



10

A 2025 contar con un proyecto de adaptación basado en ecosistemas para el sector eléctrico que ayude a las empresas del sector asegurar el cumplimiento de sus objetivos estratégicos

DICIEMBRE 2020



**El futuro
es de todos**

Gobierno
de Colombia



GRUPO BANCO MUNDIAL

DIRECTIVOS DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (DNP)

Director General

Luis Alberto Rodríguez

Subdirección General Territorial

Amparo García Montaña

Subdirector General Sectorial

Daniel Gómez Gaviria

Director de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Santiago Aparicio Velásquez

Subdirectora de Gestión de Riesgo de Desastres y Cambio Climático

Carolina Díaz Giraldo

EQUIPO TÉCNICO SUPERVISOR

Departamento Nacional de Planeación

Johana Pinzón Téllez
Juan Camilo Farfán
Javier León

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Eliana Rocío Hernández Hoyos

Ministerio de Hacienda y Crédito Público

Laura Ruíz
German Romero

AGRADECIMIENTOS

La elaboración de esta metodología fue posible gracias a la colaboración de actores públicos quienes participaron en el suministro y consolidación de la información, construcción colectiva y retroalimentación constante, por lo cual el grupo consultor expresa sus agradecimientos a las siguientes entidades:

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Minagricultura)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente)

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT)

Ministerio de Minas y Energía (Minenergía)

Ministerio de Salud y Protección Social (Minsalud)

Ministerio de Transporte (Mintransporte)

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (Minvivienda)

Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN)

Unidad Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastres (UNGRD)

Créditos

Este documento debe considerarse como un insumo técnico para facilitar la discusión de políticas relevantes. No obstante, no supone un documento de política pública. El documento fue realizado por encargo del Banco Mundial dentro del programa *Climate Action Enhancement Package* como una contribución a la *NDC Partnership*. El documento fue financiado por el *NDC Support Facility* del Grupo Banco Mundial para el Departamento Nacional de Planeación, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Colombia. El documento fue elaborado por Ricardo Energy & Environment y Coporación Ecoversa, y es producto de un proceso de estrecha colaboración, discusión y retroalimentación con la participación del Banco Mundial y un comité compuesto por miembros del Departamento Nacional de Planeación, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Finanzas y Crédito Público de Colombia.

Derechos y permisos

El contenido de este documento está sujeto a derechos de autor. Dado que el Banco Mundial fomenta la difusión de sus conocimientos, esta obra puede ser reproducida, total o parcialmente, con fines no comerciales, siempre que se dé la atribución correspondiente.

Atribución – Por favor citar el documento de la siguiente manera: “Banco Mundial. 2021. *A 2025 contar con un proyecto de adaptación basado en ecosistemas para el sector eléctrico que ayude a las empresas del sector asegurar el cumplimiento de sus objetivos estratégicos*, © World Bank.”

Toda consulta sobre derechos y licencias, incluidos los derechos subsidiarios, debe dirigirse a Publicaciones del Banco Mundial, El Grupo Banco Mundial, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, EE. UU.; fax: 202-522-2625; Correo electrónico: pubrights@worldbank.org

© The World Bank
1818 H Street NW,
Washington DC 20433
Teléfono: 202-473-1000;
Internet: www.worldbank.org

Algunos derechos reservados.

TABLA DE CONTENIDOS

Listado de tablas	4
Glosario	5
Abreviaturas usadas en el presente informe	6
1 Descripción y alcance de la meta	8
2 Clasificación de acuerdo con disponibilidad de información.	8
3 Gestión realizada con los responsables de la meta	9
4 Definición de parámetros y estimación de costos unitarios	9
5 Supuestos utilizados	11
6 Costo estimado de la meta	12



LISTADO DE TABLAS

Tabla 1	Costos unitarios para los conceptos de gasto establecidos (Millones de \$ 2020)	9
Tabla 2	Cronograma de ejecución propuesto	12
Tabla 3	Costo estimado por componente de costo (Millones \$ 2020).	12
Tabla 4	Valor Presente Neto del costo para para desarrollar un proyecto AbE para el sector eléctrico	13

GLOSARIO

Meta de adaptación al cambio climático. Las metas de adaptación son aquellas acciones que se basan en reducir la vulnerabilidad ante los efectos derivados del cambio climático.

ABREVIATURAS USADAS EN EL PRESENTE INFORME

AbE	Adaptación basada en Ecosistemas
BM	Banco Mundial
CAF	Corporación Andina de Fomento
CAR	Corporaciones Autónomas Regionales
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIT	Comercio, Industria y Turismo
CT	Comité Técnico
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP	Departamento Nacional de Planeación
FA	Fondo de Adaptación
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
INVIAS	Instituto Nacional de Vías
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático por sus siglas en inglés
IPS	Instituto prestador de salud
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MinAmbiente	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MinCIT	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
MinMinas	Ministerio de Minas y Energía
MinTransporte	Ministerio de Transporte
MinVivienda	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
NDCs	Nationally Determined Contributions

PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PIGCC	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático
PNCC	Política Nacional de Cambio Climático
POMCA	Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
REPS	Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud
SSPD	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UNGRD	Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres
VPN	Valor Presente Neto

1 Descripción y alcance de la meta

Con el fin de contribuir al fortalecimiento de la competitividad de la industria minero-energética ante los escenarios del clima cambiante y alcanzar los lineamientos de largo plazo sectoriales, el sector de Minas y Energía ha abordado su proceso de adaptación al Cambio Climático a partir de tres líneas estratégicas: Infraestructura Resiliente, Información para la adaptación y Gestión del entorno.

La meta seleccionada, se basa en la línea estratégica de gestión del entorno del PIGCC que comprende los esfuerzos de los actores públicos y privados del sector minero-energético en la gestión de los riesgos climáticos de los territorios con desarrollo minero-energético para disminuir su vulnerabilidad y los efectos negativos sobre la operación sectorial, así como para mantener una adecuada gobernanza sectorial territorial ante los posibles eventos climáticos adversos.¹

Las acciones que considera esta línea corresponden a conservación de cuencas hidrográficas, biodiversidad y estrategias de relacionamiento, aspectos vinculados a proyectos basados en ecosistemas AbE.

El desarrollo de la meta tiene como objetivo contribuir a la transformación energética del país, de tal manera que se garantice la competitividad de las industrias minero-energéticas ante los escenarios del clima cambiante. (Ficha NDC 2020)

El alcance de la meta corresponde a la definición y estructuración de un proyecto piloto para el sector de energía eléctrica, la implementación vinculando además de las entidades y empresas del sector a las autoridades ambientales y contar con un sistema de monitoreo del aumento de resiliencia del sector, gracias a las medidas de adaptación implementadas.

2 Clasificación de acuerdo con disponibilidad de información.

Metas tipo 3 (No) - No se cuenta con información. No hay antecedentes históricos de productos de igual categoría. El Sector se encuentra realizando un proceso de costeo con una empresa hidroeléctrica para el proyecto piloto.

1 www.minenergía.gov.co/documents/10180//23517//15333066739365700Presentación+PIGCCME.pdf

Para el subsector eléctrico no se cuenta con la identificación de un portafolio de medidas de adaptación basada en ecosistemas, en el sector de minas y energía se cuenta con un proyecto piloto en el subsector de hidrocarburos, pero no es aplicable por las características específicas de proyectos hidroeléctricos.

3 Gestión realizada con los responsables de la meta

Para la identificación de acciones, conceptos de costo y costos unitarios se partió de la realización de una reunión con profesionales del sector, en la cual se presentó el esquema metodológico y el objetivo de estimar el costo de las metas NDC.

Con base en información aportada por Minminas, se elaboró una propuesta de estructura de costos, ubicando información de referencia y supuestos para estimar los costos unitarios, a partir de los conceptos y alcance del esquema metodológico. La propuesta fue presentada y discutida con un experto del sector, concertando los parámetros a utilizar.

4 Definición de parámetros y estimación de costos unitarios

Tabla 1 Costos unitarios para los conceptos de gasto establecidos (Millones de \$ 2020)

Acción	Componente de costo	Descripción	Tipo Costo	Variable costo unitario	Costo promedio (Millones de pesos 2020)	Fuente de información para costeo
Análisis de lineamientos de ordenamiento territorial y de manejo de cuencas.	Consultoría cuantificación de los servicios ecosistémicos	Cuantificación de los servicios ecosistémicos de la cuenca aportante que ayuden a la regulación de los caudales líquidos y sólidos que pueden llegar a la planta	I	\$ / estudio	200	Estimación suministrada por Ministerio de Minas y Energía con base en estudios similares
Análisis de vulnerabilidad del sistema y del entorno	Incluido en Transversal - Personal y operativos (viajes)		I	\$ / estudio		

Acción	Componente de costo	Descripción	Tipo Costo	Variable costo unitario	Costo promedio (Millones de pesos 2020)	Fuente de información para costeo
Análisis de Riesgo Climático	Consultoría análisis de vulnerabilidad	Consultoría que apoye las siguientes actividades: * Análisis del comportamiento de la escorrentía superficial en la cuenca aportante * Estimación de las demandas de agua dentro de la cuenca aportante * Análisis de la vulnerabilidad de la cuenca aportante ante eventos de desabastecimiento hídrico y aumento de precipitaciones * Estimación del comportamiento de la precipitación en la cuenca bajo escenarios de cambio climático	I	\$/hectárea	0,014	Estimación consultoría con base en costos de estudios similares FUENTE: Consulta de plataforma SECOP I (www.colombiacompra.gov.co) 10/10/2020; contrataciones de CAR con objeto de Monitoreo y evaluación de vulnerabilidad
Medidas de adaptación al cambio climático	Consultoría estructuración técnica y financiera de las medidas AbE	Consultoría que apoye las siguientes actividades: * Estructuración técnica y financiera de la medida de adaptación * Cuantificación de los beneficios de la implementación de las medidas AbE priorizada en la generación de energía eléctrica	I	\$/ estudio	250	
Implementación de medida de adaptación	Consultoría apoyo al diálogo social Consulta Previa	Consultoría que apoye: * Diálogo social para la vinculación de las comunidades aguas arriba y aguas abajo de la hidroeléctrica en la sostenibilidad del proyecto * Mapeo de actores	I	\$/ estudio	241	Estimación Consultoría Se toma como referencia el costo estimado para la realización de la Consulta Previa para la formulación de los POMCA
	Inversión inicial medidas AbE	Establecimiento de medidas AbE	I	\$/ha	6	Estimación Consultoría Se toma como referencia el costo estimado para la realización del establecimiento y mantenimiento y mantenimiento en zonas de recuperación de PNN
	Mantenimiento medidas AbE	Mantenimiento de medidas AbE	O	\$/ha	2	
Coordinación y apoyo técnico Transversal a todas las acciones	Equipo interinstitucional de implementación de la meta	Requerimiento de recursos humano y desplazamientos requeridos (viajes)	O	\$/ anual	1,511	Estimación Consultoría con base en opinión de experto de Minminas y aplicación de escala salarial Decreto 304 del 27 de febrero de 2020 y de viáticos Decreto 1175 de 27 de agosto 2020

Fuente: Elaboración propia

El costo de consultoría para la cuantificación de los servicios ecosistémicos fue estimado conjuntamente en reunión con experto de Minminas.

La consultoría de análisis de vulnerabilidad se estimó a partir de la identificación de 5 estudios realizados por Corporaciones Autónomas Regionales relacionados con la incorporación del componente de gestión de los riesgos en planes de ordenamiento de cuencas hidrográficas. Estos estudios fueron ubicados a través de la plataforma de SECOP, y se utilizó el costo promedio de los mismos.

Para la implementación de la medida AbE se consideraron tres aspectos:

- Una consultoría para apoyo al diálogo social como elemento fundamental de la estrategia de Gestión del Entorno, la cual considera la realización de la consulta previa que debe realizarse con las comunidades indígenas asentada en la zona del proyecto y área de influencia, y las reuniones de socialización con los demás actores ubicados en la misma zona. Este valor se estimó a partir del costo estimado para la consulta previa en la formulación de los POMCA.
- La inversión para el desarrollo de las medidas AbE consideradas a partir de la restauración y mantenimiento de zonas deforestadas. Estos dos conceptos se cuantificaron a partir de la estimación realizada para la restauración de áreas en zonas de PNN

El costo de la coordinación y apoyo técnico, transversal a todas las acciones, se estimó a partir de la definición conjunta con el experto de Minminas el recurso humano y niveles requeridos, y a partir de allí se definió el costo aplicando la escala salarial y tarifas de viáticos establecidas en los Decretos 304 y 1175 de 2020.

5 Supuestos utilizados

Análisis de Riesgo Climático. Se tomó como referencia contrataciones realizadas por las Corporaciones Autónomas Regionales relacionados con Monitoreo y evaluación de vulnerabilidad.

Implementación de las medidas AbE. Como supuesto para su costeo se estableció como medida utilizada la restauración de áreas deforestadas o degradadas, lo cual implica dos actividades, el establecimiento y el mantenimiento. También se plantea la necesidad de desarrollar la consulta previa dado que existen comunidades indígenas en la zona de influencia del proyecto.

Para la Coordinación y Apoyo Técnico se estimó la conformación de un equipo técnico Coordinador constituido por 1 profesional del Ministerio de Minas y Energía, dos profesionales de la empresa hidroeléctrica y 1 profesional del IDEAM. Se asumieron como costos los establecidos en los Decretos 304 y 1175 de 2020, que establecen la escala salarial y los viáticos para viajes al interior del país para empleados públicos de la Rama Ejecutiva.

Finalmente se plantea como cronograma de ejecución de la meta el siguiente:

Tabla 2 Cronograma de ejecución propuesto

Concepto	TOTAL	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
% de ejecución acompañamiento meta	100%	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	0%	0%	0%
% implementación medidas AbE	100%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	20%
Área implementada (ha)	46.000	0	0	0	0	0	9.200	9.200	9.200	9.200	9.200

Fuente: Elaboración propia

6 Costo estimado de la meta

Tabla 3 Costo estimado por componente de costo (Millones \$ 2020)

Componente de Costo	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL
Consultoría cuantificación de los servicios ecosistémicos	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200
Consultoría análisis de vulnerabilidad	0	6.296	0	0	0	0	0	0	0	0	6.296
Consultoría estructuración técnica y financiera de las medidas AbE	0	0	250	0	0	0	0	0	0	0	250
Consultoría apoyo al diálogo social (Consulta Previa)	0	0	0	241	0	0	0	0	0	0	241
Inversión inicial medidas AbE	0	0	0	0	0	50.925	50.925	50.925	50.925	50.925	254.626
Mantenimiento medidas AbE	0	0	0	0	0	0	18.215	36.429	54.644	54.644	163.932
Equipo interinstitucional de implementación de la meta	302	302	302	302	302	0	0	0	0	0	1.510
Total	502	6.598	552	543	302	50.925	69.140	87.354	105.569	105.569	427.056

Fuente: Elaboración propia

A partir de la incertidumbre que plantean los supuestos y aproximaciones se definió un rango de variación del 10%, estableciendo un límite superior e inferior del costo de la meta.

Al flujo de valores para el periodo 2020 a 2030 se estableció el Valor Presente Neto con una tasa de descuento real de 9%, utilizada por el DNP para proyectos diferentes a los relacionados con el Medio Ambiente, con el siguiente resultado:

Tabla 4 Valor Presente Neto del costo para para desarrollar un proyecto AbE para el sector eléctrico

Componente de Costo	VPN Cifras en millones de pesos de 2020 (Tasa de descuento real: 9%)		
	Promedio	Límite superior	Límite inferior
Consultoría Cuantificación de los servicios ecosistémicos	183	185	151
Consultoría análisis de vulnerabilidad	5.299	5.348	4.376
Consultoría estructuración técnica y financiera de las medidas AbE	193	195	159
Consultoría apoyo al diálogo social	171	172	141
Inversión inicial medidas AbE	128.739	132.311	103.908
Mantenimiento medidas AbE	76.488	74.392	65.954
Equipo interinstitucional de implementación de la meta	1.175	1.186	970
Total	212.249	213.789	175.659

Fuente: Elaboración propia