación, mientras que la sección final presenta las recomendaciones al CONPES.

[5] Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.

2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Antecedentes

De conformidad con el artículo 2 de la Constitución Política de Colombia, corresponde al Estado, entre otros fines esenciales, servir a la comunidad y promover la prosperidad general de los ciudadanos. El artículo 334 de la Constitución Política establece que el Estado estará a cargo de la dirección de la economía e intervendrá en la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes, y en los servicios públicos y privados.

Respecto al servicio público domiciliario de energía eléctrica en Colombia el artículo 365 de la Constitución Política establece que los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado y es deber de éste asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional, sujeto a principios de eficiencia económica, solidaridad y redistribución del ingreso (artículo 367). De esta manera, la Carta también habilita su prestación por parte de entidades estatales o terceros (artículo 368), y faculta al Estado para intervenir con el fin de garantizar el acceso equitativo y continuo a dicho servicio.

En desarrollo de estos preceptos constitucionales, las Leyes 142[6] y 143[7] de 1994 establecen el régimen legal de los servicios públicos domiciliarios. La Ley 142 reconoce la energía eléctrica como un servicio esencial que debe prestarse con continuidad, calidad y eficiencia, y permite la participación de agentes públicos y privados bajo la vigilancia estatal; también define que el Estado intervendrá en los mismos a fin de, entre otros, garantizar la calidad del bien objeto del servicio público y su disposición final para asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios, así como su prestación continua, ininterrumpida y eficiente.

Por su parte, la Ley 143 de 1994 organiza la cadena de valor del sector eléctrico en generación, transmisión, distribución y comercialización, bajo principios como adaptabilidad, neutralidad, equidad y sostenibilidad, y faculta al Ministerio de Minas y Energía para promover el uso racional de la energía y la integración de fuentes convencionales y no convencionales.

Respecto a los subsidios, la Ley 142 de 1994 menciona que los usuarios de los Estratos 1, 2 y 3 cuentan con un subsidio, el cual corresponde a un porcentaje del consumo del servicio respectivo, lo anterior bajo los principios de solidaridad y redistribución del ingreso.

El artículo 47 de la Ley 143 de 1994 establece que estos subsidios deberían ser financiados por los usuarios residenciales de estratos altos y los usuarios no residenciales, los cuales deberán hacer aportes que no excedan del 20 % del costo de la prestación del servicio. El mismo artículo

[6] Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.

[7] Por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, trasmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética.

define que el faltante de los recursos para financiar dichos subsidios deberá ser cubierto por el Gobierno nacional.

El componente redistributivo del sistema se refuerza con la Ley 286 de 1996[8], que definió el esquema de subsidios y contribuciones, y la Ley 632 de 2000[9], que establece la obligación del Estado de cubrir con recursos presupuestales los déficits entre subsidios otorgados y contribuciones recaudadas; dicha estructura normativa ha sido respaldada por la jurisprudencia constitucional, tal como, la Sentencia C-252 de 1997 que validó la diferenciación tarifaria por capacidad de pago; la C-086 de 1998 reconoció la destinación específica de las contribuciones solidarias; y la C-766 de 2012 precisó que los excedentes de dichas contribuciones constituyen recursos públicos y deben transferirse al FSSRI.

En materia de transición energética, la Ley 1715 de 2014 constituyó un hito al establecer el marco legal para la incorporación de FNCER al sistema energético nacional, promoviendo la diversificación de la matriz energética, fomentando el uso eficiente de la energía, y asimismo, contemplando incentivos fiscales y arancelarios para proyectos de generación limpia, facilitando la participación del sector privado y de comunidades en iniciativas sostenibles.

A nivel reglamentario, el Decreto 847 de 2001[10] regula la conciliación entre subsidios y contribuciones, mientras que el Decreto 1073 de 2015[11] recopila la normativa del sector minero-energético, incluyendo lineamientos para la gestión contable, la planificación, la supervisión y la evaluación financiera de los agentes prestadores; adicionalmente, la Resolución UPME 355 de 2004[12] definió el Consumo Básico de Subsistencia (CBS) (173 kWh/mes para zonas menores a 1.000 msnm y 130 kWh/mes para mayores altitudes) como umbral para aplicar subsidios residenciales.

Más recientemente, el artículo 235 de la Ley 2294 de 2023[13] incorporó en la normativa colombiana la figura de las Comunidades Energéticas (CE) como esquemas asociativos de usuarios o potenciales usuarios para generar, comercializar y/o usar eficientemente energía mediante FNCER, combustibles renovables y recursos energéticos distribuidos. Este artículo fue reglamentado parcialmente por el Decreto 2236 de 2023, que adicionó el Decreto 1073 de 2015 y fijó definiciones, alcance y lineamientos para la organización y operación de las Comunidades

[8] Por la cual se modifican parcialmente las Leyes 142 y 143 de 1994 (sic) y la Ley 223 de 1995.

[9] Por la cual se modifican parcialmente las Leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996.

[10] Por el cual se reglamentan las Leyes 142 y 143 de 1994, 223 de 1995, 286 de 1996 y 632 de 2000, en relación con la liquidación, cobro, recaudo y manejo de las contribuciones de solidaridad y de los subsidios en materia de servicios públicos de energía eléctrica y gas combustible distribuido por red física. El presidente de la República de Colombia, en ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, y en especial de las que le confiere el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, las Leyes 142 y 143 de 1994, 223 de 1995, 286 de 1996 y 632 de 2000, DECRETA:

[11] Por la cual medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía

[12] Por la cual se modifica el consumo de subsistencia del servicio de energía eléctrica.

[13] "Por el cual se expide el plan nacional de desarrollo 2022- 2026 "Colombia potencia mundial de la vida"

Energéticas. Por lo anterior, la Resolución CREG 101 072 de 2025[14] armonizó la figura de Comunidades Energéticas, permitiendo a grupos de usuarios generar, consumir y comercializar energía de manera colectiva mediante FNCER; esta regulación introduce innovaciones como la agregación virtual de fronteras y mecanismos para compartir beneficios económicos, con el fin de democratizar el acceso, empoderar a los usuarios y fomentar esquemas autogestionados de generación limpia en zonas vulnerables.

En desarrollo de la habilitación contenida en el numeral 4 del artículo 19 de la Ley 1715 de 2014, se crea el Programa Colombia Solar como una política energética liderada por el Ministerio de Minas y Energía, con el apoyo de sus entidades adscritas; este programa tiene como propósito promover la autogeneración con energía solar, en cualquiera de sus modalidades, dirigida a los usuarios de los estratos 1, 2 y 3, constituyéndose en una alternativa al esquema vigente de subsidios al consumo de energía eléctrica y como un instrumento clave dentro del marco de la TEJ.

Para efectos de este programa, los sistemas de paneles solares contemplados estarán dimensionados para cubrir, bajo las condiciones esperadas, hasta el consumo de subsistencia de los hogares beneficiarios. No obstante, su rendimiento puede variar en función de factores geográficos, climáticos y tecnológicos. Así las cosas, se estima que estas soluciones permitirán cubrir un porcentaje significativo de la demanda energética prioritaria.

De esta forma, el programa Colombia Solar se estructura sobre dos pilares fundamentales: (i) la implementación de soluciones de autogeneración con energía solar fotovoltaica, en cualquiera de sus modalidades; y (ii) el fortalecimiento de capacidades institucionales, operativas y sociales que garanticen la sostenibilidad de estas soluciones a través del tiempo. Esta estrategia tiene como propósito generar alivios directos en la factura de energía eléctrica de los hogares beneficiarios, y al mismo tiempo contribuir a la reducción del déficit fiscal del FSSRI. Todo lo anterior, se alinea con los objetivos de inclusión social, sostenibilidad ambiental y eficiencia en la prestación de los servicios públicos de la normatividad vigente, fortaleciendo así, el papel del Estado como garante de los derechos fundamentales y del bienestar colectivo.

De este modo el programa pretende articular a los agentes del sector eléctrico para permitirle a los usuarios acceder y hacer uso de soluciones energéticas limpias, sostenibles y alineadas con los principios de equidad, eficiencia y justicia energética; en concordancia con lo dispuesto en el artículo 365 de la Constitución y con las facultades legales otorgadas al Estado. Esta política pública representa una apuesta integral para cerrar brechas estructurales, fortalecer la transición energética y garantizar el derecho efectivo a un servicio esencial como la energía eléctrica.

Instrumentos de Planificación y Política Pública

En relación con el servicio público domiciliario de energía eléctrica y el proceso transición energética, el Estado colombiano ha consolidado un marco normativo y programático,

[14] Por la cual se armoniza la regulación para la integración de las comunidades energéticas al Sistema Energético Nacional y se dictan otras disposiciones.

complementado por diversos documentos CONPES que han orientado la política sectorial en las últimas décadas, los cuales, permiten justificar la formulación del Proyecto de Inversión Colombia Solar, como un instrumento estratégico e innovador, orientado a reducir los costos estructurales del servicio, fortalecer la sostenibilidad fiscal del sistema de subsidios y avanzar hacia una transición energética justa, con enfoque redistributivo, territorial e incluyente.

Una de las apuestas del Gobierno nacional es hacer de Colombia una Potencia Mundial de la Vida, lo cual demanda de un complejo y exhaustivo proceso de transformaciones, no solo de las instituciones públicas, sino de concepción misma de país, de sus potencialidades y de sus perspectivas de desarrollo; la TEJ será uno de los pilares centrales del que hacer institucional del Estado colombiano y del sector Minero Energético, especialmente, con el objetivo de lograr modelos de desarrollo más humanos que sobrepongan la vida, la sostenibilidad social y ambiental.

El PND 2022-2026 *Colombia, Potencia Mundial de la Vida* establece como meta transformadora del país la transición energética y la justicia ambiental, a través del impulso a FNCER, la descentralización de la generación eléctrica y la promoción de esquemas de eficiencia y autogeneración. Asimismo, plantea la meta de avanzar hacia una TEJ, entendida como un proceso equitativo, gradual y soberano, con participación efectiva de los actores y soporte en el conocimiento, que fortalezca la seguridad, confiabilidad y eficiencia del sistema. En este marco, se prioriza la diversificación de la matriz con FNCER y la descentralización de la generación. La TEJ requiere que la inclusión social avance en paralelo con la inclusión productiva, promoviendo actividades diversificadas, intensivas en conocimiento y con bajas emisiones, para elevar la resiliencia frente a choques climáticos y aprovechar sosteniblemente los recursos.

Entre los antecedentes clave se destaca el Documento CONPES 4075 *Política de transición energética* de 2022, el cual definió los lineamientos para la descarbonización progresiva de la matriz energética, la democratización del acceso a la energía y la incorporación de tecnologías limpias, estableciendo principios como sostenibilidad ambiental, inclusión social, diversificación tecnológica y participación ciudadana; en este marco, Colombia Solar recoge y operativiza estos principios, al plantear una intervención dirigida a usuarios vulnerables, con soluciones de autogeneración solar que complementan los subsidios existentes.

De manera complementaria, el Documento CONPES 3934 *Política de Crecimiento Verde* de 2018, articuló estrategias sectoriales para la sostenibilidad ambiental y económica, incluyendo el impulso a las energías renovables y la eficiencia energética; dicho documento reconoció el impacto fiscal de los modelos energéticos basados en fósiles, y planteó la necesidad de reconvertir sectores intensivos en emisiones, contexto dentro del cual Colombia Solar se inscribe como una acción concreta con potencial fiscal, ambiental y distributivo.

Debe considerarse, además, que el Documento CONPES 4023 *Política para la reactivación y crecimiento sostenible e incluyente* de 2021[15], reconoció al sector energético como un pilar para la equidad territorial y la reactivación económica postpandemia; aunque enfocado en la infraestructura tradicional, este documento sentó las bases para avanzar en soluciones con enfoque regional, ahora retomadas en el diseño territorialmente focalizado de Colombia Solar.

A nivel operativo y financiero, el Documento CONPES 4096 *Concepto favorable a la nación para contratar un empréstito externo con la banca multilateral hasta por USD 34,5 millones, o su equivalente en otras monedas, destinados a financiar el programa de eficiencia energética caribe energía sostenible (PEECES)* de 2022[16], constituye un precedente relevante, al demostrar que intervenciones tecnológicas dirigidas a hogares de estratos bajos pueden traducirse en mejoras significativas en eficiencia energética, reducción del gasto público y alivios fiscales; dicha experiencia respalda el enfoque del Proyecto al evidenciar que las soluciones descentralizadas, como los sistemas solares fotovoltaicos, tienen alto impacto en zonas con baja calidad del servicio y altos costos de generación.

Asimismo, el Documento CONPES 4137 *Concepto favorable a la nación para otorgar una garantía a la Financiera de Desarrollo Nacional S.A. (FDN) para contratar una operación de crédito público externo con organismos multilaterales, gobiernos, fondos y otras entidades de apoyo internacional hasta por la suma de USD 138,5 millones o su equivalente en otras monedas destinados al programa de apoyo a la transición energética* de 2024[17] habilitó una garantía soberana para el financiamiento de proyectos de transición energética justa, incluyendo energía solar, almacenamiento, redes inteligentes y comunidades energéticas, en esta línea Colombia Solar se articula con esta estrategia financiera, al identificar la necesidad de movilizar recursos públicos y privados para acelerar la cobertura energética limpia y reducir la presión sobre el presupuesto nacional asociada al esquema actual de subsidios.

El Decreto 0972 de 2025, determinó el marco normativo que habilita la creación del Programa Colombia Solar, orientado a la autogeneración con energía fotovoltaica en los estratos 1, 2 y 3 del SIN y las ZNI como alternativa progresiva al esquema de subsidios eléctricos. Este instrumento se articula directamente con el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, la Hoja de Ruta de Transición Energética Justa y los compromisos climáticos internacionales del país, al promover eficiencia fiscal, democratización del acceso a la energía y diversificación de la matriz eléctrica bajo criterios de sostenibilidad y equidad social.

2.2. Justificación

[15] Disponibles en https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4023.pdf

[16] Disponible en: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4096.pdf

[17] Disponible en: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4137.pdf

En el marco del ciclo de inversión pública, el proyecto de inversión *Implementación de soluciones de generación fotovoltaica para la reducción del costo del servicio eléctrico en los estratos 1,2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional – Programa Colombia Solar* fue sometido al proceso de revisión técnica y presupuestal por parte del DNP, obteniendo concepto de viabilidad el 30 de mayo de 2025, con código BPIN 202500000025335, y un horizonte de ejecución proyectado entre 2026 y 2030. Posteriormente, fue reconocido como Proyecto de Interés Nacional y Estratégico (PINES) por la Comisión Intersectorial de Proyectos Estratégicos (CIPE) mediante acta de sesión del 12 de junio de 2025, conforme a lo dispuesto por el Decreto 1020 de 2024 y a lo previsto en el parágrafo 4 del artículo 5 de la Ley 2294 de 2023 – Plan Nacional de Desarrollo.

A través de este proyecto de inversión, se desarrolla una parte del programa Colombia Solar, el cual de manera general busca que a través de la implementación de soluciones de autogeneración con energía solar fotovoltaica, en cualquiera de sus modalidades, para los usuarios pertenecientes a los estratos 1, 2 y 3 del SIN; se reduzcan los altos costos en las facturas de energía eléctrica de los usuarios beneficiados, se disminuya el impacto fiscal que tiene el FSSRI sobre los recursos del PGN, además de garantizar hasta el consumo básico de subsistencia y avanzar en la TEJ.

La implementación de estos sistemas de autogeneración permitirá que el servicio público domiciliario de energía eléctrica cuente con una mayor participación de los usuarios cerrando brechas sociales, económicas y territoriales. Esta apuesta se alinea con las prioridades de la política social y energética del Gobierno nacional, y pone de manifiesto la necesidad de expedir un documento CONPES que declare la importancia estratégica del proyecto de inversión, con el fin de asegurar los recursos necesarios para su ejecución en un horizonte de largo plazo.

La estrategia del Gobierno nacional pretende responder de manera estructural a las tensiones del modelo actual de subsidios eléctricos, a partir de una intervención que integra eficiencia fiscal, innovación tecnológica y planificación territorial; su enfoque no radica en reemplazar el esquema de subsidios vigente, sino en plantear una alternativa progresiva mediante soluciones de autogeneración con energía solar, que permitan optimizar el gasto público y reducir el impacto hacia el PGN.

Desde una perspectiva estratégica, el Proyecto materializa una reorientación del rol del Estado, que deja de operar exclusivamente como financiador de los subsidios y se posiciona como habilitador de soluciones energéticas sostenibles, viables y adaptadas al potencial solar del territorio nacional; dicha transformación introduce una lógica de intervención más eficiente, tecnológicamente soportada y alineada con los criterios de sostenibilidad fiscal, confiabilidad del servicio y equidad en el acceso.

En coherencia con los objetivos definidos en el PND 2022-2026, Colombia Solar se constituye en un instrumento de transición energética justa y estructuralmente focalizada, que complementa las herramientas tradicionales de política social con mecanismos sostenibles de

provisión del servicio, y que fortalece la capacidad del Estado para anticiparse a las presiones fiscales del modelo tarifario vigente. Su carácter estratégico radica en que no solo atiende una problemática coyuntural, sino que inaugura un nuevo ciclo de intervención pública basado en criterios de costo-eficiencia, priorización territorial y reducción del déficit estructural del sistema energético.

El Proyecto cuenta con un marco jurídico que respalda su formulación como política pública nacional de carácter estratégico, orientada a garantizar el acceso sostenible y equitativo al servicio de energía eléctrica para los hogares de estratos 1, 2 y 3 del SIN; su principal habilitante legal es el numeral 4 del artículo 19 de la Ley 1715 de 2014, que establece expresamente que:

"el Gobierno Nacional considerará la viabilidad de desarrollar la energía solar como fuente de autogeneración para los estratos 1, 2 y 3 como alternativa al subsidio existente para el consumo de electricidad de estos usuarios".

Se entiende entonces que esta disposición otorga al Gobierno nacional la facultad legal para mitigar el impacto fiscal que tiene para la Nación, la financiación de los subsidios existentes, a través del establecimiento de esquemas sostenibles de autogeneración basados en fuentes no convencionales de energía renovable, especialmente energía solar fotovoltaica. En desarrollo de este mandato, el Decreto 0972 de 2025, habilita expresamente el uso de la energía solar como fuente de autogeneración y como alternativa al subsidio existente. Asimismo, crea el programa Colombia Solar como una política energética liderada por el Ministerio de Minas y Energía y sus entidades adscritas, orientada a promover la autogeneración con energía solar, en cualquiera de sus modalidades, para los usuarios de los estratos 1,2 y 3.

Paralelamente, Colombia Solar cuenta con un respaldo normativo de ha sido ampliamente abordado, no obstante, conviene reiterar que su implementación se encuentra plenamente alineada con el marco constitucional y legal vigente. Los artículos 365 a 367 de la Constitución Política establecen que los servicios públicos deben prestarse con criterios de eficiencia, calidad, continuidad y equidad, principios desarrollados en las Leyes 142 y 143 de 1994, que estructuran el régimen del servicio público de energía eléctrica y lo reconocen como esencial para el bienestar colectivo. A su vez, el programa responde a los lineamientos de la Ley 2294 de 2023, que adopta el PND 2022–2026, donde la transición energética justa y la democratización del acceso a la energía se consolidan como ejes estratégicos del desarrollo territorial y social del país.

En cuanto al marco técnico y operativo, se articula con lo dispuesto en el Decreto 1073 de 2015, que compila la normativa del sector minero-energético y establece los lineamientos para la autogeneración y la generación distribuida con FNCER. Este marco habilitante permite integrar los principios de inclusión social, sostenibilidad ambiental y eficiencia fiscal, en línea con los compromisos nacionales e internacionales en materia energética y climática, incluyendo los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC).

Los sistemas solares que serán instalados en el marco del Proyecto estarán dimensionados para cubrir, en las condiciones esperadas, hasta el consumo básico de subsistencia; no obstante, la energía efectivamente generada puede variar según factores técnicos y meteorológicos como la radiación solar disponible en cada región y los procesos comunes de mantenimiento. Se estima que estos sistemas permitirán cubrir un porcentaje significativo del consumo de subsistencia, y que en la mayoría de los casos generarán un beneficio porcentual superior al que actualmente representa el subsidio otorgado bajo la Ley 142 de 1994, lo cual se traducirá en un ahorro real y sostenible para los hogares beneficiarios.

La Tabla 1 presenta la estimación del recurso solar fotovoltaico para los 32 departamentos del país, calculada con base en el indicador Specific Photovoltaic Power Output (PVOUT specific), expresado en kWh/kWp/año, y su correspondiente conversión a Horas Plenas Sol (HPS)[18].

Los valores más altos de recurso solar se concentran en la región Caribe, en particular en los departamentos de Cesar (1795,6 kWh/kWp/año), Magdalena (1735,3), La Guajira (1658,1), San Andrés (1668,3) y Bolívar (1646,1). Estas cifras reflejan condiciones óptimas de radiación solar, posicionando a esta región como una de las más promisorias del país para la implementación de soluciones solares fotovoltaicas.

Tabla 1. Estimación del recurso solar fotovoltaico por departamento

Departamento	PVOUT SPECIFIC [KWH/KWP]	HPS
Antioquia	1367,7	3,7471
Atlántico	1572,9	4,3093
Bogotá, D.C.	1431,8	3,9227
Bolívar	1646,1	4,5099
Boyacá	1436,2	3,9348
Caldas	1416,3	3,8803
Caquetá	1394,2	3,8197
Cauca	1441,6	3,9496
Cesar	1795,6	4,9195
Córdoba	1467,1	4,0195
Chocó	1280,3	3,5077
Huila	1510,3	4,1378

[18] La estimación se realizó a partir de datos obtenidos del Global Solar Atlas, desarrollado por el Banco Mundial y el programa ESMAP, en colaboración con la empresa Solargis.

Departamento	PVOUT SPECIFIC [KWH/KWP]	HPS
La Guajira	1658,1	4,5427
Magdalena	1735,3	4,7542
Meta	1388,1	3,8030
Nariño	1264,5	3,4644
Norte de Santander	1517	4,1562
Quindío	1400,3	3,8364
Risaralda	1473,2	4,0362
Santander	1541	4,2219
Sucre	1508,9	4,1340
Tolima	1529,8	4,1912
Valle del Cauca	1581,4	4,3326
Arauca	1488,7	4,0786
Casanare	1563	4,2822
Putumayo	1336,5	3,6616
Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	1668,3	4,5707
Amazonas	1355,5	3,7137
Guainía	1453,5	3,9822
Guaviare	1423,8	3,9008
Vaupés	1364,3	3,7378
Vichada	1451,4	3,9764

Fuente: Elaboración propia basada en los datos de la plataforma Global Solar Atlas.

Mapa 1. Recurso Solar Potencial Eléctrico Fotovoltaico, Colombia.

Fuente: Grupo Banco Mundial, Financiado por ESMAP y Preparado por Solargis. (2019)

En este contexto, el presente documento CONPES de Declaración de Importancia Estratégica busca consolidar al programa Colombia Solar como punta de lanza de una política de Estado, orientada a la transición energética justa, a la diversificación de la matriz eléctrica y al cumplimiento de los compromisos climáticos a 2030, bajo criterios de equidad e inclusión social, eficiencia económica y de sostenibilidad ambiental y financiera.

En resumen, el programa Colombia Solar se consolida como un instrumento clave para articular dos objetivos deseables de política pública: el aliviar las tensiones y presiones estructurales que el actual esquema de subsidios del sistema eléctrico colombiano viene ejerciendo sobre las finanzas públicas del país, en particular sobre el FSSRI, y el desarrollar condiciones idóneas para el acceso equitativo y sostenible a la energía solar en usuarios y comunidades vulnerables. Por tanto, mediante el presente documento CONPES de Declaración de Importancia Estratégica, se busca asegurar la articulación interinstitucional, la sostenibilidad financiera y la disponibilidad de recursos en el largo plazo para el programa Colombia Solar, garantizando que la autogeneración fotovoltaica se convierta en una alternativa progresiva y sostenible para cubrir hasta el consumo básico de subsistencia de los hogares beneficiarios. De esta manera, el programa Colombia Solar no solo contribuye a cerrar brechas sociales y territoriales en el acceso al servicio público de

energía eléctrica, sino que también fortalece la transición energética justa, la diversificación de la matriz eléctrica y el cumplimiento de los compromisos climáticos a 2030, integrando criterios de eficiencia fiscal, equidad social y sostenibilidad ambiental en la política pública del sector energético.

3. DIAGNÓSTICO

Si bien en los últimos años se han registrado avances significativos en la diversificación de la matriz energética y en la incorporación de fuentes renovables no convencionales, aún persiste una baja disponibilidad de la generación con tecnología solar para los hogares de estratos 1, 2 y 3, que limita la diversificación de la matriz energética y su uso como alternativa de financiación eficiente al subsidio al consumo de energía.

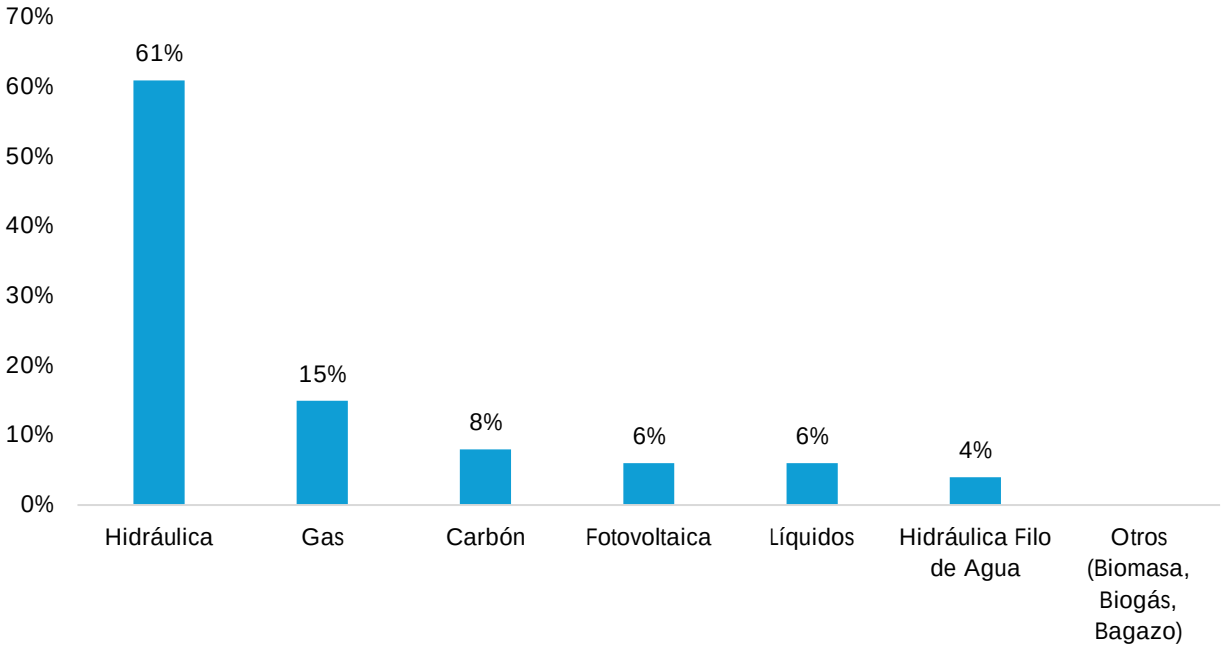
En ese sentido es relevante indicar que la matriz energética colombiana presenta una alta dependencia de tecnologías de generación hidráulica y térmica, por lo cual impulsar el uso de tecnologías de generación a partir de fuentes renovables no convencionales, como la autogeneración fotovoltaica, permite no solo la diversificación de la matriz energética, sino también facilita que los usuarios participen de manera más activa en el proceso de prestación del servicio de energía eléctrica.

Asimismo, dada la alta presión financiera del PGN por el déficit anual del FSSRI, que en 2024 superó los 4 billones de pesos, la autogeneración solar en hogares de estratos 1, 2 y 3 puede operar como alternativa complementaria al esquema de subsidios al consumo de electricidad, contribuyendo a mejorar su sostenibilidad.

3.1. Baja incorporación de fuentes no convencionales de energías renovables, especialmente de tecnología solar fotovoltaica en los usuarios de estratos 1, 2 y 3, que limitan la diversificación de la matriz energética.

Con corte a julio de 2025, Colombia ha logrado avances significativos en la diversificación de su matriz de generación eléctrica, incorporando de manera progresiva fuentes renovables no convencionales. Aunque las fuentes hidráulicas convencionales continúan representando la mayor participación en el sistema, el crecimiento sostenido de tecnologías con FNCER evidencia un aprovechamiento estratégico del potencial energético del país. Actualmente, la generación de energía eléctrica en Colombia depende en gran medida de las fuentes hidráulicas, que representan cerca del 61 % de la capacidad instalada, mientras que las plantas térmicas aportan un 29 %. Esta alta dependencia de fuentes convencionales, especialmente de las hidroeléctricas, hace que el sistema sea vulnerable a fenómenos climáticos como El Niño, los cuales reducen significativamente los niveles de los embalses y, con ello, la capacidad de generación, afectando la seguridad energética del país.

Gráfico 1. Capacidad efectiva neta del SIN por tipo de fuente 2025



Fuente: Elaboración propia basada en datos de XM (2025).

La capacidad efectiva instalada total en el país alcanza los 20,7 GW, distribuidos entre todos los tipos de generación. El parque termoeléctrico nacional, conformado por 29 plantas, cumple un rol estratégico para suplir la demanda en épocas de sequía. Durante eventos climáticos extremos, estas centrales han llegado a generar hasta el 55 % de la energía del SIN, operando a máxima capacidad para mantener la continuidad del servicio. Sin embargo, aproximadamente el 30 % de esta capacidad térmica utiliza carbón como fuente primaria y el 70 % gas natural, tecnologías cuyos costos de generación están expuestos a la volatilidad de los precios internacionales de los combustibles fósiles, generando presiones sobre las tarifas cuando se incrementa su participación (Cámara de Comercio del Huila, 2024).

En contraste, las FNCER han ganado competitividad a nivel global. La energía solar fotovoltaica, por ejemplo, redujo su costo nivelado de generación (LCOE) en un 90 % entre 2010 y 2023, pasando de 0,460 USD/kWh a 0,044 USD/kWh, lo que la convierte en una alternativa rentable y sostenible para diversificar la matriz energética y avanzar en la descarbonización del sector.[19]

Desde 2014, la Ley 1715 ha impulsado el desarrollo de estas fuentes a través de incentivos fiscales como la deducción en el impuesto de renta, exención de IVA y aranceles para equipos, y depreciación acelerada de activos. Estos instrumentos han facilitado la entrada de nuevos actores

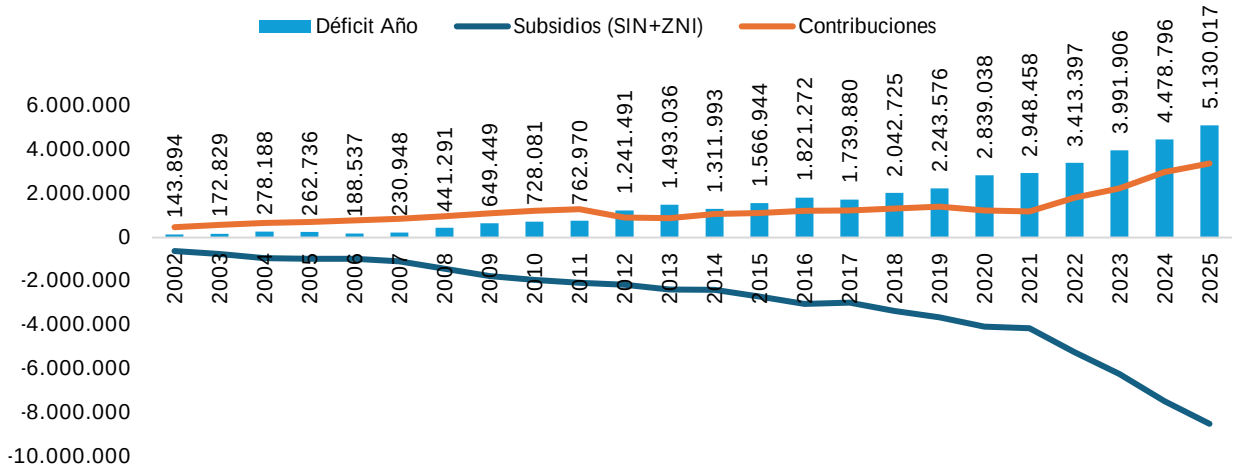
[19] IRENA, 2023, "Renewable Power Generation Costs in 2023"

y la promoción de modelos energéticos más resilientes y sostenibles. Sin embargo, persisten desafíos técnicos, regulatorios y financieros que limitan la expansión acelerada de las FNCER como mecanismo estructural para reducir costos, diversificar riesgos y garantizar un acceso más equitativo a la electricidad en el país.

3.2. Incremento en la presión del déficit del Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos

El déficit acumulado de la compensación entre las contribuciones y los subsidios de energía eléctrica en el SIN, financiado a través del FSSRI, ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, lo que pone en riesgo la sostenibilidad financiera del esquema de subsidios. En sus primeras etapas de implementación, el equilibrio entre los subsidios otorgados, los recaudos por concepto de contribuciones realizadas por los usuarios del servicio público de energía eléctrica y los aportes del PGN permitió garantizar la estabilidad del sistema. Sin embargo, con el paso del tiempo, el desajuste entre estos factores ha generado un déficit estructural, cuya cobertura ha requerido la asignación recurrente de recursos adicionales mediante recursos del Presupuesto General de la Nación. Como se puede evidenciar en el Gráfico 2, se muestra el balance entre subsidios y contribuciones de solidaridad entre 2002 y 2025, considerando la diferencia entre estos valores que debe ser cubierta con recursos del PGN.

Gráfico 2. Histórico de subsidios otorgados, contribuciones recaudadas y déficit anual del FSSRI - SIN.

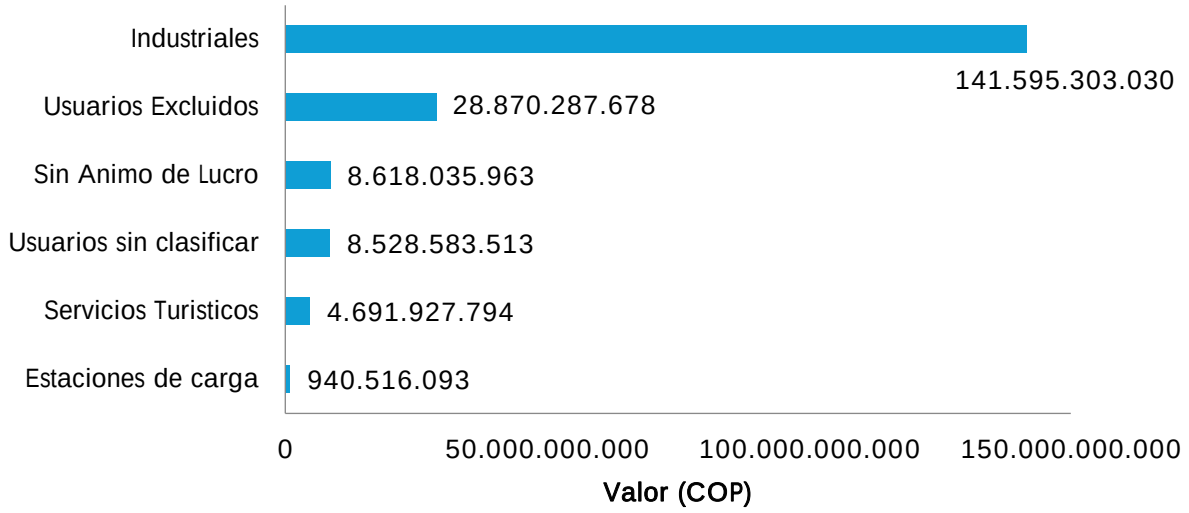


Fuente: Ministerio de Minas y Energía, Dirección de Energía Eléctrica (2024).

En el año 2002, el reconocimiento de subsidios fue de 0,593 billones de pesos y las contribuciones recaudadas fueron de 0,473 billones de pesos, ocasionando un déficit en el FSSRI – SIN de 0,12 billones de pesos, el cual en su momento fue cubierto por el PGN en su totalidad. En el caso del año 2024 los subsidios otorgados fueron de 7,47 billones de pesos y las contribuciones recaudadas fueron de 2,99 billones de pesos, dando como resultado un déficit anual al cierre del 2024 de aproximadamente 4,47 billones de pesos.

Por otro lado, la exclusión progresiva de sectores económicos del régimen de contribuciones destinado a financiar los subsidios de energía eléctrica ha reducido la disponibilidad de recursos en el FSSRI. En particular, el Decreto 2860 de 2013 eximió de estas contribuciones a los usuarios industriales, mientras que el inciso cuarto del artículo 96 de la Ley 2277 de 2022 amplió dicha exención a los servicios turísticos. Esta ampliación de los sectores exentos compromete la capacidad del fondo para cubrir el pago de los subsidios reconocidos, agravando el déficit acumulado. Desde el punto de vista financiero, se estima que los usuarios industriales exentos representan un valor mensual dejado de recaudar cercano a los 141.595.303.030 pesos (Ministerio de Minas y Energía, 2024).

Gráfico 3. Valor de exenciones de contribución por tipo de usuario



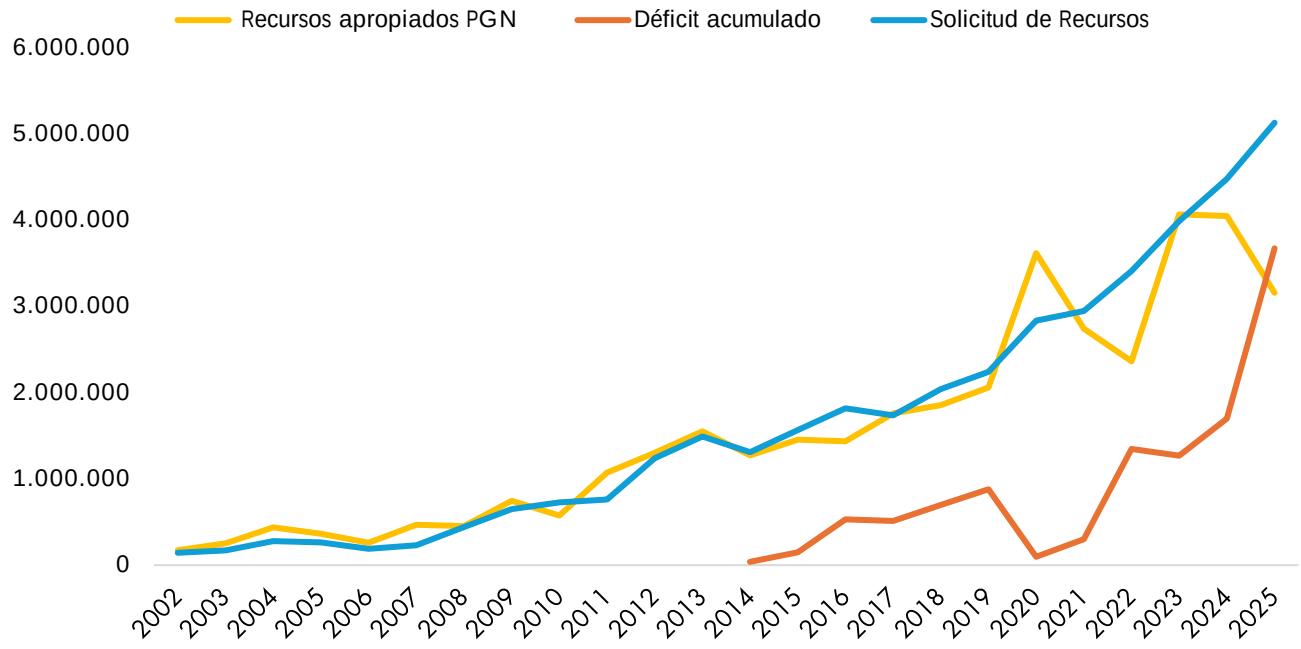
Fuente: Fuente: Ministerio de Minas y Energía, Grupo de subsidios (2024).

El aumento del déficit del FSSRI genera una mayor demanda de recursos del PGN para compensar esta diferencia. En ocasiones frente a la insuficiente apropiación de recursos propios de la Nación a través de la Ley de Presupuesto ha limitado la capacidad de respuesta del sistema, obligando a la búsqueda de mecanismos alternativos de financiación. En consecuencia, en las

vigencias 2020 y 2022, el pago del déficit se realizó con cargo al servicio de la deuda pública, una medida que, si bien ha permitido atender parcialmente el desbalance financiero, no representa una solución estructural y pone en riesgo la sostenibilidad del esquema de subsidios en el mediano y largo plazo, haciendo aún más costoso para el Estado Colombiano la financiación del Sistema, al tener que recurrir a servicio de deuda.

El elevado valor del déficit representa un desafío operativo para el Gobierno nacional, que debe asumir el pago de los saldos pendientes a las empresas comercializadoras. Adicionalmente, el retraso en la transferencia de estos recursos impacta negativamente la liquidez de los prestadores del servicio público domiciliario de energía eléctrica, comprometiendo su sostenibilidad financiera y operativa. Según las proyecciones del del Ministerio de Minas y Energía, para la vigencia 2025 se requieren aproximadamente 5,1 billones de pesos para cubrir el déficit acumulado de subsidios de energía eléctrica del FSSRI. Sin embargo, la asignación presupuestal aprobada por el Departamento Nacional de Planeación y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público asciende a 3,1 billones de pesos, generando un déficit proyectado de 1,97 billones de pesos para 2025. Este déficit se adiciona al acumulado al 31 de diciembre de 2024, resultando en un déficit total estimado del FSSRI de 3,5 billones de pesos.

Gráfico 4. Solicitud de recursos anuales, recursos apropiados del PGN y déficit acumulado del FSSRI.



Fuente: Ministerio de Minas y Energía (2024)

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. Objetivo general

Promover el acceso equitativo y sostenible a la energía solar para los hogares de estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional, con el fin de garantizar hasta el consumo básico de subsistencia de energía en los hogares beneficiarios, contribuir a la diversificación de la matriz energética y reducir la presión fiscal sobre el Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos (FSSRI) asegurando la sostenibilidad financiera y operativa del servicio a 2030.

4.2 Objetivos específicos

OE1: Incrementar la participación de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) en la matriz energética nacional, con énfasis en tecnologías fotovoltaicas destinadas a usuarios de estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional.

OE2: Reducir la presión en el déficit del Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos.

4.2. Plan de acción

La ejecución del proyecto de inversión *Implementación De Soluciones De Generación Fotovoltaica Para La Reducción Del Costo Del Servicio Eléctrico En Los Estratos 1, 2 y 3 Del Sistema Interconectado Nacional - Programa Nacional Colombia Solar*, con código BPIN 202500000025335, se plantea como una alternativa al esquema tradicional de subsidios mediante la implementación de soluciones de autogeneración con energía solar, lo que busca mitigar el crecimiento del déficit del FSSRI y contribuir de forma estructural a la transición energética justa mediante el aprovechamiento del recurso solar disponible en el país.

En términos de acciones concretas, la Tabla 2 presenta las actividades a desarrollarse en el marco del proyecto de inversión y la entidad responsable de su gestión:

Tabla 2. Actividades, responsables y tiempos de ejecución del proyecto de inversión

Actividad	Entidades responsables
Realizar estudios integrales para delimitar el universo de intervención, identificar el potencial solar y priorizar municipios con condiciones técnicas, sociales y económicas favorables, evaluando la infraestructura disponible y la viabilidad de soluciones fotovoltaicas.	Ministerio de Minas y Energía

Actividad	Entidades responsables
Realizar la divulgación y reconocimiento del programa Colombia Solar a nivel territorial, nacional e internacional.	Ministerio de Minas y Energía
Desarrollar la implementación de soluciones fotovoltaicas a partir de una evaluación multidimensional de viabilidad técnica, económica y social, con diseños ajustados a la demanda de la población objetivo y una ejecución articulada bajo criterios de eficiencia operativa, sostenibilidad y optimización de recursos.	Ministerio de Minas y Energía
Incorporar mecanismos de supervisión, interventoría y monitoreo en la ejecución de soluciones energéticas para asegurar el cumplimiento de los requisitos técnicos y operativos, así como la sostenibilidad de los resultados.	Ministerio de Minas y Energía

Fuente: ANI (2025)

Asimismo, para el cumplimiento del objetivo general y de los objetivos específicos establecidos en este documento, el Ministerio de Minas y Energía desarrollará, las siguientes acciones: (i) Gestionar vigencias futuras del proyecto de inversión Implementación de soluciones de generación fotovoltaica para la reducción del costo del servicio eléctrico en los estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional – Programa Nacional Colombia Solar para las vigencias 2026 al 2030; y (ii) Realizar el seguimiento y divulgación del avance del proyecto de inversión Implementación de soluciones de generación fotovoltaica para la reducción del costo del servicio eléctrico en los estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional - Programa Nacional Colombia Solar.

4.3. Beneficios del proyecto

La implementación de soluciones fotovoltaicas para hogares de los estratos 1, 2 y 3 del SIN constituye una intervención estratégica orientada a mejorar la asequibilidad del servicio eléctrico. De esta manera, según estudios técnicos del Ministerio de Minas y Energía, la implementación de estas soluciones permitiría una reducción estimada de alrededor del 40 %[20] en el valor de la factura eléctrica de los usuarios beneficiados. De acuerdo con los cálculos realizados, se identifican tres beneficios principales que se describen a continuación:

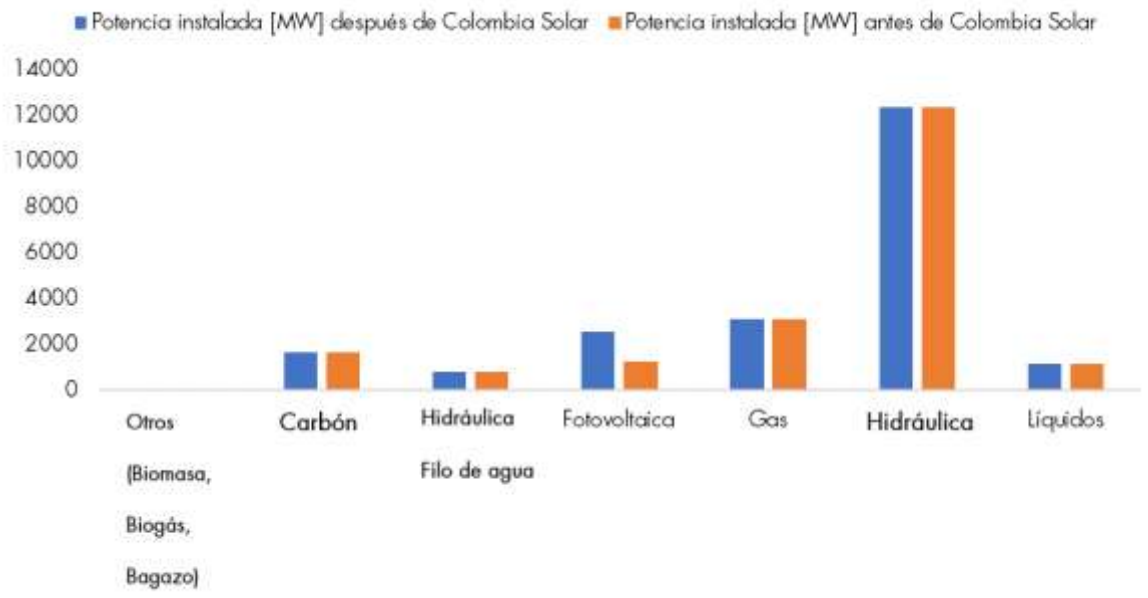
4.3.1. Aumento en la diversificación de la matriz eléctrica en Colombia

El proyecto de inversión Colombia Solar impactará aproximadamente en un 6 % la matriz de generación de energía eléctrica con un aporte estimado de 1,3 GW de capacidad efectiva

[20] Cálculos realizados por el Ministerio de Minas y Energía.

instalada en energía solar fotovoltaica. Este impulso no solo contribuye a la diversificación de la matriz, sino que dinamiza el desarrollo regional y promueve el uso de tecnologías limpias.

Gráfico 5. Impacto en la diversificación de la matriz de generación de energía eléctrica en el país, después de la implementación del proyecto



Fuente: Ministerio de Minas y Energía (2025) con base en los datos de Sinergox - XM (Corte Abril 2025)

4.3.2. Aprovechamiento del potencial energético

El programa Colombia Solar permite canalizar el recurso solar disponible en el territorio nacional hacia esquemas de autogeneración en hogares de estratos 1, 2 y 3 conectados al SIN. Según el Atlas de Radiación Solar de la UPME e IDEAM, la radiación promedio diaria es de aproximadamente 4,5 kWh/m², alcanzando hasta 6 kWh/m² en La Guajira. Las estimaciones presentadas por el Ministerio de Minas y Energía en el documento "Potencial energético Subnacional y oportunidades de descarbonización en usos de energía final" indican un potencial instalable de generación solar hasta por 8.000.000 MW capaces de producir 40.366.080 TJ/año. Este potencial se encuentra distribuido en el territorio nacional, con mayores concentraciones en las mismas regiones identificadas por el Atlas de Radiación Solar elaborado por el IDEAM y la UPME. Al incorporar soluciones solares en áreas residenciales con infraestructura eléctrica existente, el programa aprovecha un recurso disponible y subutilizado, reduciendo la demanda energética desde fuentes centralizadas y mejorando el uso de los recursos energéticos locales. Esto contribuye a una mayor eficiencia en el sistema eléctrico y sienta bases técnicas para

la expansión progresiva de la generación a partir de fuentes no convencionales de energía renovable en el país.

4.3.3. Reducción del valor a pagar en la factura de energía eléctrica por parte de los usuarios de estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional y los respectivos beneficios para el Estado

Las soluciones energéticas permiten disminuir el monto de la factura asociado al consumo de subsistencia, generando un ahorro económico directo para los hogares beneficiarios, para lo cual, se proyecta la entrada en funcionamiento de hasta 7.183 soluciones energéticas de diferentes tipologías durante la implementación del proyecto, adicionalmente este ahorro se traduce, en menores necesidades del Estado para atender el déficit de los subsidios del FSSRI.

La cantidad reportada de soluciones corresponde al número de proyectos que se estima entren en operación una vez finalice la implementación del programa en el año 2030, los cuales se traducen en ahorros medibles para los usuarios y el Estado. Para los usuarios, el beneficio agregado se estima en 8,7 billones de pesos corrientes, equivalentes a 3 billones de pesos en valor presente neto (VPN) en un horizonte de 25 años de operación, calculado a partir del ahorro promedio mensual en la factura por usuario atribuible a cada sistema de autogeneración. Para el Estado, se proyecta una reducción de requerimientos de subsidios por aproximadamente 23 billones de pesos corrientes, equivalentes a 4,7 billones de pesos en VPN (Ministerio de Minas y Energía, 2025).

4.4. Seguimiento

El seguimiento a la ejecución física y presupuestal de las acciones propuestas para cumplir el objetivo de este documento CONPES se llevará a cabo mediante el PAS, que se presenta en el Anexo A y constituye parte integral del mismo. En este, además de la naturaleza y alcance de las acciones, se definen las entidades responsables de su ejecución, los plazos para su implementación, los recursos indicativos necesarios para su financiación, y la relevancia de cada una, a saber: (i) gestionar las vigencias futuras; y (ii) realizar seguimiento y divulgación sobre el avance del proyecto de inversión.

Las entidades responsables de la implementación de las acciones consignadas en el PAS harán reportes periódicos sobre el cumplimiento de sus compromisos y estos serán consolidados por el DNP conforme a lo dispuesto en la Tabla 3. El seguimiento a la implementación del PAS será semestral, con corte al 30 de junio y el 31 de diciembre de cada año desde la aprobación e inicio de implementación del documento. En ese sentido, la implementación del PAS se dará durante el período 2025-2030.

Tabla 3. cronograma de seguimiento

Corte	Fecha
Primer corte	Diciembre de 2025
Segundo corte	Junio de 2026
Tercer corte	Diciembre de 2026
Cuarto corte	Junio de 2027
Quinto corte	Diciembre de 2027
Sexto corte	Junio de 2028
Séptimo corte	Diciembre de 2028
Octavo corte	Junio de 2029
Noveno corte	Diciembre de 2029
Décimo corte	Junio de 2030
Onceavo corte	Diciembre de 2030

Fuente: DNP (2025)

4.5. Financiamiento

La ejecución del proyecto de inversión está concebida para ejecutarse entre 2026 y 2030, con un presupuesto estimado de 8,35 billones de pesos. Estos recursos serán garantizados mediante vigencias futuras, conforme a lo establecido en la Ley 819 de 2003, una vez se apruebe la declaratoria de importancia estratégica contemplada en el presente documento CONPES, en este sentido, la estructura financiera del programa se alinea con los principios de sostenibilidad y responsabilidad fiscal, al prever un marco multianual de inversión pública que permitirá atender una problemática estructural sin generar presiones inmediatas sobre el gasto corriente.

El esquema de financiación del programa contempla como fuente principal los recursos corrientes del PGN. Estos Incluyen ingresos tributarios y no tributarios. En su mayoría, estos recursos son de libre destinación y permiten financiar tanto gastos de funcionamiento como inversiones asociadas a rentas con destinación específica o mandatos legales.

De acuerdo al valor establecido para el sector minero energético para Aval Fiscal del proyecto de inversión de Colombia Solar, se estructuró el dimensionamiento del modelo financiero, validando la focalización para la definición de los usuarios finales, lo cual, permitió estimar los recursos requeridos por año, desde 2026 hasta 2030, considerando las particularidades de ejecución y las actividades previstas en cada componente del programa, a partir de este ejercicio, se establecieron los siguientes valores proyectados para cada vigencia con una meta de 1,3 millones de usuarios a beneficiar:

Tabla 4. Cifras Dimensionamiento Colombia Solar

Vigencia	Valor
2026	372.133.529,088
2027	1.987.505.212,700
2028	1.994.486.765,319
2029	1.998.776.251,050
2030	2.003.082.597,671
Total	**8.355.984.355,965**

Fuente: DNP (2025)

Dado que la implementación de una parte del programa Colombia Solar a través de su respectivo proyecto de inversión implica el desarrollo de un conjunto de acciones integrales orientadas a mejorar la eficiencia del gasto público en subsidios eléctricos y avanzar en la transición energética, se hace necesaria su declaratoria como Proyecto de Importancia Estratégica. Esta iniciativa contempla la implementación y seguimiento de soluciones solares fotovoltaicas en hogares de estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional. En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 10 de la Ley 819 de 2003 y el artículo 2.8.1.7.1.2 del Decreto 1068 de 2015, el Consejo Superior de Política Fiscal (Confis), en sesión virtual del 10 de septiembre de 2025 emitió el aval fiscal del programa mencionado (ver aval fiscal en el Anexo)

5. RECOMENDACIONES

El Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público y el Departamento Nacional de Planeación recomiendan al Consejo Nacional de Política Económica y Social:

1. Declarar la importancia estratégica del proyecto de inversión *Implementación de soluciones de generación fotovoltaica para la reducción del costo del servicio eléctrico en los estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional – Programa Colombia Solar*, registrado en el Banco de Proyectos de Inversión Nacional (BPIN 202500000025335), como una medida prioritaria para la sostenibilidad del régimen de subsidios, el fortalecimiento de la equidad energética y el avance en la transición energética justa en el país.

2. Solicitar al DNP que consolide y divulgue, con periodicidad semestral, los avances del proyecto según lo establecido en el Plan de Acción y Seguimiento (Anexo A), con información aportada por las entidades involucradas.

3. Solicitar al Ministerio de Minas y Energía:

   a. Gestionar la solicitud de vigencias futuras excepcionales requeridas para garantizar la ejecución continua del proyecto, en concordancia con los límites establecidos en el Marco Fiscal de Mediano Plazo y en el Marco de Gasto Sectorial.

   b. Realizar el seguimiento y divulgación del avance del proyecto de inversión "Implementación de soluciones de generación fotovoltaica para la reducción del costo del servicio eléctrico en los estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional – Programa Nacional Colombia Solar".

GLOSARIO

Autogeneración: Aquella actividad realizada por personas naturales o jurídicas que producen energía eléctrica principalmente, para atender sus propias necesidades. En el evento en que se generen excedentes de energía eléctrica a partir de tal actividad, estos podrán entregarse a la red, en los términos que establezca la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) para tal fin.

Cadena de valor de la energía eléctrica: Conjunto de actividades y procesos que conforman la prestación del servicio de energía, incluyendo la generación, transmisión, distribución y comercialización.

Colombia Solar: Política pública del Gobierno Nacional orientada a reducir el costo del servicio eléctrico para los estratos 1, 2 y 3 mediante la implementación de soluciones solares fotovoltaicas, como estrategia de transición energética justa.

Consumo Básico de Subsistencia (CBS): Cantidad mínima de energía eléctrica mensual (medida en kWh) definida por regulación, sobre la cual se aplican los subsidios del servicio eléctrico para usuarios vulnerables.

Contribuciones de solidaridad: Aportes obligatorios cobrados a usuarios de mayores ingresos (estratos 5 y 6, industriales y comerciales) destinados a financiar los subsidios de energía para hogares de bajos ingresos.

Costo Unitario (CU): Valor promedio que paga un usuario por kilovatio-hora consumido, calculado con base en los costos reconocidos de generación, transmisión, distribución, pérdidas y comercialización.

Déficit del FSSRI: Insuficiencia estructural de recursos en el Fondo de Solidaridad para cubrir los subsidios de energía, generada por el aumento en los costos del servicio y la disminución en las contribuciones.

Energía solar fotovoltaica: Tecnología que convierte la radiación solar en electricidad mediante celdas solares, utilizada como fuente limpia, renovable y sostenible para la generación energética.

Equidad energética: Principio de acceso justo y asequible a la energía, que busca garantizar que todos los hogares, especialmente los más vulnerables, puedan satisfacer sus necesidades básicas energéticas.

Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución del Ingreso (FSSRI): Fondo que Administra y distribuye los recursos del Presupuesto Nacional y del mismo fondo, destinados a cubrir los subsidios del servicio público domiciliario de energía eléctrica a los usuarios de menores ingresos, reconocidos en las facturas que entregan los prestadores de servicio de energía eléctrica a los usuarios.

IPEM (Índice de Pobreza Energética Multidimensional): Indicador que mide la privación energética en términos de acceso, asequibilidad, calidad y continuidad del servicio eléctrico.

Opción Tarifaria (OT): Mecanismo regulatorio que permite diferir para del costo del servicio de energía para mitigar aumentos tarifarios bruscos.

Transición energética justa: Orienta la transformación social, ecológica, económica y tecnológica que implica el tránsito de sistemas energéticos basados predominantemente en combustibles fósiles hacia aquellos con un mayor protagonismo de las energías renovables, a la vez que se transita hacia una economía reindustrializada y cada vez menos dependiente económica y fiscalmente de las exportaciones de combustibles fósiles.

ANEXOS

Anexo A. Plan de Acción y Seguimiento (PAS)

Ver archivo en formato xlsx adjunto

Anexo B. Aval fiscal emitido por el CONFIS

Hacienda

5.2.0.3. Grupo de Desarrollo Sostenible

Radicado: 2-2025-055116
Bogotá D.C., 11 de septiembre de 2025 15:34

Doctor
EDWIN PALMA EGEA
Ministro de Minas y Energía
Calle 43 No. 57 - 31
Centro Administrativo Nacional
Bogotá D.C.

Radicado: 1-2025-092408
Exp: 1244/2025/SITPRES

3HF4 Firh kdXw 5NNX YgMe kSc4 ocY=
Validar documento firmado digitalmente en: http://sedeelectronica.minhacienda.gov.co

Asunto: Comunicación Aprobación aval fiscal por parte del CONFIS.

Respetado Ministro:

En atención a la solicitud No. 2-2025-038724 con radicado No. 1-2025-092408 del 10 de septiembre de 2025, me permito informar que según comunicación No. 3-2025-015464 expedida por la Subdirección de Análisis y Consolidación Presupuestal, el Consejo Superior de Política Fiscal – CONFIS en sesión virtual del 10 de septiembre de 2025 y de conformidad con los artículos 10 y 11 de la ley 819 y 2.8.1.7.1.2 del Decreto 1068 de 2015, otorgó Aval Fiscal, "con el fin de adelantar la declaratoria de importancia estratégica por parte del CONPES y viabilizar la solicitud de vigencias futuras excepcionales" al Ministerio de Minas y Energía, para la ejecución del proyecto "*Implementación de soluciones de generación fotovoltaica para la reducción del costo del servicio eléctrico en los estratos 1, 2 y 3 del Sistema Interconectado Nacional, programa Colombia Solar*", con los siguientes montos en las respectivas vigencias:

Ministerio de Hacienda y Crédito Público
Dirección: Carrera 8 No. 6 C 38 Bogotá D.C., Colombia
Conmutador: (+57) 601 3 81 17 00
Línea Gratuita: (+57) 01 8000 910071

Hacienda

Continuación oficio

Cifras en pesos corrientes

Vigencia	Valor
2026	372.133.529.088
2027	1.987.505.212.700
2028	1.994.486.765.319
2029	1.998.776.251.050
2030	2.003.082.597.671

Cordial saludo,

LUZ HELENA RODRÌGUEZ GONZÁLEZ
Subdirectora de Competitividad y Desarrollo Sostenible
Dirección General del Presupuesto Público Nacional

Elaboro:
Leonardo A. Corral G.
Grupo Desarrollo Sostenible

Revisó:
Harley Alberto Rojas
Grupo Desarrollo Sostenible

Aprobó:
Luz Helena Rodriguez González
Subdirectora de Competitividad y Desarrollo Sostenible

3HF4 Firh kdXw 5NNX YgMe kSc4 ocY=
Validar documento firmado digitalmente en: http://sedeelectronica.minhacienda.gov.co

Firmado digitalmente por: LUZ HELENA RODRIGUEZ GONZALEZ

Firmado digitalmente por: MINISTERIO DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICC

Ministerio de Hacienda y Crédito Público
Dirección: Carrera 8 No. 6 C 38 Bogotá D.C., Colombia
Conmutador: (+57) 601 3 81 17 00
Línea Gratuita: (+57) 01 8000 910071

BIBLIOGRAFÍA

(BID), B. I. (2024). *Estudio para diseñar una estrategia de mediano y largo plazo orientada a promover la gestión y aprovechamiento sostenible de los residuos asociados a instalaciones fotovoltaicas y vehículos eléctricos en Colombia.*

Agencia Internacional de Energía. (2022). *World Energy Outlook 2022.*

Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y Comunicaciones Andesco. (2024). Obtenido de https://andesco.org.co/el-pais-ya-esta-sufriendo-un-apagon-por-el-no-pago-de-subsidios-de-energia-electrica-y-gas-natural-a-cargo-del-gobierno-nacional/#:~:text=De%20no%20cumplirse%20con%20el,en%20el%20Departamento%20de%20Vichada.

Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley 142 de 1994. Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. .*

Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley 286 de 1994. Por la cual se modifican parcialmente las Leyes 142 y 143 de 1994 (sic) y la Ley 223 de 1995. .*

Congreso de la República de Colombia. (2014). *ey 1715 de 2014. Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional. .*

Congreso de la República de Colombia. (2015). *Ley 1844 de 2017. Por medio de la cual se aprueba el Acuerdo de París, adoptado el 12 de diciembre de 2015.* Paris, Francia.

Corficolombiana. (2024). *Una mirada a la evolución tarifaria de la energía.* Obtenido de https://img.lalr.co/cms/2024/09/30081804/20240930.pdf?utm_

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2023). *Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: Colombia, potencia mundial de la vida.* Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND-2022-2026.pdf

Garcia, G. R. (2021). *Renewable Energies Resources Evaluation using a Geographic Information Systems in the Colombian Caribbean Region. International Journal of Energy Economics and Policy, 11(6), 7–15.* Obtenido de https://www.econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/11612

International Energy Agency. (2024). *Renewables 2024 Analysis and forecast to 2030. .*

Ministerio de Minas y Energía. (2023). *Diagnóstico - Base para la Transición Energética Justa. .*

Ministerio de Minas y Energía. (2023). *Informe sobre Pobreza Energética Multidimensional en Colombia.*

Ospino-Castro, A. R.-A.n.-P.-G.-c. (2020). *Financing of Residential Rooftop Photovoltaic Projects Under a Net Metering Policy Framework: The Case of the Colombian Caribbean Region. International Journal of Energy Economics and Policy, 10(6), 337–346.* Obtenido de https://econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/9560

Presidencia de la República de Colombia. (2015). *Decreto 1073 de 2015. Por medio de la cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía.*

República de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia.* Obtenido de https://www.constitucioncolombia.com

Secretaría Distrital de Planeación. (2024). *La estratificación socioeconómica de Bogotá D.C. como instrumento de focalización y su relación con otros instrumentos de política pública. .*

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2025). *Portal de Datos Abiertos del SUI.* Obtenido de http://sui.superservicios.gov.co/Datos%20abiertos/Filtro?field_sspd_sui_datos_abiertos_en_value=1

The World Bank Group. (2025). *Global Solar Atlas.* Obtenido de https://globalsolaratlas.info/

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2005). *Atlas de radiación solar de Colombia. .*

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2025). *Proyección de la demanda de energía eléctrica y potencia máxima 2024 – 2038. .*

XM S.A. E.S.P. (2021). *Demanda de energía en 2021 marca máximos históricos.* Obtenido de https://www.xm.com.co/noticias/4590-demanda-de-energia-en-2021-marca-maximos-historicos#:~:text=Seg%C3%BAn%20Jaime%20Alejandro%20Zapata%20Uribe,al%20inicio%20de%20la%20pandemia.

XM S.A. E.S.P. (2024). *Informe de XM sobre las variables del mercado de energía en diciembre de 2024.* Obtenido de https://www.xm.com.co/noticias/7501-informe-de-xm-sobre-las-variables-del-mercado-de-energia-en-diciembre-de-2024.

XM S.A. E.S.P. (s.f.). *Históricos de emisiones.* Obtenido de https://sinergox.xm.com.co/oferta/Paginas/Historicos/Historicos.aspx?RootFolder=%2Foferta%2FHistricos%2FEmisionesCO2&FolderCTID=0x012000B3FC86CB37661147B52CAE93637C1249&View=%7B946210C0%2D4071%2D4173%2D964C%2DED5BCCE4E66C%7D