

## **METODOLOGÍA M/E-ER01**

PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS  
DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI  
MEDIANTE EL USO DE ENERGÍA RENOVABLE



# METODOLOGÍA M/E-ER01



PARA LA EJECUCIÓN DE  
PROYECTOS DE  
REDUCCIÓN DE  
EMISIONES DE GEI  
MEDIANTE EL USO DE  
ENERGÍA RENOVABLE

**Versión  
1.1**

® CERCARBONO

No es permitida la reproducción parcial o total de este documento o su uso en cualquier forma o por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo escaneo, fotocopiado y microfilmación, sin el permiso de CERCARBONO.

## Contenido

SIGLAS Y ACRÓNIMOS .....	5
PRÓLOGO .....	6
RESUMEN .....	7
1 INTRODUCCIÓN .....	8
2 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	10
3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES .....	12
4 PRINCIPIOS .....	13
4.1 Completitud .....	13
4.2 Confiabilidad .....	13
4.4 Conservadurismo .....	14
4.5 Consistencia .....	14
4.6 Evidencia .....	14
4.7 Transparencia .....	14
5 APLICABILIDAD Y REQUISITOS DE INCLUSIÓN .....	16
5.1 Aplicabilidad específica por fuente de energía .....	16
5.1.1 Aplicabilidad en PR-GEI/E-ER hidroeléctricos .....	16
5.1.2 Aplicabilidad en PR-GEI/E-ER con uso de biomasa .....	17
5.1.3 Aplicabilidad en PR-GEI/E-ER con otras fuentes de energía diferentes a biomasa e hidroeléctricas .....	18
5.2 Adicionalidad .....	18
5.3 Titularidad .....	19
5.4 Participación efectiva e impacto ambiental .....	19
5.5 Objetivo general del proyecto .....	19
6 ESCENARIO DE LÍNEA BASE .....	20
6.1 Delimitación del PR-GEI/E-ER .....	20
6.1.1 Límites espaciales .....	20
6.1.2 Límites temporales .....	20
6.2 Fuentes de emisión de GEI en la Línea Base .....	20
6.3 Tipos de escenarios de la Línea Base .....	21
6.4 Cálculo de emisiones en el escenario de línea base .....	25
6.4.1 PR-GEI/E-ER que desplazan electricidad de una red eléctrica interconectada .....	25

6.4.2 PR-GEI/E-ER de generación de energía eléctrica en una Zona No Interconectada (ZNI) .....	28
7 ESCENARIO DE PROYECTO .....	30
7.1 Fuentes de emisión de GEI en el escenario de proyecto.....	30
7.1.1 Fugas            31	
7.2 Cálculo de emisiones de GEI en el escenario de proyecto .....	32
7.3 Cobeneficios.....	33
8 REDUCCIÓN DE EMISIONES .....	35
9 MONITOREO DEL PR-GEI/E-ER .....	36
11 GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LA INFORMACIÓN .....	45
12 PROYECTOS AGRUPADOS.....	46
13. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO .....	47
14 RÉGIMEN DE TRANSICIÓN DEL USO DE OTRAS METODOLOGÍAS .....	48
15 VALIDACIÓN Y VERIFICACIÓN .....	49
16 REFERENCIAS .....	50
17 HISTORIA DEL DOCUMENTO .....	51
ANEXO 1. LISTA DE CHEQUEO INDICATIVA PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA E-ER PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI MEDIANTE EL USO DE ENERGÍA RENOVABLE.....	52

## Siglas y acrónimos

<b>CARBONCER</b>	<b>Crédito certificado de remoción o reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.</b>
<b>CERCARBONO</b>	<b>Empresa certificadora voluntaria de carbono.</b>
<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>Metano.</b>
<b>CMNUCC</b>	<b>Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>Dióxido de carbono.</b>
<b>CREG</b>	<b>Comisión de Regulación de Energía y Gas.</b>
<b>GEI</b>	<b>Gas de Efecto Invernadero.</b>
<b>IPCC</b>	<b>Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.</b>
<b>N<sub>2</sub>O</b>	<b>Óxido Nitroso.</b>
<b>O<sub>3</sub></b>	<b>Ozono.</b>
<b>PRR-GEI</b>	<b>Proyecto de Remoción o de Reducción de emisiones de GEI.</b>
<b>PR-GEI/E-ER</b>	<b>Proyecto para la Reducción de emisiones de GEI por Energía renovable en el sector Energía.</b>
<b>RENARE</b>	<b>Registro Nacional de Reducción de Emisiones.</b>
<b>SIN</b>	<b>Sistema Interconectado Nacional.</b>
<b>UPME</b>	<b>Unidad de Planeación Minero – Energética.</b>
<b>ZI</b>	<b>Zona Interconectada.</b>
<b>ZNI</b>	<b>Zona No Interconectada.</b>

## Prólogo

CERCARBONO, como programa de certificación voluntaria de carbono, apoya y financia la elaboración de la presente metodología, desarrollada por una empresa consultora externa y su equipo técnico interno, avalados por su junta directiva y por su director general:

Desarrollo de la presente metodología	
Autor	CERCARBONO.
Colaboradores	ICONTEC: en su calidad de Organismo Nacional de Normalización.
	RED TREE SAS <sup>1</sup> .
Desarrollador	
William Rodríguez Delgado	Consultor experto externo de RED TREE SAS e ICONTEC.
Revisor técnico experto	
Miguel Freyermuth	Consultor externo de CERCARBONO.
Revisores Finales	
Álvaro Vallejo Rendón	CERCARBONO.
Catalina Romero Vargas	

Este documento de metodología será actualizado cuando se requiera adaptarlo a las circunstancias nacionales, en función de mejorar el MRV en su calidad y eficiencia.

Un borrador de esta metodología ha sido puesto en consideración la sociedad en general, mediante consulta pública divulgada en el sitio web de CERCARBONO y a través de invitaciones a individuos y organizaciones públicas y privadas y sus aportes han sido tenidos en cuenta para la elaboración de la versión final. A continuación, se relacionan las entidades que participaron en la consulta pública, a quienes se agradece enormemente su valiosa contribución:

ATMOSPHERE  
ALTERNATIVE  
ARAUJO IBARRA  
CONSULTORES  
ASIK  
BONOS SOLARES  
CERTICHECK SAS  
CONSERVACIÓN &  
CARBONO SAS  
CO2CERO  
ERDELTA  
ELECTROJEDI  
FEDEPALMA  
FIRST CLIMATE  
GECYAMCO SAS

GPA SAS  
HMV  
ICONTEC  
IKOTIA ENERGY  
ITM  
IMCOMELEC  
INGENIEROS SAS  
INGERETIE SAS  
INSEPET SAS  
MINISTERIO DE  
AMBIENTE Y  
DESARROLLO  
SOSTENIBLE - DCCGR  
MUTEK  
NEOLUZ SAS

PG LIGHTING SAS  
POR EL AMBIENTE  
PROINEN  
RUBY CANYON  
ENVIRONMENTAL  
SAAI SAS  
SAKAKI CONSULTORES  
AMBIENTALES SAS  
SEMGER LTDA  
SOUTH POLE  
UNIDAD DE  
PLANEACION MINERO  
ENERGÉTICA

---

<sup>1</sup> Empresa consultora que actuó bajo un contrato establecido entre CERCARBONO e ICONTEC.

## Resumen

La presente Metodología está desarrollada para que proyectos de generación eléctrica a partir de energía renovable puedan generar créditos de carbono. Dichos proyectos deben haber entrado en operación comercial hasta cinco años antes del registro de la iniciativa ante el programa de certificación de CERCARBONO y deben desplazar energía eléctrica producida con fuentes fósiles en una red interconectada o zona no interconectada dentro del país. Para esto, deben cumplir los principios de completitud, confiabilidad, conservadurismo, consistencia, evidencia y transparencia descritos más adelante.

Para que la metodología sea aplicable, los proyectos de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) deberán de cumplir los requisitos de adicionalidad propuestos por CERCARBONO. Estos proyectos tienen como propósito desplazar los combustibles fósiles que son empleados para satisfacer la demanda energética de un sistema de suministro eléctrico (ya sea del Sistema Interconectado Nacional o de cualquier otra red o zona aislada). En todo caso, siempre y cuando se demuestre que en ausencia del proyecto se emplearía algún combustible fósil para la realización de esta tarea. En esta metodología se incluyen las actividades de: construcción de nuevas plantas de generación, o adiciones de capacidad, o rehabilitaciones o reemplazos o reequipamientos de una o varias centrales de generación existentes que ya aprovecha una fuente de energía renovable.

El escenario de la línea base deberá ser identificado en función de las actividades anteriormente mencionadas. Con base en ello, se deben de calcular las emisiones de la línea base, se deberán detectar las emisiones del proyecto dependiendo del tipo de energía renovable que se aprovecha y, finalmente se calculará la cantidad total de emisiones reducidas durante el período de acreditación. Esta Metodología presenta los medios necesarios para estimar dichas reducciones y establecer su monitoreo.

## 1 Introducción

El cambio climático es uno de los retos más grandes que enfrenta la sociedad actualmente. Los cambios producidos por este problema global pueden afectar la continuidad de la vida en la Tierra de la forma en la que la conocemos. El uso de la energía es una de las principales causas de este problema, debido a que cerca de la mitad de las emisiones totales de GEI producidas en el planeta se deben a su uso, de acuerdo con la información reportada por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

La transición energética hacia fuentes de energía con menor producción de emisiones GEI, el uso de recursos renovables y la optimización de procesos de generación, transmisión, almacenamiento y consumo de energía son los primeros pasos hacia la promoción de la energía sostenible y la descarbonización de las matrices energéticas de diversos países en el mundo entero incluido Colombia, donde las emisiones de GEI asociadas con la energía ocupan un lugar importante en el inventario de este tipo de gases en el país. La energía se constituye como la segunda fuente más importante de liberación de emisiones de GEI a la atmósfera, superando los 80 millones de toneladas de emisiones de dióxido de carbono equivalente en el año 2014 (IDEAM, 2018).

Al considerar esta problemática y la necesidad de avanzar en su solución, se han adelantado acciones conducentes a la reducción del impacto ambiental a través de procesos de mitigación del cambio climático, mediante el desarrollo de proyectos energéticos orientados al mercado del carbono.

En Colombia, el uso de las energías renovables para generar electricidad ha sido constante, si se considera que históricamente la hidroelectricidad ha representado cerca del 70 % de la electricidad total del país<sup>2</sup>, ocupando un lugar importante dentro de la matriz energética eléctrica del mismo. La Ley 1715 de 2014 abrió la posibilidad de aumentar la integración de otras fuentes de energía en la matriz energética nacional. Los incentivos tributarios creados por esta ley, reglamentados posteriormente por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), han incrementado la inscripción ante esta entidad de proyectos potenciales de generación de energía renovable que tengan la intención de desplazar el uso de combustibles fósiles para la solución de la demanda energética del país.

Entretanto, para dinamizar las transacciones de carbono, se han creado empresas que acompañan o asesoran el desarrollo de proyectos energéticos enfocados en la mitigación del cambio climático desde su formulación, implementación hasta su certificación. En ese sentido, CERCARBONO busca facilitar a empresas e individuos la forma de contribuir con la reducción GEI que causan la crisis climática, a través de la creación y la utilización de herramientas metodológicas en el desarrollo de estos proyectos, con el fin de generar y respaldar créditos de reducciones de emisiones bajo su propio programa de certificación que garantice la calidad de cada unidad de reducción lograda.

Fuentes de energía renovable como la hidroeléctrica, la energía solar, la energía eólica, la energía geotérmica, las energías del mar, entre otras, son fuentes que por

---

<sup>2</sup> Ministerio de Minas y Energía de Colombia.



sus características se consideran carbono neutras o que reducen más emisiones de las que producen por otros medios más intensivos de liberación de GEI, como lo son plantas de generación de energía por quema de carbón mineral u otros combustibles fósiles. Es decir, aunque existan ciertas tecnologías de aprovechamiento de energías renovables que emiten GEI durante su operación (por ejemplo, en algunas plantas de energía geotérmica hay una liberación, aunque menor, de gases provenientes del agua caliente del subsuelo, de la descomposición de materia orgánica acumulada en embalses de las centrales hidroeléctricas, entre otras), lo cierto es que la cantidad de electricidad producida resulta en una menor cantidad de emisiones GEI que de aquellas emitidas por plantas de generación por consumo de combustibles fósiles.

Adicionalmente, las plantas de generación por el uso de biomasa se consideran de menor impacto de emisiones GEI que aquellas que queman combustibles fósiles, pues las primeras generan emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) “neutras”, porque el carbono que se libera en el momento de la oxidación de este tipo de combustibles no altera el equilibrio de concentración en la atmósfera (IPCC, 2006). A pesar de ello, las emisiones GEI provenientes de la quema de biomasa no son completamente nulas, pues hay trazas de otros gases de efecto invernadero que se generan (principalmente metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), además de otros contaminantes).

Por las razones mencionadas anteriormente, las energías renovables se han promocionado como una alternativa a los procesos de descarbonización de las matrices energéticas en el mundo, con lo cual se genera un impulso para el desarrollo de proyectos que las promueve y una solución para combatir el cambio climático.

El desarrollo de la presente Metodología E-ER busca acelerar la descarbonización de los sistemas eléctricos del país, mediante el desarrollo de proyectos de mitigación de impacto ambiental, estimulados por la no causación del impuesto al carbono, de acuerdo con el Decreto 926 de 2017, o que puedan generar créditos de reducción de emisiones para su comercialización en los mercados de carbono emergentes, pero respetando todos los principios del Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) establecidos en la Resolución 1447 de 2018. La presente Metodología incluye todas las fuentes de energía renovable para la producción de electricidad que tienen potencial de aprovechamiento en la actualidad por haber alcanzado una madurez tecnológica<sup>3</sup>. También permite la inclusión de nuevas fuentes renovables para la generación de electricidad que vayan surgiendo con el paso del tiempo y que puedan ser comercializadas en un futuro.

---

<sup>3</sup> La cual se caracteriza principalmente porque la tecnología se encuentra en su forma final y operable en un sin número de condiciones operativas. Se trata de producto completamente desarrollado y disponible para la sociedad.

## 2 Objeto y campo de aplicación

Esta Metodología es aplicable a toda persona natural o jurídica, pública o privada que pretenda desarrollar proyectos relacionados con la generación de energía eléctrica, mediante energías renovables que desplacen la electricidad proveniente de los combustibles fósiles en el Sistema Interconectado Nacional (SIN), o de otros sistemas eléctricos aislados, denominados como Zona No Interconectada (ZNI), de manera que cumplan con todos los requisitos legales aplicables en Colombia, y que tengan como finalidad optar a pagos por resultados o compensaciones similares como consecuencia de acciones que generen reducciones de emisiones de GEI.

Esta Metodología establece recomendaciones básicas a partir de los principios de completitud, confiabilidad, conservadurismo, consistencia, evidencia, entre otros, para diseñar y ejecutar proyectos de Reducción de emisiones de GEI mediante el uso de Energías renovables en el sector Energía (denominado como PR-GEI/E-ER de aquí en adelante).

En esta Metodología, los tipos de proyectos que integran las energías renovables para la producción de energía incluyen, pero no se limita a:

- **Hidroeléctricas:** Centrales, plantas o instalaciones hidroeléctricas, con embalse de agua fluyente o integradas en redes de aguas; con o sin posibilidad de acumulación por bombeo.
- **Solares:** Centrales, plantas o instalaciones fotovoltaicas y de concentración solar para la producción de energía eléctrica a través de colectores solares cilindro-parabólicos, colectores *Fresnel*, discos *Stirling*, centrales de torre central, entre otros.
- **Eólicas:** Centrales, plantas o instalaciones eólicas *onshore* (en tierra firme) y *offshore* (mar adentro), con turbinas de eje vertical u horizontal.
- **Geotérmicas:** Centrales, plantas o instalaciones con aprovechamientos geotérmico de alta temperatura o con otros niveles de temperatura y con cualquier nivel de profundidad de yacimiento.
- **Mareomotrices:** Centrales, plantas, instalaciones, generadores, presas de marea o cualquier alternativa tecnológica emergente asociada.
- **Undimotrices (energía de las olas):** Centrales, plantas o instalaciones *onshore* (en tierra firme), *nearshore* (cerca de la costa) y *offshore* (mar adentro), con cualquier tipo de dispositivo tecnológico y potencia instalada.
- **Corrientes marinas:** Centrales, plantas o instalaciones que empleen cualquier tipo de dispositivo tecnológico y densidad energética de corriente.
- **Gradientes térmicos o maremotérmicas:** Centrales, plantas o instalaciones de ciclo cerrado, abierto o híbrido; con cualquier tipo de dispositivo tecnológico, nivel de salto de temperatura, tipo de sustancia refrigerante de trabajo.
- **Gradientes salinos, energía osmótica o energía azul:** Centrales, plantas o instalaciones con sistemas de electrodiálisis interna, ósmosis retardada por presión o método capacitivo; de ciclo abierto o cerrado.
- **Biomasa combustible:** Centrales, plantas o instalaciones de aprovechamiento de biocombustibles sólidos, líquidos y gaseosos; en ciclos termodinámicos *Rankine*, *Brayton*, *MClA* u *Otto*, entre otros, en los que se emplee el biocombustible para la producción de electricidad.

Esta Metodología es aplicable para cualquier unidad de generación eléctrica que emplee cualquier tipo de energía renovable listada anteriormente y se encuentre

conectada a un sistema de suministro eléctrico sin importar la capacidad instalada, siempre y cuando se demuestre la adicionalidad de la iniciativa, tal como se describe en la Sección 5.2 del presente documento o la que sea actualizada por CERCARBONO.

Los proyectos de reducción de emisiones que utilicen fuentes de energía renovable deberán estar ubicados en Colombia, por tanto, únicamente la electricidad suministrada por estos en los sistemas eléctricos del territorio colombiano será susceptible de generar créditos de reducción de emisiones de GEI.

Cabe señalar que los tipos de proyecto para la reducción de emisiones de GEI, mencionados anteriormente, deberán cumplir todos los requisitos normativos vigentes que le competan para poder recibir créditos de reducción de emisiones de GEI (CARBONCER), tal como se detalla en la Sección 8 de la presente Metodología. Así mismo, se deberá dar cumplimiento a los requisitos del Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) reflejados en la Resolución 1447 de 2018, así como las reglas establecidas en el Protocolo para la Certificación Voluntaria de Carbono de CERCARBONO, en su versión vigente y cualquier otra herramienta metodológica complementaria para ser utilizada (ya sean nuevas, modificadas o actualizadas).

Las actividades aplicables en el marco de la Metodología corresponden a la instalación de nuevas plantas, o adición de capacidad, o reequipamiento, o rehabilitación o reemplazo de plantas generadoras existentes que ya aprovechan alguna fuente de energía renovable. La fecha de inicio de las operaciones comerciales del proyecto no deberá ser mayor de cinco años de antigüedad al momento de su registro en la plataforma de EcoRegistry.

### 3 Términos y definiciones

Los términos y definiciones que orientan el entendimiento de la presente metodología y del contexto del mercado de carbono han sido depositados en el documento “Términos y definiciones del programa de certificación voluntaria de CERCARBONO”, disponible en su sitio web ([www.cercarbono.com](http://www.cercarbono.com)), sección certificación: documentación.

## 4 Principios

Acorde con los lineamientos de la norma internacional ISO 14062-2 sobre la *“Especificación con orientación, a nivel de proyecto, para la cuantificación, el seguimiento y el informe de la reducción de emisiones o el aumento en las remociones de gases de efecto invernadero”* y con la última versión del Protocolo de CERCARBONO, los principios de este documento están destinados a asegurarse de que exista una representación justa y un recuento creíble y equilibrado de las reducciones de emisiones de un PR-GEI/E-ER.

### 4.1 Completitud

De acuerdo con este principio, se deben incluir todas las fuentes significativas de emisión reducidas de GEI por el PR-GEI/E-ER. Así mismo, se deben incluir toda la información relevante que sustente la toma de decisiones y los resultados esperados o conseguidos por el proyecto de GEI, así como los procedimientos para alcanzar dichos resultados.

### 4.2 Confiabilidad

Se deben incluir datos y parámetros de fuentes reconocidas, así como modelos técnicamente sustentados que soporten las reducciones de GEI. Los datos, las variables y los parámetros deben ser representativos de la realidad local del proyecto de GEI, razón por la cual se prefiere que se obtengan mediante metodologías de medición directa, que sean representativas estadísticamente.

Son fuentes reconocidas aquellas incluidas en las metodologías de buenas prácticas del IPCC en su versión más actualizada o en versiones previas, si se justifica técnicamente su uso y las herramientas metodológicas del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) que complementen los cálculos de las reducciones de emisiones. También son válidos artículos académicos publicados en revistas indexadas.

### 4.3 Evitar doble contabilidad

Se refiere a la prohibición de la asignación de un resultado de mitigación de GEI contabilizado en toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>e) en los siguientes escenarios:

1. Una tonelada de CO<sub>2</sub>e es contabilizada más de una vez para demostrar el cumplimiento de una misma meta de mitigación de GEI.
2. Una tonelada de CO<sub>2</sub>e es contabilizada para demostrar el cumplimiento de más de una meta de mitigación de GEI.
3. Una tonelada de CO<sub>2</sub>e es utilizada más de una vez para la obtención de remuneraciones, beneficios, o incentivos.
4. Una tonelada de CO<sub>2</sub>e es verificada, certificada o acreditada a través de la implementación de más de una iniciativa de mitigación de GEI.

## 4.4 Conservadurismo

Se deben utilizar supuestos, valores y procedimientos conservadores para garantizar que las emisiones del proyecto de GEI no están subestimadas y que las reducciones del proyecto de GEI no están sobreestimadas.

Los datos, los supuestos y los procedimientos utilizados para la realización de cálculos de emisiones o reducciones de GEI deben ser técnicamente correctos, coherentes y reproducibles. Sobre la factibilidad de uso de dos valores de un mismo parámetro a una misma escala se debe utilizar el más conservador.

## 4.5 Consistencia

Se deben permitir comparaciones significativas de la información asociada al cálculo y reporte de los GEI. Los supuestos, los valores y los procedimientos utilizados para la realización de cálculos de emisiones o reducciones de GEI deben ser técnicamente correctos, coherentes y reproducibles.

## 4.6 Evidencia

La evidencia usada debe ser suficiente y apropiada para asegurar que se emplean métodos racionales, confiables y reproducibles para garantizar que las reducciones de GEI (según corresponda al tipo de proyecto) son reales y debidamente calculadas.

## 4.7 Transparencia

Se debe usar información genuina, honesta, apropiada y suficiente relacionada con todo el ciclo de proyecto de manera que se pueda indicar la procedencia de los datos usados para los cálculos de las reducciones de emisiones GEI a las partes interesadas y al público en general.

Los datos, las suposiciones y las metodologías usadas para construir un escenario de línea base y el correspondiente monitoreo de resultados, deben estar disponibles de manera permanente y pública para que se pueda reconstruir cualquier cálculo contenido en el PR-GEI/E-ER. Esta disponibilidad de la información es fundamental para evaluar los demás principios de esta Metodología. Por lo que se espera que la información proporcionada por el desarrollador del proyecto incluya:

- Definiciones usadas en la cuantificación de datos de actividad, factores de emisión, métodos de proyección y cálculo de incertidumbre.
- Metodologías usadas para la estimación de emisiones, uso de factores de emisión, proyecciones y cálculo de incertidumbre.
- Suposiciones, soportes provenientes de información contrastada y de la implementación en otras acciones de mitigación (principio de confiabilidad)
- Datos usados para la estimación de factores de emisión, proyecciones y cálculo de incertidumbre.

## 4.8 Integridad

Se refiere a la inclusión de los enfoques del Sistema MRV en el análisis de la información relacionada con la gestión del cambio climático y los beneficios asociados a las iniciativas de mitigación de GEI.

## **4.9 Pertinencia**

Se refiere a la correspondencia de la información identificada, compilada y publicada, con las características y contexto de cada una de las acciones para la gestión del cambio climático.

## 5 Aplicabilidad y requisitos de inclusión

Esta Metodología se elaboró para ser usada en el desarrollo de proyectos de reducción de emisiones GEI para la generación de energía eléctrica, mediante fuentes de energía renovable (PR-GEI/E-ER) para la obtención de créditos de carbono, que desde el inicio de la operación comercial no sobrepasen los cinco años de antigüedad en el momento de su registro en la plataforma de EcoRegistry y que cumplan con los siguientes criterios básicos:

1. Desplazar el uso de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica distribuida en una red interconectada o no interconectada, o suministrar energía eléctrica a una zona en la que no se disponga electricidad antes de la implementación del PR-GEI/E-ER, siempre y cuando se demuestre que en ausencia de este se emplearía una fuente de energía fósil para la satisfacción de la demanda.
2. La actividad del PR-GEI/E-ER debe incluir el uso de una fuente de energía renovable bajo las condiciones de aplicabilidad específicas definidas en esta Metodología dependiendo de la fuente ya sea: hidroeléctrica, solar, eólica, geotérmica, mareomotriz, undimotriz, corrientes marinas, gradiente térmica o maremotérmica, gradiente salino, energía osmótica o energía azul o biomasa (véase sección 5.1).
3. El PR-GEI/E-ER, según corresponda debe: (i) Desarrollar centrales, plantas o instalaciones nuevas; (ii) Implementar mejoras en centrales, plantas o instalaciones existentes que lleven a su modernización o a la rehabilitación o reemplazo de un sistema existente o (iii) Ampliar la capacidad de generación en centrales, plantas o instalaciones existentes.
4. Los PR-GEI/E-ER deberán considerar todos los lineamientos señalados en el Protocolo de CERCARBONO.

Esta Metodología no incluye el desarrollo de PR-GEI/E-ER que tenga como objetivo el uso final de energía térmica (como vapor, calor directo, entre otros), mecánica, cinética, química u otras formas de energía diferentes a la eléctrica, aunque también usen energía renovable y estén orientados a la generación de créditos para el mercado del carbono.

En el sitio Web de CERCARBONO se puede revisar una actualización de las fuentes que pueden ser consideradas bajo los lineamientos de la presente Metodología<sup>4</sup>.

### 5.1 Aplicabilidad específica por fuente de energía

#### 5.1.1 Aplicabilidad en PR-GEI/E-ER hidroeléctricos

Los PR-GEI/E-ER hidroeléctricos, deben cumplir los siguientes criterios específicos:

1. La actividad del PR-GEI/E-ER es implementada en uno o varios embalses, sin cambio en el volumen de alguno de ellos.
2. Cualquier tipo de actividad (ya sea una nueva planta, adición de capacidad, rehabilitación o reemplazo o reequipamiento) deberá de tener no más de

---

<sup>4</sup> Disponible en: [www.cercarbono.com](http://www.cercarbono.com)



cinco años de antigüedad al momento del registro de la iniciativa en la base de datos de EcoRegistry

### 5.1.2 Aplicabilidad en PR-GEI/E-ER con uso de biomasa

Los PR-GEI/E-ER que usen la biomasa como fuente de energía, y que estén alineados con las metodologías MDL, deben cumplir los siguientes criterios específicos:

1. Además de las condiciones generales descritas anteriormente, la Metodología es aplicable en PR-GEI/E-ER en los que se aumente la proporción del uso de biomasa en procesos de co-combustión con combustibles fósiles.
2. La metodología es aplicable bajo las siguientes condiciones<sup>5</sup>:
  - (i) La biomasa utilizada por las centrales, plantas o instalaciones del proyecto se limita a los residuos de biomasa, biogás o biomasa de plantaciones dedicadas a ello;
  - (ii) Cuando se trate de centrales, plantas o instalaciones de co-combustión, los combustibles fósiles no deben exceder el 80 % del combustible total quemado con base energética, calculada con poderes caloríficos apropiados, de acuerdo con los principios señalados en esta Metodología;
  - (iii) Para centrales, plantas o instalaciones que utilizan residuos de biomasa de un proceso productivo (por ejemplo, residuos de la producción de azúcar, panela, descascarillado de arroz, *pellets* de madera, entre otros), la implementación del proyecto no resulta en un aumento injustificado de la capacidad de procesamiento de insumos del proceso (por ejemplo, caña de azúcar, arroz, troncos de madera, entre otros), o en cambios sustanciales en la calidad del producto;
  - (iv) La biomasa utilizada por centrales, plantas o instalaciones del proyecto no se almacena durante más de un año;
  - (v) La biomasa utilizada por las centrales, las plantas o las instalaciones del proyecto no se procesa química o biológicamente antes de la combustión (por ejemplo, mediante esterificación, fermentación, hidrólisis, pirolisis, degradación biológica o química, entre otros). Se permiten la degradación térmica, el secado y el procesamiento mecánico, como la trituración y la granulación.
3. En el caso de que las actividades del proyecto se relacionen con un cambio de combustible, el uso de biomasa o el aumento en el uso de biomasa en comparación con el escenario de línea base debe implicar necesariamente modificaciones técnicas en el proceso que requieran inversiones económicas en:
  - a. Modificación o reemplazo de quemadores o calderas;
  - b. La instalación de nuevos quemadores o calderas;

---

<sup>5</sup> Criterios basados en la última versión de la metodología del MDL ACM0006. “Large-scale Consolidated Methodology Electricity and heat generation from biomass”.

- c. Una nueva cadena de suministro de biomasa establecida para el propósito del proyecto; o
  - d. Equipo para el pretratamiento, el alistamiento o la alimentación de biomasa.
4. Si se utiliza biogás para la generación de energía, el biogás debe generarse por digestión anaeróbica de aguas residuales teniendo en cuenta que: (i) Bajo la presente metodología no se podrán incluir las emisiones evitadas por la captura del biogás producido en el proceso de tratamiento, y (ii) La cantidad de biogás no exceda el 50% del combustible total quemado con base energética, calculada con poderes caloríficos apropiados.
  5. Si se utiliza biomasa de plantaciones dedicadas para la generación de energía, el cultivo de biomasa debe cumplir las siguientes condiciones:
    - a. La tierra donde se cultiva la biomasa: (i) No tiene humedales; (ii) No tiene suelos orgánicos; (iii) No está sujeta a riesgo de inundación; (iv) No tiene ni tuvo bosque al menos en los últimos diez años desde la fecha de inicio de la implementación del proyecto.
    - b. La desalinización no es una fuente importante de agua en la zona en la que se obtiene la biomasa.
  6. Cualquier tipo de actividad (ya sea una nueva planta, adición de capacidad, rehabilitación o reemplazo o reequipamiento) deberá tener no más de cinco años de antigüedad al momento del registro de la iniciativa en la plataforma de EcoRegistry.

### 5.1.3 Aplicabilidad en PR-GEI/E-ER con otras fuentes de energía diferentes a biomasa e hidroeléctricas

Los PR-GEI/E-ER que usen fuentes de energía diferentes a la hídrica y a la biomasa, tales como la solar, eólica, geotérmica, mareomotriz, undimotriz, corrientes marinas, gradiente térmico o maremotérmica, gradiente salino, energía osmótica o energía azul, solamente deberán cumplir los criterios básicos definidos en el numeral 5 del presente documento.

## 5.2 Adicionalidad

El concepto de adicionalidad en esta metodología se basa en lo definido en el Protocolo de CERCARBONO y responde con lo establecido en la Resolución 1447 de 2018.

Considerando lo anterior, la adicionalidad en el marco de esta Metodología se basa en demostrar que en el desarrollo de los proyectos de reducción de emisiones se genera energía eléctrica con una menor cantidad de emisiones de GEI que las que se producirían en ausencia de estos. Por lo tanto, no se consideran adicionales las reducciones de emisiones producto de actividades de compensación derivados de los impactos ocasionados por proyectos, obras o actividades en el marco de las licencias ambientales, concesiones, o en circunstancias que se consideren como “prácticas comunes”, entre otras.

### 5.3 Titularidad

El titular del PR-GEI/E-ER deberá obtener la autorización expresa del tenedor de las plantas/centrales/unidades en las que este se pretende efectuar.

En plantas/centrales/unidades de propiedad privada, pública o mixta, se deberá allegar constancia expresa del propietario(s), poseedor(es) o tenedor(es) de ellas, en la que se autorice la realización de dicho proyecto.

Se debe incluir evidencia de los derechos o propiedad sobre plantas/centrales/unidades del proyecto y si corresponde, de que cuenta con la respectiva licencia o permiso ambiental.

Debe evidenciarse la propiedad de las reducciones de emisiones de GEI entre las partes interesadas, es decir, la participación, el reclamo o la cesión de las reducciones de emisiones debe estar sustentada en un documento firmado entre las partes.

### 5.4 Participación efectiva e impacto ambiental

Para el caso de centrales, plantas o instalaciones de producción de electricidad superiores a 10MW y considerando que la ley colombiana les exige el trámite de licencia ambiental, el PR-GEI/E-ER puede proveer los documentos que certifiquen la realización de la consulta previa del trámite de licencia ambiental. En los casos de centrales, plantas o instalaciones de menos de 10MW o las que por cualquier razón no hayan requerido de consulta previa en el proceso de obtención de su licencia ambiental o no hayan requerido licencia ambiental, el PR-GEI/E-ER debe identificar las comunidades locales o étnicas presentes en el área de influencia de este, que tengan un impacto ambiental, social o económico por la realización de sus actividades y deben garantizar su participación en la realización de estas.

Se debe incluir un resumen escrito en el PDD sobre los impactos ambientales que se espera tendrá el proyecto tras su implementación. El PR-GEI/E-ER deberá contar con un protocolo de participación efectiva según los lineamientos dados en el Protocolo.

### 5.5 Objetivo general del proyecto

El objetivo del PR-GEI/E-ER debe describir el impacto positivo principal esperado por la implementación de sus actividades y el potencial de mitigación esperado.

El objetivo también incluye, como mínimo, la ubicación geográfica de la implementación de las actividades del proyecto, los actores incluidos y el período de ejecución de las actividades de los proyectos.

## 6 Escenario de línea base

### 6.1 Delimitación del PR-GEI/E-ER

#### 6.1.1 Límites espaciales

Los límites espaciales del PR-GEI/E-ER se refieren al sitio físico y geográfico de las centrales/plantas/instalaciones generadoras de energía renovable no convencional. La extensión espacial del PR-GEI/E-ER incluye la central, la planta o la instalación de energía y todos los sistemas conexos y auxiliares que sirvan para conectarse físicamente a una red interconectada o no interconectada. Se debe especificar datos del sitio de instalación de la central o unidad tales como son: país, departamento, municipio, entre otros, incluyendo sus coordenadas geográficas (en el sistema de referencia oficial para Colombia: MAGNA-SIRGAS).

#### 6.1.2 Límites temporales

Bajo este elemento, se incluye la duración del proyecto, que es el período comprendido entre el inicio (día/mes/año) y el final (día/mes/año) de las acciones de mitigación del PR-GEI/E-ER.

El período de acreditación del PR-GEI/E-ER será de veinte años o igual a la vida útil del mismo (si ésta es menor a veinte años), contado desde el momento en que haya entrado en operación comercial y será renovado tantas veces como la vida útil de la tecnología empleada o la central de generación en donde se realiza el PR-GEI/E-ER lo permita, de acuerdo con el Protocolo. No serán verificables acciones de reducción del PR-GEI/E-ER que hayan entrado en operación comercial hace más de cinco años al momento del registro de la iniciativa en la plataforma de EcoRegistry.

El tiempo de vida útil de la tecnología corresponde al período de tiempo durante el cual el sistema principal de generación de energía puede cumplir su objetivo bajo condiciones de costo-eficiencia. Este período puede ser superior al período de acreditación, pero este último debe atender a los lineamientos expresados anteriormente.

El período de implementación corresponde al tiempo transcurrido entre el inicio de operaciones y el final del último período de acreditación obtenido.

### 6.2 Fuentes de emisión de GEI en la Línea Base

Las fuentes de emisión por considerar en el escenario de línea base del PR-GEI/E-ER (ya sea la implementación, la adición de capacidad, la rehabilitación, el reemplazo o el reequipamiento de una planta de generación de electricidad que aprovecha alguna fuente de energía renovable) se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Fuentes de emisión consideradas en el escenario de línea base

Fuente	GEI	Incluido	Explicación
Consumo de combustibles fósiles para la generación de electricidad en el Sistema Nacional Interconectado (SIN)	CO <sub>2</sub>	Sí	Aplicable para la ecuación 4. Cada uno de los combustibles empleados para la producción de electricidad, produce estos tres tipos de GEI en su combustión. No se consideran el CH <sub>4</sub> y el N <sub>2</sub> O porque no suelen ser incluidos en los factores de emisión calculados para redes interconectadas y porque la cantidad generada es mínima.
	CH <sub>4</sub>	No	
	N <sub>2</sub> O	No	
Consumo de combustibles fósiles para la generación de electricidad en una red cautiva o Zona No Interconectada (ZNI)	CO <sub>2</sub>	Sí	Aplicable para la ecuación 5. Cada uno de los combustibles empleados para la producción de electricidad, produce estos tres tipos de GEI en su combustión. No se consideran el CH <sub>4</sub> y el N <sub>2</sub> O porque no suelen ser incluidos en los factores de emisión calculados para redes no interconectadas y porque la cantidad generada es mínima.
	CH <sub>4</sub>	No	
	N <sub>2</sub> O	No	

El responsable del proyecto debe garantizar la identificación de los GEI y las fuentes de emisiones relacionadas con PR-GEI/E-ER que está desarrollando.

Además, se deben atender los lineamientos descritos en la versión vigente del Protocolo de CERCARBONO con respecto al tema de Fuentes de Emisión.

### 6.3 Tipos de escenarios de la Línea Base

La línea base del proyecto debe ser desarrollada de acuerdo con las características del PR-GEI/E-ER y las condiciones en las que el mismo sea desarrollado. De acuerdo con esto, se describen a continuación tres alternativas para su construcción. El desarrollador del proyecto debe emplear la que se adapte a sus condiciones particulares.

#### 6.3.1 Instalación de una nueva planta de generación de electricidad de energía renovable

El escenario de la línea base será la electricidad entregada al sistema eléctrico por la actividad del PR-GEI/E-ER, que de otra forma habría sido generada por alguna otra planta existente o en construcción por medios más intensivos de liberación de GEI, de tal forma que la electricidad generada en la línea base queda definida por la Ecuación 1.

$$EE_{dt} = El_{p,t}$$

(Ecuación 1)

Variable	Unidades	Significado
$EE_{dt}$	$MWh/t$	Cantidad de energía eléctrica desplazada por el PR-GEI/E-ER para el período $t$ . Este valor está directamente relacionado con la cantidad de energía que es producida, ya que es la energía que se evita sea producida mediante otras fuentes de la red interconectada, lo cual ocurriría si el proyecto no se realizara.

$EI_{p,t}$	$MWh/t$	Cantidad de electricidad neta producida por la central de generación eléctrica a la red conectada (ya sea SIN o ZNI).
------------	---------	---

### 6.3.2 Adición de nueva capacidad a una central de generación de energía

El escenario de la línea base será la continuación del aporte de energía eléctrica a la red de sus niveles históricos hasta el término de su vida útil. No se deberán reclamar créditos de reducciones de emisiones de la tecnología instalada previa a la implementación del PR-GEI/E-ER y, por tanto, la electricidad alimentada a la red por las unidades de generación instaladas adicionales deberá ser medida directamente, de tal forma que la electricidad generada en la línea base queda definida por la Ecuación 2:

$$EE_{d,t} = El_{ad,t}$$

(Ecuación 2)

Variable	Unidades	Significado
$EE_{d,t}$	$MWh/t$	Energía eléctrica desplazada por el PR-GEI/E-ER para el período $t$ . Este valor está directamente relacionado con la cantidad de energía que es producida, ya que es la energía que se evita sea producida mediante otras fuentes de la red eléctrica.
$El_{ad,t}$	$MWh/t$	Electricidad neta producida por las unidades de la central de generación eléctrica que han sido adicionadas y suministran a la red conectada (ya sea SIN o ZNI).

### 6.3.3 Rehabilitación o reemplazo o reequipamiento de una planta de generación de electricidad ya existente

En este caso se deberá hacer un análisis de las siguientes situaciones para identificar el escenario de la línea base y escoger la de mayor probabilidad que hubiera ocurrido en ausencia del PR-GEI/E-ER:

1. La continuación de la situación actual, que es el empleo de la planta de generación en las condiciones anteriores a la implementación de la actividad del PR-GEI/E-ER. La electricidad adicional generada bajo la operación del PR-GEI/E-ER sería producida por las plantas de generación existentes y nuevas conectadas a la red local de electricidad.
2. Cualquier otra posible alternativa técnica y económicamente factible que incrementaría la energía generada en sitio diferente a la actividad del PR-GEI/E-ER. P.E., diferentes grados de reemplazo de equipos, reequipamiento o rehabilitación de las unidades para la sustitución de un combustible fósil por otro, entre otros.

La energía eléctrica generada por una planta que aprovecha alguna fuente de energía renovable puede variar significativamente de un año a otro, debido a la variación de la disponibilidad de la fuente (Por ejemplo, temporadas de lluvias y sequías, la rapidez de los vientos, la radiación solar que llega a la superficie de la Tierra). Como resultado, el uso de poca información histórica antes de la

implementación del PRR-GEI puede tener una incertidumbre significativa. La generación de electricidad en la línea base se calcula por medio de la Ecuación 3:



$$EE_{d,t} = El_{R,t} - (El_{p,h} + \sigma_h)$$

(Ecuación 3)

Variable	Unidades	Significado
$EE_{d,t}$	$MWh/t$	Energía eléctrica neta producida y suministrada a la red conectada como resultado de la implementación del PR-GEI/E-ER por unidad de tiempo.
$El_{R,t}$	$MWh/t$	Electricidad neta suministrada a la red por la planta de electricidad en el período $t$ , incluida aquella proveniente de la implementación del PR-GEI/E-ER.
$El_{p,h}$	$MWh/t$	Electricidad promedio del período histórico entregada a la red por la planta de generación existente que estuvo en operación antes de la implementación del PR-GEI/E-ER.
$\sigma_h$	NA	Desviación estándar de la cantidad de electricidad promedio del período histórico entregada a la red por la planta de generación existente que estuvo en operación antes de la implementación del PR-GEI/E-ER.

Para determinar  $El_{p,h}$ , el titular del PRR-GEI podrá escoger un período  $t$  que va desde los doce meses y hasta cinco años de información de generación de electricidad histórica justo antes de la fecha de inicio del PR-GEI/ER-E.

La Ecuación 3 da la flexibilidad al desarrollador para determinar la cantidad de información con la que se calculará el  $El_{p,h}$  sin comprometer el principio de conservadurismo, pues entre menor sea la generación histórica, mayor será la incertidumbre asociada y, por tanto, la desviación estándar  $\sigma_h$  aumentará, pero debido al corto tiempo, la información más reciente puede reflejar unas circunstancias técnicas más parecidas a la realidad en el momento de inicio del PR-GEI/ER-E.

En caso de una rehabilitación en la que la planta no estuvo en operación por los últimos cinco años antes de la implementación del PR-GEI/ER-E,  $El_{p,h}$  será igual a cero.

En caso que  $El_{R,t}$  sea menor que  $(El_{p,h} + \sigma_h)$ , entonces  $EE_{d,t}$  será igual a 0 (cero).

## 6.4 Cálculo de emisiones en el escenario de línea base

Una vez definido el escenario de la línea base de acuerdo con la Sección 6.3, se procede al cálculo de las emisiones de la línea base considerando si hace parte o no de una red interconectada, por lo cual se describen a continuación dos alternativas para la construcción de la línea base para estas condiciones, el desarrollador del proyecto debe emplear la que se adapte a sus condiciones particulares.

Todas las emisiones del escenario de línea base que en conjunto iguallen o no superen el 5 % se consideran no significativas y no se incluyen en los cálculos.

### 6.4.1 PR-GEI/E-ER que desplazan electricidad de una red eléctrica interconectada

En los casos en los que se demuestra que en ausencia del proyecto, la electricidad habría sido proporcionada por una red eléctrica interconectada y generada bajo el mix eléctrico que tenga la zona de influencia del proyecto, la línea base genérica de

los PR-GEI/E-ER debe estar relacionada con las emisiones que se habrían generado para una cantidad equivalente de electricidad a la producida por el proyecto, pero con electricidad producida en la red interconectada y sus emisiones asociadas, en los períodos de tiempo para los cuales se requiera la comparación. En este escenario, el cálculo de la línea base se debe realizar con la ecuación que se describe a continuación.

$$E_{LB,t} = EEd_t \times FE_{mix\_eléc,t}$$

(Ecuación 4)

Variable	Unidades	Significado
$E_{LB,t}$	$tCO_2/t$	Emisiones de gases de efecto invernadero de la línea base en un determinado período $t$ .
$EEd_t$	$MWh$	Energía eléctrica desplazada (o proyección de energía eléctrica a desplazar de acuerdo con las características de diseño de la central de generación con energía renovable) por el proyecto para el período $t$ . Este valor está directamente relacionado con la cantidad de energía que es producida, ya que es la energía que se evita sea producida mediante otras fuentes de la red interconectada, lo cual ocurriría si el PR-GEI/E-ER no se realizara.
$FE_{mix\_eléc,t}$	$tCO_2/MWh$	Factor de emisión de $CO_2$ de la red interconectada para la electricidad que está siendo desplazada por la producida por el PR-GEI/E-ER, para el período $t$ .
$t$	año/mes/semana/día/hora	Unidad de tiempo definida por el desarrollador

El nivel de desagregación en los datos puede ser determinado por parte del responsable PR-GEI/E-ER, pero en general se deben incluir como máximos valores anuales para el tiempo “ $t$ ”. Si los valores de  $EEd_t$  se presentan en un período de tiempo menor al anual (mensual, semanal, diario, horario, entre otros), se deben presentar  $FE_{mix\_eléc,t}$  que correspondan a esa misma unidad temporal y este será inamovible a lo largo del período de acreditación. Es decir, si la unidad de tiempo escogida son años, entonces las unidades de tiempo de  $FE_{mix,t}$  deberán ser anuales, y estas deberán permanecer durante el tiempo de acreditación del PR/GEI-E-ER. Cabe recordar, que el período del cual se calcula la línea base no debe sobrepasar el tiempo de vida útil de la tecnología empleada o los veinte años del período máximo de acreditación.

El  $FE_{mix\_eléc,t}$  (i) es calculado por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME)<sup>6</sup> y usado por el responsable del proyecto para determinar las emisiones de la línea base, caso en el cual no deberán demostrarse los valores asociados a su cálculo, pero si su origen y la fiabilidad de la fuente empleada; o (ii) puede ser calculado y soportado directamente por el responsable del proyecto, caso en el cual deberá encargarse de la demostración del valor usado. Todos los valores deben elegirse de manera conservadora y su elección debe justificarse. Para el cálculo del factor de emisión de

<sup>6</sup> UPME, publica los factores de emisión del Sistema Interconectado Nacional del Colombia en el sitio Web: <https://www1.upme.gov.co/siame/Paginas/calculo-factor-de-emision-de-Co2-del-SIN.aspx> (revisado en julio de 2020)

una red interconectada, cuando el desarrollador decida calcular su propio factor de emisión, se debe emplear la herramienta desarrollada por el MDL<sup>7</sup>.

Tanto en los valores incluidos en la ecuación 4, como los que sean empleados para calcularlos (coeficientes, factores o poderes caloríficos usados en la metodología), se debe seguir la orientación de la Metodología de Buenas Prácticas del IPCC (IPCC, 2000).

Todos los valores usados en la ecuación anterior, así como las decisiones adoptadas en cuanto a los períodos de la línea base, deben ser soportados por parte del responsable del PR-GEI/E-ER, cumpliendo los principios señalados en el presente documento y en la versión vigente del Protocolo CERCARBONO.

Además de los lineamientos descritos anteriormente, en cualquier caso, se deben atender todos los demás lineamientos descritos el programa de certificación de CERCARBONO.

### 6.4.2 PR-GEI/E-ER de generación de energía eléctrica en una Zona No Interconectada (ZNI)

En los casos en que el PR-GEI/E-ER suministre energía eléctrica a una ZNI, pueden existir dos alternativas para desarrollar la línea base; (i) la primera es que la zona en la que se suministra la electricidad con el proyecto ya tuviera un suministro anteriormente con fuentes fósiles o más intensivas en emisiones de GEI que las emisiones del PR-GEI/E-ER, y (ii) la segunda ocurre en los casos en los que la ZNI no tuviera un suministro eléctrico antes del desarrollo del proyecto de GEI. Si la zona no interconectada ya tiene un suministro anterior, y dicho suministro proviene de un mix de fuentes de energía fósil o es provisto por una sola fuente, la línea base será dinámica y se debe determinar con la siguiente ecuación:

$$E_{LB,t} = EEd_t \times \sum_m [C_{m,ZNI,t} \times FE_{C_m}] \times W_{mo} + FE_{MC,ZNI,t} \times W_{mc}$$

$$E_{ZNI}$$

(Ecuación 5)

Variable	Unidades	Significado
$E_{LB,t}$	$tCO_2/t$	Emisiones de GEI generadas en la línea base (por unidad de tiempo).
$EEd_t$	$MWh/t$	Energía eléctrica desplazada (o proyección de energía eléctrica por desplazar, de acuerdo con las características de diseño de la central de generación con energía renovable) por el proyecto por el período $t$ . Este valor está directamente relacionado con la cantidad de energía que es producida por el PR-GEI/E-ER, ya que es la energía que se evita sea producida mediante otras fuentes, lo cual ocurriría si el proyecto no se realizara.

<sup>7</sup> Utilizar el Tool 07 "to calculate the emission factor for an electricity system. Methodological tool. Version 07.0".

Variable	Unidades	Significado
$C_{m,ZNI,t}$	$t$ o $m^3$	Consumo de cada combustible $m$ por cada unidad de generación perteneciente a la ZNI, en unidades de masa o volumen según corresponda, consumido por el período $t$ . Si el combustible $m$ es gaseoso y su consumo está reportado en unidades volumétricas, es necesario cerciorarse de que las condiciones de presión y temperatura del gas correspondan con las condiciones a las que se encuentra reportado el factor de emisión del combustible respectivo ( $FE_{c,m}$ ).
$FE_{c,m,ZNI}$	$tCO_2/ton$ o $tCO_2/m^3$	Factor de emisión de $CO_2$ para cada combustible $m$ empleado para la generación y suministro de electricidad en la ZNI, y que está siendo desplazada por la actividad del PR-GEI/E-ER, cuyas unidades están unidad de masa o de volumen del combustible. Se deberá tomar en cuenta las condiciones de presión y temperatura a las que se reporte este dato si se trata de un combustible gaseoso, pues deberá de ser consistente con las condiciones del combustible respectivo ( $C_{m,ZNI,t}$ ).
$FE_{MC,ZNI,t}$	$tCO_2/MWh$	Factor de emisión del margen de construcción en la Zona No Interconectada, para el periodo $t$ , calculado mediante el procedimiento propuesto en la metodología MDL, Tool 07.
$W_{MO}$	%	Ponderación del factor de emisiones del margen de operación (porcentaje), calculado mediante el procedimiento propuesto en la metodología MDL, Tool 07 para la determinación de este término.
$W_{MC}$	%	Ponderación del factor de emisiones del margen de construcción (porcentaje), calculado mediante el procedimiento propuesto en la metodología MDL, Tool 07 para determinar este término
$El_{ZNI,t}$	$MWh/t$	Cantidad total de energía eléctrica generada en la ZNI a lo largo del tiempo $t$ .

El nivel de desagregación en los datos puede ser determinado por parte del responsable del proyecto, pero en general se deben incluir como máximo valores anuales para el tiempo " $t$ ". Si los valores de  $EE_{d,t}$  se presentan en un período menor al anual (mensual, semanal, diario, horario, entre otros), los términos  $FE_{c,m}$ ,  $El_{ZNI,t}$  y  $FE_{MC,ZNI}$  deben ser consistentes con el lapso de la información de energía eléctrica. Adicionalmente, los términos  $W_{MO}$  y  $W_{MC}$  deberán ser definidos acorde con la metodología MDL, Tool 07.

El período del cual se calcule la línea base debe tener correspondencia directa con el tiempo de vida útil de la tecnología empleada en el proyecto de GEI, sin superar los 20 años como máximo período de acreditación.

Si el tiempo de vida útil de la tecnología empleada para el suministro de energía en la ZNI que está asociado a la línea base es menor que la vida útil de la tecnología empleada en el PRR-GEI/ER-E, se deben estimar las emisiones de los años restantes luego de la obsolescencia de la tecnología actual de la ZNI, identificando la opción que se relacione de forma más cercana a lo que presumiblemente ocurriría en ausencia del proyecto. Es decir, sustentando si presumiblemente la zona podría conectarse a la red interconectada (caso en el cual se usaría la ecuación 4 para proyectar la línea base del proyecto) o si se podría continuar suministrando

electricidad de forma no interconectada (lo que llevaría a emplear la Ecuación 5 con los cambios pertinentes, de acuerdo con la proyección realizada). En ningún caso la línea base podrá proyectarse durante un período de tiempo que supere la vida útil de la tecnología.

Todos los valores usados en la ecuación anterior, así como las decisiones adoptadas en cuanto a los períodos y las condiciones en las que se proponga la línea base, deben ser soportados por parte del responsable del proyecto, cumpliendo los principios señalados en el presente documento.

En caso de que los términos  $C_{m,ZNI,t}$  y  $EI_{ZNI,t}$  de la Ecuación 5 no sean posibles de determinar, debido a la baja disponibilidad de acceso a la información sobre la cantidad de combustible usado y la electricidad generada por otras plantas de generación ya existentes que suministra a la red no interconectada, se deberá de seguir el numeral 6.3.3 del MDL:Tool7 para la sustitución de estos valores.

Cuando la ZNI no tenga un suministro eléctrico antes del PRR-GEI/ER-E, el responsable del proyecto de GEI podrá usar alguna de las dos ecuaciones descritas anteriormente, demostrando que la opción elegida es la que se relaciona de forma más cercana a lo que presumiblemente ocurriría en la zona no interconectada en ausencia del proyecto (conectarse a la red interconectada o suministrar electricidad de forma no interconectada). En cualquiera de las opciones se debe demostrar la adicionalidad del proyecto de GEI desarrollado y elegir la opción más conservadora.

Además de los lineamientos descritos anteriormente, en cualquier caso, se deben atender los lineamientos de la determinación y la cuantificación de las emisiones de la línea base de la versión vigente del Protocolo de CERCARBONO.

## 7 Escenario de proyecto

### 7.1 Fuentes de emisión de GEI en el escenario de proyecto

Las fuentes de emisión por considerar en el escenario del PR-GEI/E-ER, se describen a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3. Fuentes de emisión en el escenario de proyecto

Fuente	GEI	Incluido	Explicación
Consumo de combustibles fósiles en procesos auxiliares	CO <sub>2</sub>	Sí	Quema de combustibles fósiles para la generación de electricidad (generalmente sólo es aplicable para geotérmicas y termosolares).
	CH <sub>4</sub>	No	
	N <sub>2</sub> O	No	Para todo tipo de proyectos de energía renovables, las emisiones debidas a servicios auxiliares como plantas de emergencia, sistemas de control de incendios, sistemas de transporte, entre otros., que pueden emplear combustibles fósiles, son despreciables. No se incluyen las emisiones de metano ni óxido nítrico al considerarse despreciables.

Fuente	GEI	Incluido	Explicación
Embalses en PR-GEI/E-ER hidroeléctricos	CH <sub>4</sub>	Sí	Relacionados con la descomposición anaeróbica de la materia orgánica en embalses <sup>8</sup> .
Gases condensables del vapor geotérmico en PR-GEI/E-ER de este tipo	CO <sub>2</sub>	Sí	Subproducto normal del proceso de producción de energía geotérmica
	CH <sub>4</sub>	Sí	
Gases no condensables de sistemas de gradiente térmico.	CO <sub>2</sub>	Sí	Subproducto normal del proceso de producción de energía de gradiente salino o energía osmótica
Emisiones asociadas a la gestión de la biomasa empleada	CO <sub>2</sub>	Sí	Emisiones del cultivo dedicado, transporte de la biomasa hasta el punto de consumo, transformación o adecuación de la biomasa para su uso como combustible (Por ejemplo, energía consumida para peletizar, compactar, moler o hacer cualquier otro tipo de adecuación permitida a la biomasa).
	CH <sub>4</sub>	Sí	Combustión de biomasa para la generación de energía eléctrica, emisiones de cultivos dedicados y el tratamiento anaeróbico de aguas residuales.
	N <sub>2</sub> O	Sí	Combustión de biomasa para la generación de energía eléctrica y las emisiones del cultivo dedicado a ello.
Sistemas de refrigeración o enfriamiento en proceso o uso de refrigerantes.	HFCs	Sí	Si es aplicable el uso de <i>chillers</i> u otros sistemas relevantes para la generación eléctrica que usen estas sustancias.

## 7.1.1 Fugas

En el caso de los PR-GEI/E-ER que usen biomasa como combustible, se debe definir la posible existencia de fugas que deben ser incluidas en el cálculo<sup>9</sup>.

Para las actividades diferentes al consumo de biomasa, no se consideran fugas. Las emisiones GEI debidas a acciones como la construcción de las centrales de generación, la preparación del uso del suelo, las emisiones aguas arriba por el uso de

---

Para la aplicabilidad de la inclusión estas emisiones, refiérase a la última versión de la metodología del MDL ACM0002. "Large-scale Consolidated Methodology: Grid-connected electricity generation from renewable sources".

<sup>9</sup> Para identificar y calcular las fugas, utilice la herramienta metodológica 16 del MDL "Project and leakage emissions from biomass".

combustibles fósiles para el transporte, extracción u procesamiento de la tecnología empleada en el PR-GEI/E-ER se consideran despreciables.

## 7.2 Cálculo de emisiones de GEI en el escenario de proyecto

Al igual que en el escenario de línea base, todas las emisiones del escenario de proyecto que en conjunto igualen o no superen el 5 % se consideran no significativas y no se incluyen en los cálculos.

Las emisiones generadas en el escenario del proyecto ( $E_{Proy,t}$ ) pueden ser calculadas con la siguiente ecuación:

$$E_{proy,t} = E_{FC,t} + E_{GT,t} + E_{HE,t} + E_{BM,t} + F$$

(Ecuación 6)

Variable	Unidades	Significado
$E_{Proy,t}$	$tCO_2e/t$	Emisiones de GEI generadas por la actividad del PR-GEI/E-ER, en el período $t$ . Algunas energías renovables pueden tener $E_{proy,t}$ iguales a cero.
$E_{FC,t}$	$tCO_2e/t$	Emisiones del PR-GEI/E-ER del consumo de combustibles fósiles (en ciertos casos las centrales geotérmicas y termo solares queman combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica), en el período $t$ .
$E_{GT,t}$	$tCO_2e/t$	Emisiones del proyecto provenientes de las operaciones de las centrales geotérmicas y termo solares queman combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica, en el período $t$ . Véase el numeral 5.4.2 del documento MDL, ACM0002.
$E_{HE,t}$	$tCO_2e/t$	Emisiones del PR-GEI/E-ER provenientes de los embalses de centrales hidroeléctricas, en el período $t$ . Revisar numeral 5.4.3 del documento MDL, ACM0002.
$E_{BM,t}$	$tCO_2e/t$	Emisiones del PR-GEI/E-ER provenientes del uso de biomasa, en el período $t$ . <sup>10</sup>
$F$	$tCO_2e/t$	Fugas del PR-GEI/E-ER, en el período $t$ .

El nivel de desagregación en los datos puede ser determinado por parte del responsable del proyecto, pero en general se deben incluir como máximo valores anuales para el tiempo “ $t$ ”. Debe existir correspondencia entre los valores de  $t$  usados para el establecimiento de las emisiones de GEI del proyecto y los usados para la estimación del escenario de línea base.

El período de generación de emisiones del PR-GEI/E-ER estará determinado por la vida útil de la tecnología principal usada para la generación de electricidad. Este valor

<sup>10</sup> Para calcular estas emisiones, se recomienda la revisión del numeral 5.6 del documento “ACM0006 Large-scale Consolidated Methodology: Electricity and heat generation from biomass. Version 14.0” o aquel que lo modifique o actualice.



debe ser definido y soportado por el responsable del proyecto de GEI y no debe superar la vida útil de la tecnología. Dicha vida útil deberá estar respaldada por medio de evidencia oficial vigente, por ejemplo, permisos o licencias ambientales emitidos por la autoridad competente.

Los cambios o actualizaciones tecnológicas de equipos diferentes a la tecnología principal de generación de electricidad que generen emisiones directas deberán ser contabilizados como emisiones de proyecto.

El responsable del PR-GEI/E-ER debe identificar y calcular cualquier otra fuente de emisiones que puedan ser aplicables al proyecto de GEI. La elección de las metodologías para calcular las emisiones del proyecto corresponde al titular; las mismas deben ser reconocidas y basarse en los lineamientos del IPCC para el cálculo de emisiones, deben cumplir todos los principios señalados en el presente documento y en la versión vigente del Protocolo de CERCARBONO.

Todos los valores usados en la Ecuación 6, así como los resultados obtenidos deben ser soportados por parte del responsable del proyecto.

### 7.3 Cobeneficios

Los cobeneficios son los resultados positivos que el PR-GEI/E-ER genera en los diferentes actores que se ubican o intervienen en el área del proyecto. Estos resultados son diferentes a los aportes generados en el contexto de la mitigación del cambio climático. Los cobeneficios pueden ser de tipo social, ambiental, económico, cultural o político, y pueden ser identificados en un formato como el que se ejemplifica en la Tabla 2.

Tabla 2. Ejemplo de identificación y descripción de cobeneficios que un PR-GEI/E-ER puede generar.

Tipo de cobeneficio	Ejemplo de indicadores
Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de empleos generados en la región</li> <li>Impacto de la comunidad en la retribución de algún bien o servicio como: electricidad, internet, programas de educación, etc.</li> </ul>
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de contaminantes reducidos.</li> <li>Cantidad de residuos recuperados por centros de acopio para su reciclaje y aprovechamiento.</li> <li>Número de especímenes amenazados (flora y fauna) rescatados y/o reincorporados a su hábitat.</li> <li>Número de hectáreas de bosques protegidos de la deforestación.</li> </ul>
Económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de impuestos pagados por la central/planta/instalación a la comunidad local.</li> <li>Cantidad de recursos invertidos en el turismo ecológico de la zona.</li> </ul>
Cultural	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de eventos de promoción cultural o reforzamiento de sabiduría ancestral.</li> <li>Cantidad de recursos invertidos en la construcción de museos o programas para la conservación de lenguas autóctonas.</li> </ul>
Político	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de nuevos beneficiarios por la integración energética.</li> <li>Número de programas y cursos creados para el empoderamiento de los habitantes en la toma de decisiones de la comunidad.</li> </ul>

Además de los lineamientos descritos anteriormente, en cualquier caso, se deben atender los requisitos sobre cobeneficios descritos en la versión vigente del Protocolo de CERCARBONO.

## 8 Reducción de emisiones

La cuantificación de emisiones reducidas se debe obtener mediante una resta entre las emisiones del escenario de línea base y las emisiones generadas por el PR-GEI/E-ER, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$E_{R,t} = E_{LB,t} - E_{Proy,t}$$

(Ecuación 7)

Variable	Unidades	Significado
$E_{R,t}$	$tCO_2e/t$	Emisiones de GEI reducidas por el PR-GEI/ER-E en un determinado período $t$ .
$E_{LB,t}$	$tCO_2e/t$	Emisiones de GEI generadas en el escenario de línea base en un determinado período $t$ .
$E_{Proy,t}$	$tCO_2e/t$	Emisiones GEI generadas en el escenario de proyecto de GEI en un determinado período $t$ .

Las reducciones de GEI obtenidas por el PR-GEI/E-ER deberán ser inscritas en la plataforma del RENARE que se suma a los esfuerzos de Monitoreo, Reporte y Verificación de Colombia, definidos en la Ley de Cambio Climático y en la Resolución 1447 de 2018, por la cual se reglamenta el sistema de monitoreo, reporte y verificación de las acciones de mitigación a nivel nacional.

## 9 Monitoreo del PR-GEI/E-ER

El titular del proyecto debe contar con toda la información necesaria para evidenciar que los resultados y las aseveraciones relacionadas con el proyecto cumplen todos los principios y se alinean con los requisitos metodológicos del presente documento, con los señalados en el Protocolo de CERCARBONO, los numerales 6.9 y 6.11 y los anexos A.3.5, A.3.6 y A.3.8 de la ISO 14064-2:2019.

Toda la información y los datos asociados al proyecto deben ser susceptibles de validación y verificación, bajo los lineamientos de la versión aplicable de la ISO 14064-3 y el Protocolo de CERCARBONO. Adicionalmente, toda la información colectada como parte del plan de monitoreo deberá ser archivada electrónicamente y almacenarse para posibles consultas en un futuro por al menos cuatro años después del término del período de acreditación.

El PR-GEI/ER-E deberá realizar una evaluación de incertidumbre durante la fase de planeación e implementación, acorde con los lineamientos de los anexos A.3.5, A.3.6 y A.3.8 de la ISO 14064-2. El titular del PR-GEI/ER-E deberá buscar la reducción de la incertidumbre de la información relacionada con la iniciativa. Por otro lado, cualquier desviación de la implementación de la Metodología en el PR-GEI/ER-E deberá ser documentada y justificada. Con base en los criterios establecidos, el OVV deberá evaluar si la validación y/o la verificación pudieran verse comprometida en función del nivel de aseguramiento, y tomar las acciones correspondientes.

El responsable del PR-GEI/ER-E debe desarrollar e implementar un plan de monitoreo que debe cumplir las condiciones señaladas en el Protocolo de CERCARBONO y el numeral 6.10 de la ISO 14064-2.

El plan de monitoreo debe contener:

- a) Propósito del monitoreo.
- b) Lista de parámetros medidos y monitoreados.
- c) Tipos de datos e información por reportar, incluyendo unidades de medida.
- d) Origen de los datos.
- e) Metodologías de monitoreo (estimación, modelado o medición), enfoques de cálculo e incertidumbre. En caso de medición establecer o incluirlos protocolos de calibración y mantenimiento de equipos de medición, según corresponda.
- f) Frecuencia de monitoreo, considerando las necesidades de las partes interesadas.
- g) Definición de roles y responsabilidades, incluidos los procedimientos para autorizar, aprobar y documentar cambios a los datos registrados.
- h) Controles que incluyan evaluación interna de datos de entrada, transformación y salida, y procedimientos para acciones correctivas (la frecuencia de calibración y el mantenimiento deben estar relacionados con las indicaciones del fabricante de elementos de medición y la maquinaria relacionada).
- i) Sistemas de gestión de información de GEI, incluida la ubicación y retención de datos almacenados y la gestión de datos que incluya un procedimiento para la transferencia de datos entre diferentes formas de sistemas o documentación.
- j) Estructura del reporte de monitoreo.



Dentro de los datos por monitorear se tienen:

Dato o Parámetro	$El_{p,t}$
Unidades	MWh/t.
Periodicidad	Medición continua con registro al menos cada hora.
Descripción	Cantidad de energía eléctrica neta producida y suministrada a la red conectada como resultado de la implementación del PR-GEI/E-ER en el período $t$ .
Fuente del dato	Medidores ubicados en el punto de entrega a la red nacional, local o instalaciones receptoras.
Frecuencia de calibración	Se deben seguir las disposiciones de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), específicamente la Resolución CREG 038 de 2014, cuando sea aplicable. En caso contrario, se deben seguir los lineamientos contractuales, o recomendaciones del fabricante. Todo lo anterior de acuerdo con los estándares descritos para cada tipo de medidor. En ausencia de estas referencias, la frecuencia de calibración deberá ser al menos una vez cada cuatro años.

Dato o Parámetro	$El_{ad,t}$
Unidades	MWh/t.
Periodicidad	Medición continua con registro al menos cada hora.
Descripción	Cantidad de electricidad neta producida por las unidades de generación eléctrica que han sido adicionadas y suministran a la red conectada (ya sea SIN o ZNI).
Fuente del dato	Medidores ubicados en los puntos de medición de las nuevas unidades de generación adicionadas a la central de generación de electricidad ya existente.
Frecuencia de calibración	Misma que la del parámetro $El_{p,t}$ .

<b>Dato o Parámetro</b>	$El_{R,t}$
<b>Unidades</b>	$MWh/t$ .
<b>Periodicidad</b>	Medición continua con registro de al menos cada hora.
<b>Descripción</b>	Es aplicable sólo para las actividades de: rehabilitación, reemplazo o reequipamiento de una central. Cantidad de electricidad neta suministrada a la red por la planta de electricidad en el período $t$ , incluida aquella proveniente de la implementación del PR-GEI/ER-E ( $MWh/t$ ).
<b>Fuente del dato</b>	Medidores ubicados en el punto de entrega a la red conectada (ya sea local o interconectada) o instalaciones receptoras.
<b>Frecuencia de calibración</b>	Misma que la del parámetro $El_{p,t}$ .

<b>Dato o Parámetro</b>	$FE_{mix,t}$
<b>Unidades</b>	$tCO_2/MWh$ .
<b>Periodicidad</b>	Igual que la de $EEd_t$ .
<b>Descripción</b>	Factor de emisión del mix eléctrico del SIN, para el tiempo $t$ .
<b>Fuente del dato</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Factor de Emisión Eléctrico que determina la UPME cada año. Para el período <math>t</math> el factor de emisión nacional del año <math>t-1</math> (<math>t</math> menos uno) deberá ser aplicado, porque usualmente el valor oficial del año <math>t</math> es publicado en el año <math>t + 1</math> (<math>t</math> más uno). Es decir, si se busca calcular las reducciones de emisiones logradas en el año 2020, se deberá emplear el <math>FE_{mix,t}</math> publicado en el año 2021 en la Resolución respectiva; o</li> <li>El responsable del PRR-GEI puede usar la metodología MDL, Tool 07 para calcular el factor de emisión eléctrico del SIN en el año <math>t</math>. Para ello se deberá contar con la información de generación y consumo de combustible de las centrales conectadas al sistema eléctrico, disponible en el sitio Web de la compañía Expertos en Mercados<sup>11</sup> que se encarga de recopilar esta información.</li> </ol>

<b>Dato Parámetro</b>	$C_{m,ZNI,t}$
<b>Unidades</b>	Unidades de masa o volumen según corresponda, para el período $t$ .

<sup>11</sup> Disponible para consulta en: <https://www.xm.com.co/Paginas/Home.aspx>

<b>Periodicidad</b>	Puede ser monitoreada con una regularidad mayor, pero en la ecuación debe ser reportada en las mismas unidades temporales de $EE_{d,t}$ .
<b>Descripción</b>	Consumo de combustible $m$ empleado para la generación de electricidad en cada una de las centrales de la zona no interconectada en el período $t$ .
<b>Fuente del dato</b>	El dato debe tener como origen la organización que gestiona la red eléctrica o la autoridad competente en la materia de energía (si se encuentra disponible, véase numeral 6.3.2).

<b>Dato o Parámetro</b>	$FE_{C,m}$
<b>Unidades</b>	$tCO_2/tC$ ; o $tCO_2/m^3 C$ , donde C es la cantidad de combustible de donde proviene $FE_{C,m}$ .
<b>Periodicidad</b>	No es aplicable.
<b>Descripción</b>	Factor de emisión de $CO_2$ de cada combustible fósil $m$ con la que se genera electricidad en la zona no interconectada y que es desplazada por la actividad del PR-GEI/ER-E.
<b>Fuente del dato</b>	El dato debe ser el mismo que sea usado para el inventario nacional de GEI.

<b>Dato o Parámetro</b>	$El_{ZNI,t}$
<b>Unidades</b>	$MWh/t$ .
<b>Periodicidad</b>	Puede ser monitoreada con una regularidad mayor, pero en la ecuación debe ser reportada en las mismas unidades temporales de la $EE_{d,t}$ .
<b>Descripción</b>	Energía eléctrica generada en el sistema no interconectado.
<b>Fuente del dato</b>	El dato debe tener como origen la organización que gestiona la red o la autoridad competente en la materia de energía (si se encuentra disponible).

<b>Dato o Parámetro</b>	$E_{FC,t}$
<b>Unidades</b>	$tCO_2e/t$ .



<b>Periodicidad</b>	Puede ser monitoreada con una regularidad mayor, pero en la ecuación debe ser reportada en las mismas unidades temporales de $EEd_t$ para que sean comparables.
<b>Descripción</b>	Emisiones del PRR-GEI del consumo de combustibles fósiles (en ciertos casos las plantas geotérmicas y termosolares queman combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica)
<b>Fuente del dato</b>	Registros de los consumos del áreaoperacional de la central de generación donde se desarrolla el PR-GEI/ER-E y los factores de emisión del Inventario Nacional de GEI.

Dato o Parámetro	$E_{GT,t}$
Unidades	$tCO_2e/t$ .
Periodicidad	Puede ser monitoreada con una regularidad mayor, pero en la ecuación debe ser reportada en las mismas unidades temporales que la $EEd_t$ para que puedan ser comparables.
Descripción	Emisiones del PRR-GEI provenientes de las operaciones de las centrales geotérmicas.
Fuente del dato	Para el cálculo de estas emisiones, se deberá atender lo señalado en el numeral 5.4.2 del documento <i>del MDL, ACM0002.</i> ”o aquel que lo modifique o actualice.

Dato o Parámetro	$E_{HE,t}$
Unidades	$tCO_2e/t$ .
Periodicidad	Puede ser monitoreada con una regularidad mayor, pero en la ecuación debe ser reportada en las mismas unidades temporales que la $EEd_t$ para que puedan ser comparables.
Descripción	Emisiones del PRR-GEI provenientes de los embalses de centrales hidroeléctricas.
Fuente del dato	Para el cálculo de estas emisiones, se recomienda atender lo señalado en el numeral 5.4.3 del MDL, ACM0002.

Dato o Parámetro	$E_{BM,t}$
Unidades	$tCO_2e/t$ .
Periodicidad	Puede ser monitoreada con una regularidad mayor, pero en la ecuación debe ser reportada en las mismas unidades temporales que la $EEd_t$ para que puedan ser comparables.
Descripción	Emisiones del PRR-GEI provenientes del uso de biomasa.
Fuente del dato	Para el cálculo de estas emisiones, se deberá atender lo señalado en el numeral 5.6 del MDL, ACM0002.

Dato o Parámetro	<i>F</i>
Unidades	<i>tCO<sub>2e</sub>/t.</i>
Periodicidad	Puede ser monitoreada con una regularidad mayor, pero en la ecuación debe ser reportada en las mismas unidades temporales que la <i>EE<sub>d,t</sub></i> para que puedan ser comparables.
Descripción	Fugas del PRR-GEI asociadas al uso de biomasa.
Fuente del dato	Para el cálculo de estas emisiones, se recomienda atender lo señalado en la versión vigente del documento del MDL <i>"TOOL 16. Methodological tool - Project and leakage emissions from biomass"</i> .

## 10 Cumplimiento normativo

En el marco de esta metodología, el titular del PRR-GEI deberá demostrar que las instalaciones donde se implementa el PRR-GEI cumplen las siguientes regulaciones, así como aquellas aplicables de acuerdo con la tecnología empleada previo al inicio de las actividades de validación y verificación:

- Decreto 1076 de 2015 (Decreto Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible).
- Las licencias, permisos y/o planes de manejo ambiental.

El OVV que realice la validación o verificación del PRR-GEI bajo esta metodología, además de cumplir los requisitos de acreditación de la regulación colombiana, deberá contar con conocimiento técnico comprobable sobre la tecnología de la iniciativa que se pretenda validar o verificar.

## 11 Gestión de la calidad de la información

El proponente del PR-GEI/E-ER debe establecer y aplicar procedimientos de gestión de la calidad, acorde con los principios de esta metodología, para recibir, administrar y controlar los datos, base de datos y la información, incluyendo la evaluación de la incertidumbre, pertinente para el proyecto y para el escenario de línea base.

El proponente del proyecto debería reducir, en la medida de lo posible, las incertidumbres relacionadas con la cuantificación de reducciones de emisiones de GEI. Así identificar y dar tratamiento a los errores u omisiones detectados.

El proponente del proyecto debe aplicar criterios y procedimientos de seguimiento, en los que se lleven a cabo revisiones o auditorías coherentes para asegurar la exactitud de la cuantificación de la reducción de GEI, de acuerdo con el plan de monitoreo.

Cuando se emplean equipos de medición y seguimiento, el proponente del proyecto debe asegurarse de que el equipo de seguimiento y medición calibrado o verificado se utiliza y se mantiene, según sea apropiado.

Todos los datos y la información relacionados con el seguimiento del PR-GEI/E-ER deberán registrarse y documentarse.

[Tomado de los lineamientos de la norma ISO 14064-2 2019]

NOTA: El proponente del proyecto puede aplicar los principios de la Norma ISO 9001 y la Norma ISO 14033 para la gestión de la calidad de los datos.

## 12 Proyectos agrupados

Los proyectos agrupados son centrales, plantas o instalaciones, que en un proceso de MRV se unifican para lograr la mitigación de impacto ambiental mediante el registro de un solo Proyecto de Reducción de Emisiones GEI. Se debe demostrar que cada una de estas instalaciones cumple todos los criterios establecidos en la regulación colombiana, el Protocolo de CERCARBONO y la presente Metodología para llevar a cabo dicha unificación y generar créditos de reducción sujetos a comercialización.

Para que varios proyectos de reducción se puedan unificar en uno solo, la fuente de energía renovable deberá ser la misma, la adicionalidad deberá ser evaluada individualmente para cada proyecto. Además, tanto el escenario de la línea base, como las emisiones del proyecto, y, por ende, los parámetros de monitoreo deberán ser idénticos. Las únicas diferencias aceptables podrán ser el sistema de manejo de la información, y el sistema de control de calidad. No obstante, dichos sistemas deberán cumplir todos los principios y requisitos expuestos en esta Metodología, y la diferencia de estos deberá quedar debidamente documentada.

El o los responsables (personas naturales o jurídicas), la extensión espacial y temporal de cada proyecto que conforma el conjunto, así como la titularidad de las emisiones asociadas, deberán ser descritos claramente y por separado en el Documento de la Descripción del Proyecto (PDD). Adicionalmente, las reducciones de emisiones GEI logradas y proyectadas a lo largo del período de acreditación deberán ser desagregadas individualmente por proyecto, y se deberá reportar también la suma acumulada.

Los requisitos de monitoreo asociados a estas iniciativas deberán ser cubiertos por todos los proyectos unificados, aunque no necesariamente sean revisados en un proceso de validación/verificación.

Además de los lineamientos descritos anteriormente, en cualquier caso, se deben atender los requisitos sobre proyectos agrupados descritos en la versión vigente del Protocolo de CERCARBONO.

### **13. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO**

Es necesario conservar toda la documentación y los registros generados para demostrar que la actividad de proyecto se ha implementado realmente tal como fue diseñada. Cualquier desviación de la implementación con respecto al diseño se debe justificar técnicamente.

El proponente del proyecto debe tener documentación que demuestre la conformidad del proyecto de GEI con los requisitos de este documento. Esta documentación debe ser coherente con las necesidades de verificación y validación del programa de CERCARBONO.

[Detallado a partir de los lineamientos de la Norma ISO 14064-2: 2019]

## 14 Régimen de transición del uso de otras metodologías

Una vez la presente metodología esté disponible, los titulares de proyectos deben utilizarla para generar sus créditos de carbono por la reducción de GEI alcanzada por el mismo.

Debido a que el programa de certificación de CERCARBONO permite el uso de metodologías disponibles por otros programas o estándares de carbono, se debe tener en cuenta un régimen de transición entre la metodología o lineamiento E-ER inicialmente utilizado y la presente Metodología. Para ello, se tendrá en cuenta el nivel de avance del PR-GEI/E-ER a lo largo del ciclo de proyecto definido por CERCARBONO, compuesto por ocho fases (Tal como se referencian en el Protocolo CVCV). De acuerdo con la fase en la que se encuentra el PR-GEI/E-ER se debe contemplar lo siguiente:

- Si el PR-GEI/E-ER se encuentra en las fases 1 y 2, el proyecto debe integrar completamente la presente Metodología.
- Si el PR-GEI/E-ER se encuentra entre las fases 3 a 5, el proyecto podrá implementar la metodología que inicialmente eligió del programa diferente a CERCARBONO, pero debe insertar elementos adicionales o complementarios de la presente Metodología.
- Si el PR-GEI/E-ER se encuentra en las fases 6 y 7, el proyecto podrá implementar la metodología que inicialmente eligió del programa diferente a CERCARBONO, pero para los próximos eventos de verificación debe insertar elementos adicionales o complementarios de la presente Metodología.
- Si el PR-GEI/E-ER se encuentra en la fase 8, se emitirán los créditos basados en la metodología que inicialmente eligió (del programa diferente a CERCARBONO), pero para los próximos eventos de certificación se revisará que se haya adoptado la presente Metodología.

CERCARBONO ayudará a generar una lista de elementos complementarios o adicionales para el cumplimiento de la presente metodología a PR-GEI/E-ER que ya hayan sido certificados. Dicha lista podrá ser solicitada a la dirección de correo [info@cercarbono.com](mailto:info@cercarbono.com).



## **15 Validación y verificación**

El proceso de validación, verificación y reporte del proyecto debe cumplir lo señalado en la versión más reciente del Protocolo para la Certificación Voluntaria de Carbono de CERCARBONO y estar de acuerdo con los numerales 6.12 y 6.13 de la ISO 14064-2:2019.

## 16 Referencias

- CERCARBONO, 2019. Protocolo para la Certificación Voluntaria de Carbono de CERCARBONO CVCC versión 2.1. Medellín (Antioquia).
- Comisión de Regulación de Energía y Gas. Resolución 033 de 2015 por la cual se modifican los artículos 13 y 18 de la Resolución CREG 127 de 2013. Emitida el 01 de abril de 2015. 8 p.
- Congreso de Colombia, 2014. Ley 1715 de 2014 por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional. Emitida el 13 mayo de 2014. 25 p.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2018. Segundo Informe Bienal de Actualización de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.
- ISO 14064-2:2019, GREENHOUSE GASES -- PART 2: SPECIFICATION WITH GUIDANCE AT THE PROJECT LEVEL FOR QUANTIFICATION, MONITORING AND REPORTING OF GREENHOUSE GAS EMISSION REDUCTIONS OR REMOVAL ENHANCEMENTS.
- ISO 14064-3:2019, GREENHOUSE GASES -- PART 3: SPECIFICATION WITH GUIDANCE FOR THE VERIFICATION AND VALIDATION OF GREENHOUSE GAS STATEMENTS.
- IPCC, 2006. *IPCC 5<sup>th</sup> Assessment. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme*, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. (eds). Tokyo, 2006.
- IPCC, 2000. *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Penman J., Kruger D., Galbally I., Hiraishi T., Nyenzi B., Emmanuel S., Buendia L., Hoppaus R., Martinsen T., Meijer J., Miwa K., Tanabe K. (Eds). IPCC/OECD/IEA/IGES, Hayama.
- Ministerio de Minas y Energía, 2014. Resolución CREG 038 de 2014, por la cual se modifica el código de medida contenido en el Anexo general del código de redes. 65 p.*
- UNFCCC, ACM0002 Large-scale Consolidated Methodology: Grid-connected electricity generation from renewable sources. Version 20.0. Clean Development Mechanism". Disponible en: [https://cdm.unfccc.int/filestorage/A/G/0/AG07ZJQ3EXD42LT5YV9HR16M8KINPO/EB105\\_repan03\\_ACM0002.pdf?t=RGN8cWV0b2w5fDDGAekURzUWVYbFvM1vbmeA](https://cdm.unfccc.int/filestorage/A/G/0/AG07ZJQ3EXD42LT5YV9HR16M8KINPO/EB105_repan03_ACM0002.pdf?t=RGN8cWV0b2w5fDDGAekURzUWVYbFvM1vbmeA)
- UNFCCC, ACM0006 Large-scale Consolidated Methodology: Electricity and heat generation from biomass. Version 14.0. Clean Development Mechanism". Disponible en: [https://cdm.unfccc.int/filestorage/B/8/U/B8UW1IINYGZLP5OTSD6MHX9EKR7V0AQ/EB101\\_repan09\\_ACM0006.pdf?t=enJ8cWV0cGI0fDCXfdq5OO5UoFXQEhXWuXYI](https://cdm.unfccc.int/filestorage/B/8/U/B8UW1IINYGZLP5OTSD6MHX9EKR7V0AQ/EB101_repan09_ACM0006.pdf?t=enJ8cWV0cGI0fDCXfdq5OO5UoFXQEhXWuXYI)
- UNFCCC, *Tool 07 "to calculate the emission factor for an electricity system. Methodological tool. Version 07.0. Clean Development Mechanism". Disponible en: https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-07-v7.0.pdf*
- UNFCCC, *Tool 16 "Project and leakage emissions from biomass. Methodological tool. Version 04.0. Clean Development Mechanism". Disponible en: https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-16-v4.pdf*

## 17 Historia del documento

Bitácora		
Versión	Fecha	Comentarios/cambios
1.0	17/08/2020	Versión inicial del documento expuesto en consulta pública del 1/09/2020 al 16/09/2020.
1.1	31/03/2021	Versión final con comentarios integrados de la consulta pública y elementos adicionales complementarios.

## ANEXO 1. LISTA DE CHEQUEO INDICATIVA PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA E-ER PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI MEDIANTE EL USO DE ENERGÍA RENOVABLE

La siguiente lista de chequeo cubre los aspectos relacionados con la aplicación de la Metodología E-ER para la ejecución de proyectos de reducción de emisiones de GEI mediante el uso de energía renovable y la versión más reciente del Protocolo para la Certificación Voluntaria de Carbono de CERCARBONO, hasta el momento previo al desarrollo del proceso de validación por parte de un OVV.

Criterio	Cumple	No cumple	No aplica
El PR-GEI/E-ER está relacionado con la generación de energía eléctrica, mediante energías renovables que desplacen la electricidad proveniente de los combustibles fósiles en el Sistema Interconectado Nacional (SIN), o de otros sistemas eléctricos aislados, denominados como Zona No Interconectada (ZNI) (PR-GEI/E-ER).			
El PR-GEI/E-ER tiene como fin optar a pagos por resultados o compensaciones similares como consecuencia de acciones de mitigación del cambio climático que generen reducciones de emisiones de GEI.			
El PR-GEI/E-ER cumple con los principios de completitud, confiabilidad, conservadurismo, consistencia, evidencia, exactitud y transparencia.			
<p>El PR-GEI/E-ER se relaciona con alguna de las siguientes tecnologías:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidroeléctricas: Centrales, plantas o instalaciones hidroeléctricas, con embalse de agua fluyente o integradas en redes de aguas; con o sin posibilidad de acumulación por bombeo.</li> <li>• Solares: Centrales, plantas o instalaciones fotovoltaicas y de concentración solar para la producción de energía eléctrica a través de colectores solares cilindro-parabólicos, colectores <i>Fresnel</i>, discos <i>Stirling</i>, centrales de torre central, entre otros.</li> <li>• Eólicas: Centrales, plantas o instalaciones eólicas <i>onshore</i> (en tierra firme) y <i>offshore</i> (mar adentro), con turbinas de eje vertical u horizontal.</li> <li>• Geotérmicas: Centrales, plantas o instalaciones con aprovechamientos geotérmico de alta temperatura o con otros niveles de temperatura y con cualquier nivel de profundidad de yacimiento.</li> </ul>			

Criterio	Cumple	No cumple	No aplica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mareomotriz: Centrales, plantas, instalaciones, generadores, presas de marea o cualquier alternativa tecnológica emergente asociada.</li> <li>• Undimotriz (energía de las olas): Centrales, plantas o instalaciones <i>onshore</i> (en tierra firme), <i>nearshore</i> (cerca de la costa) y <i>offshore</i> (mar adentro), con cualquier tipo de dispositivo tecnológico y potencia instalada.</li> <li>• Corrientes marinas: Centrales, plantas o instalaciones que empleen cualquier tipo de dispositivo tecnológico y densidad energética de corriente.</li> <li>• Gradiente térmico o maremotérmica: Centrales, plantas o instalaciones de ciclo cerrado, abierto o híbrido; con cualquier tipo de dispositivo tecnológico, nivel de salto de temperatura, tipo de sustancia refrigerante de trabajo.</li> <li>• Gradiente salino, energía osmótica o energía azul: Centrales, plantas o instalaciones con sistemas de electrodiálisis interna, ósmosis retardada por presión o método capacitivo; de ciclo abierto o cerrado.</li> <li>• Biomasa combustible: Centrales, plantas o instalaciones de aprovechamiento de biocombustibles sólidos, líquidos y gaseosos; en ciclos termodinámicos <i>Rankine</i>, <i>Brayton</i>, <i>MCIA</i> u <i>Otto</i>, entre otros, en los que se emplee el biocombustible para la producción de electricidad.</li> </ul>			
<p>Las actividades del PR-GEI/E-ER corresponden a la instalación de nuevas plantas, o adición de capacidad, o reequipamiento, o rehabilitación o reemplazo de plantas generadoras existentes que ya aprovechan alguna fuente de energía renovable.</p>			
<p>Las reducciones asociadas al PR-GEI/E-ER se relaciona exclusivamente con la electricidad suministrada por estos en los sistemas eléctricos del territorio colombiano.</p>			
<p>El PR-GEI/E-ER desplaza el uso de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica distribuida en una red interconectada o no interconectada, o suministra energía eléctrica a una zona en la que no se disponía de electricidad antes de la implementación de este, siempre y cuando se demuestre que en ausencia de este se emplearía una fuente de energía fósil para la satisfacción de la demanda.</p>			
<p>El PR-GEI/E-ER no incluye como objetivo el uso final de energía térmica (como vapor, calor directo, entre otros), mecánica, cinética, química u otras formas de energía diferentes a la eléctrica.</p>			
<p>En caso de PR-GEI/E-ER hidroeléctricos, la actividad de este es implementada en uno o varios embalses, sin cambio en el volumen de alguno de ellos.</p>			

Criterio	Cumple	No cumple	No aplica
En el caso de PR-GEI/E-ER con uso de biomasa, la biomasa utilizada por las centrales, plantas o instalaciones del proyecto se limita a los residuos de biomasa, biogás o biomasa de plantaciones dedicadas a ello.			
En el caso de PR-GEI/E-ER con uso de biomasa en co-combustión, los combustibles fósiles no exceden el 80 % del combustible total quemado con base energética, calculada con poderes caloríficos apropiados.			
En el caso de PR-GEI/E-ER con uso de biomasa residual de un proceso productivo (por ejemplo, residuos de la producción de azúcar, panela, descascarillado de arroz, <i>pellets</i> de madera, entre otros), la implementación de este no resulta en un aumento injustificado de la capacidad de procesamiento de insumos del proceso (por ejemplo, caña de azúcar, arroz, troncos de madera, entre otros), o en cambios sustanciales en la calidad del producto.			
En el caso de PR-GEI/E-ER con uso de biomasa, la biomasa no se almacena durante más de un año.			
En el caso de PR-GEI/E-ER con uso de biomasa, la biomasa no se procesa química o biológicamente antes de la combustión (por ejemplo, mediante esterificación, fermentación, hidrólisis, pirolisis, degradación biológica o química, entre otros). Se permiten la degradación térmica, el secado y el procesamiento mecánico, como la trituración y la granulación.			
En el caso que las actividades del proyecto se relacionen con un cambio de combustible, el uso de biomasa o el aumento en el uso de biomasa en comparación con el escenario de línea base debe implicar necesariamente modificaciones técnicas en el proceso que requieran inversiones económicas en: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Modificación o reemplazo de quemadores o calderas;</li> <li>b. La instalación de nuevos quemadores o calderas;</li> <li>c. Una nueva cadena de suministro de biomasa establecida para el propósito del proyecto; o</li> <li>d. Equipo para el pretratamiento, el alistamiento o la alimentación de biomasa.</li> </ul>			
Si se utiliza biogás para la generación de energía, el biogás debe generarse por digestión anaeróbica de aguas residuales teniendo en cuenta que: (i) Bajo la presente metodología no se podrán incluir las emisiones evitadas por la captura del biogás producido en el proceso de tratamiento, y (ii) La cantidad de biogás no excede el 50% del combustible total quemado con base energética, calculada con poderes caloríficos apropiados			
Si se utiliza biomasa de plantaciones dedicadas para la generación de energía, el cultivo de biomasa debe cumplir las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. La tierra donde se cultiva la biomasa: (i) No tiene humedales; (ii) No tiene suelos orgánicos; (iii) No está sujeta a riesgo por inundación; (iv) No tiene bosque, ni</li> </ul>			

Criterio	Cumple	No cumple	No aplica
<p>tuvo bosque al menos en los últimos veinte años desde la fecha de inicio de la implementación del proyecto.</p> <p>b. La desalinización no es una fuente importante de agua en la zona en la que se obtiene la biomasa.</p>			
El objetivo del PR-GEI/E-ER describe el impacto positivo principal esperado por la implementación de las actividades del proyecto y el potencial de mitigación de los resultados de este.			
El objetivo del PR-GEI/E-ER incluye como mínimo, la actividad principal, el lugar de implementación, los actores incluidos y el período de ejecución de acciones en un determinado lugar.			
Se ha elaborado un Documento de Descripción del Proyecto (PDD) de acuerdo con la versión más reciente del Protocolo para la Certificación Voluntaria de Carbono de CERCARBONO, basado en la metodología y que incluye el escenario de línea base, los cálculos de remoción o reducción de GEI y el plan de monitoreo de las actividades del proyecto que remueven GEI o reducen la emisión de GEI según el tipo de proyecto.			
La fecha de inicio de operaciones del PR-GEI/E-ER es como máximo de cinco años antes del registro de la iniciativa ante el programa de certificación de CERCARBONO y la plataforma EcoRegistry			
El período de acreditación del PR-GEI/E-ER es de 20 años o igual a la vida operativa de este, en el caso de ser menor a 20 años.			
El PDD incluye información del titular u otros participantes del PR-GEI/E-ER cuando corresponda, detallando sus roles y responsabilidades, incluida la información de contacto y de las partes interesadas.			
El PDD incluye título, propósito(s) y objetivo(s) del PR-GEI/E-ER.			
El PDD incluye el ámbito sectorial y tipo de proyecto, indicando que es un proyecto de Reducción de emisiones de GEI por Energía renovable en el sector Energía (PR-GEI/E-ER).			
El PDD incluye la descripción del PR-GEI/E-ER y de cómo logrará la reducción de GEI, incluidos los tipos de GEI específicos que contempla.			
El PDD incluye la justificación de por qué el PR-GEI/E-ER propuesto es considerado como adicional.			
El PR-GEI/E-ER cumple con los criterios de adicionalidad señalados en la Resolución 1447 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (o aquella que la modifique o reemplace).			
Se demuestra claramente que se cuenta con procedimientos para evaluar y probar la adicionalidad del PR-GEI/E-ER y que dichos procedimientos brindan una garantía razonable de que			

Criterio	Cumple	No cumple	No aplica
las reducciones o la destrucción de emisiones de GEI no se habrían producido en ausencia del PR-GEI/E-ER y que la reducción de emisiones se asocia a la generación de energía eléctrica con una menor cantidad de emisiones de GEI que las que se producirían en ausencia de estos.			
Las reducciones de emisiones del PR-GEI/E-ER no son producto de actividades de compensación derivadas de los impactos ocasionados por proyectos, obras o actividades en el marco de las licencias ambientales, concesiones, o en circunstancias que se consideren como “prácticas comunes”.			
El PR-GEI/E-ER demuestra claramente que cuenta con procedimientos para evaluar o probar la adicionalidad y que dichos procedimientos brindan una garantía razonable de que las reducciones de emisiones de GEI no se habrían producido en ausencia del proyecto			
La adicionalidad del PR-GEI/E-ER es evaluada mediante criterios de práctica común, barreras de implementación o barreras económicas; demostrando la aplicación de cualquiera de estos criterios de manera objetiva y basada en evidencia cuantificable y trazable			
El PDD incluye la ubicación y límites del PR-GEI/E-ER, incluida la información de ubicación organizacional, geográfica y física, que permita la identificación y delimitación única de la extensión específica del proyecto.			
La descripción de la extensión espacial del PR-GEI/E-ER incluye la central, la planta o la instalación de energía y todos los sistemas conexos y auxiliares que sirvan para conectarse físicamente a una red interconectada o no interconectada.			
Se han especificado los datos del sitio de instalación del PR-GEI/E-ER tales como país, departamento, municipio, entre otros, incluyendo sus coordenadas geográficas (en el sistema de referencia oficial para Colombia MAGNA SIRGAS)			
El PR-GEI/E-ER está ubicado en Colombia			
El PDD incluye la descripción detallada y soporte de la titularidad o del derecho de uso del área del PR-GEI/E-ER.			
Se cuenta con la autorización expresa del propietario(s), poseedor(es) o tenedor(es) de las instalaciones en las que se pretende efectuar el PR-GEI/E-ER (incluyendo los asociados al terreno y a la infraestructura de captura, destrucción y/o aprovechamiento)			
Se ha incluido evidencia de los derechos o propiedad sobre las instalaciones del PR-GEI/E-ER y, si corresponde, evidencia que demuestre que se cuenta con la respectiva licencia ambiental para su operación			
Se evidencia la propiedad de las reducciones de emisiones de GEI del PR-GEI/E-ER entre las partes interesadas, es decir, la			



Criterio	Cumple	No cumple	No aplica
participación, el reclamo o la cesión de estas deben estar sustentadas en un documento firmado entre las partes			
el PDD describe los resultados de las consultas entre los propietarios o participantes de la iniciativa sobre el PR-GEI/E-ER, cuando se requiera			
Se ha relacionado, descrito y justificado el cumplimiento de las leyes, estatutos y marcos regulatorios locales, regionales y nacionales que apliquen a la actividad del PR-GEI/E-ER, incluyendo los requisitos ambientales que correspondan y el registro de las acciones concretas del proyecto			
Para el caso de centrales, plantas o instalaciones de producción de electricidad superiores a 10MW y considerando que la ley colombiana les exige el trámite de licencia ambiental, el PR-GEI/E-ER puede proveer los documentos que certifiquen la realización de la consulta previa del trámite de licencia ambiental			
En los casos de centrales, plantas o instalaciones de menos de 10MW o las que por cualquier razón no hayan requerido de consulta previa en el proceso de obtención de su licencia ambiental o no hayan requerido licencia ambiental, el PR-GEI/E-ER identifica las comunidades locales o étnicas presentes en su área de influencia, que tengan un impacto ambiental, social o económico por la realización de las actividades y garantizan su consentimiento en la realización de estas			
El PDD incluye evidencia de los impactos ambientales que tuvo, que controla o sigue teniendo la implementación del PR-GEI/E-ER.			
<p>El PR-GEI/E-ER cuenta con un protocolo de participación efectiva que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un mapa de actores, un mapa institucional de las demás estructuras de gobernanza o instituciones y líderes asociados a la toma de decisiones en territorio, asociados a las actividades del proyecto.</li> <li>- Decisiones consensuadas con las estructuras de gobernanza local.</li> <li>- Trazabilidad de los procesos de consenso.</li> <li>- Manejo de peticiones, quejas, reclamaciones y solicitudes y su trazabilidad.</li> <li>- Un cronograma marco de reuniones para la toma de decisiones del proyecto</li> <li>- Un protocolo para el manejo de conflictos.</li> <li>- Un documento de acuerdo firmado con las partes representativas de las comunidades locales para el desarrollo del proyecto.</li> </ul>			
El PDD incluye las características o condiciones previas al inicio del PR-GEI/E-ER.			

Criterio	Cumple	No cumple	No aplica
El PDD incluye la descripción de las Tecnologías, productos, servicios del PR-GEI/E-ER y el nivel esperado de actividad.			
El PDD incluye la descripción y justificación de la selección de la presente metodología.			
El PDD incluye la identificación de fuentes de emisión de GEI en el escenario de línea base para el PR-GEI/E-ER de acuerdo con el numeral 6.2 de la presente metodología.			
El PDD incluye la descripción detallada del escenario de línea base para el PR-GEI/E-ER, considerando las alternativas mencionadas en el numeral 6.3 de la presente metodología.			
Cualquiera que sea la situación del PR-GEI/E-ER, se atienden los lineamientos metodológicos relacionados en la presente metodología y se descartan o desestiman los lineamientos que no se apliquen al tipo de PR-GEI/E-ER realizado			
El PDD incluye las emisiones de GEI en el escenario de línea base, estimadas o calculadas en tCO <sub>2</sub> e.			
En la determinación de la línea base se consideraron los tipos, actividades y tecnologías de proyectos existentes y alternativos que proporcionan un tipo y nivel de actividad equivalentes de productos o servicios para el PR-GEI/E-ER.			
En la determinación de la línea base se consideró la disponibilidad de datos, confiabilidad y limitaciones, asociadas al PR-GEI/E-ER.			
En la determinación de la línea base se consideró otra información relevante sobre las condiciones presentes o futuras del PR-GEI/E-ER, como la legislación, supuestos o proyecciones técnicas, económicas, socioculturales, ambientales, geográficas, específicas del sitio y temporales.			
Se seleccionaron, describieron y aplicaron criterios y procedimientos para identificar y justificar el escenario de línea base en el PR-GEI/E-ER.			
La justificación de la línea base de GEI del PR-GEI/E-ER tiene en cuenta el comportamiento futuro probable del escenario de línea base (fuentes de emisión de GEI) para cumplir con el principio de conservadurismo)			
Se ha demostrado la equivalencia funcional en el tipo y nivel de actividad de la generación de energía (los productos o servicios proporcionados) entre el escenario de proyecto y el de línea base y cualquier diferencia significativa entre ambos.			
Se han cuantificado las emisiones de cada fuente relevante en la línea base, convirtiendo la cantidad de cada tipo de GEI a tCO <sub>2</sub> e, y atendiendo a las ecuaciones aplicables presentadas en el numeral 6.4 de la presente metodología.			
El PDD incluye las emisiones de GEI en el escenario de línea base, estimadas o calculadas en tCO <sub>2</sub> e.			

Criterio	Cumple	No cumple	No aplica
<p>Si se desarrollaron factores de emisión para el cálculo de la línea base del PR-GEI/E-ER, estos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Se derivan de un origen reconocido</li> <li>b) Son apropiados para las fuentes en cuestión</li> <li>c) Son adecuados para el momento de la cuantificación,</li> <li>d) Generan resultados precisos y reproducibles de la cuantificación de la incertidumbre</li> <li>e) Son coherentes con el uso previsto del informe de GEI.</li> </ul>			
<p>La línea base del PR-GEI/E-ER permite concluir que, en caso de no realizarse, la electricidad hubiera sido suministrada a partir de combustibles fósiles</p>			
<p>El PDD incluye la descripción detallada del escenario de proyecto.</p>			
<p>El PDD incluye la identificación de fuentes de emisión de GEI en el escenario de proyecto de acuerdo con el numeral 7.1 de la presente metodología.</p>			
<p>En el caso de los PR-GEI/E-ER que usen biomasa como combustible, se definió la posible existencia de fugas y en caso de encontrarse, fueron incluidas en el cálculo</p>			
<p>El PDD incluye la cuantificación de emisiones de GEI que puede producirse por el PR-GEI/E-ER, estimada o calculada en tCO<sub>2</sub>e, y atendiendo a las ecuaciones descritas en el numeral 7.2 de la presente metodología.</p>			
<p>En la descripción del escenario de proyecto se incluye una lista y la disposición de las principales tecnologías, sistemas y equipos, incluyendo información sobre la antigüedad y la vida útil promedio del equipo según las especificaciones del fabricante y los estándares de la industria, así como las capacidades, factores de carga y eficiencias existentes y previstas.</p>			
<p>En la descripción del escenario de proyecto se incluyen los tipos y niveles de servicio (en términos de flujos de masa o energía) proporcionados por los sistemas y equipos que se están modificando o instalando y su relación, con otros equipos y sistemas de fabricación o producción fuera del límite del PR-GEI/E-ER y se describe cómo se hubiera realizado esto en el escenario de línea base</p>			
<p>En la descripción del escenario de proyecto se incluye una lista de las instalaciones, sistemas y equipos en operación bajo el escenario existente antes de la implementación del PR-GEI/E-ER.</p>			
<p>En la descripción del escenario de proyecto se indican los criterios para cuantificar las emisiones y/o reducciones de GEI durante la implementación y operación del PR-GEI/E-ER.</p>			
<p>Si se desarrollaron factores de emisión para el cálculo del escenario de proyecto del PR-GEI/E-ER, estos:</p>			

Criterio	Cumple	No cumple	No aplica
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Se derivan de un origen reconocido</li> <li>b) Son apropiados para las fuentes en cuestión</li> <li>c) Son adecuados para el momento de la cuantificación,</li> <li>d) Generan resultados precisos y reproducibles de la cuantificación de la incertidumbre</li> <li>e) Son coherentes con el uso previsto del informe de GEI.</li> </ul>			
El PDD incluye los cobeneficios relacionados con el PR-GEI/E-ER.			
El PDD incluye la reducción neta de GEI que puede producirse por el PR-GEI/E-ER, estimada o calculada en tCO <sub>2</sub> e, atendiendo a la ecuación descrita en el numeral 8 de la presente metodología.			
Se han seleccionado y aplicado los criterios y procedimientos para estimar o monitorear las fuentes seleccionadas usando datos apropiados y confiables			
El PDD incluye el plan de monitoreo del PR-GEI/E-ER.			
El plan de monitoreo del PR-GEI/E-ER incluye procedimientos para medir o estimar, registrar, compilar y analizar datos e información importante para cuantificar e informar las emisiones o reducciones de GEI relevantes para el escenario de línea base y el de proyecto (es decir, un sistema de información de GEI utilizando tecnologías recomendadas).			
El plan de monitoreo del PR-GEI/E-ER incluye el propósito del monitoreo.			
El plan de monitoreo del PR-GEI/E-ER incluye la lista de parámetros medidos y monitoreados.			
El plan de monitoreo del PR-GEI/E-ER incluye los tipos de datos e información a reportar, incluyendo unidades de medida.			
El plan de monitoreo del PR-GEI/E-ER incluye el origen de los datos usados.			
El plan de monitoreo del PR-GEI/E-ER incluye las metodologías de monitoreo (estimación, modelado o medición), enfoques de cálculo e incertidumbre. En caso de medición, se establecen o incluyen los protocolos de calibración y mantenimiento de equipos de medición.			
El plan de monitoreo del PR-GEI/E-ER incluye la frecuencia de monitoreo, considerando las necesidades de las partes interesadas.			
El plan de monitoreo del PR-GEI/E-ER incluye la definición de roles y responsabilidades, incluidos los procedimientos para autorizar, aprobar y documentar cambios a los datos registrados.			
El plan de monitoreo del PR-GEI/E-ER incluye los controles que incluyan evaluación interna de datos de entrada,			

Criterio	Cumple	No cumple	No aplica
transformación y salida, y procedimientos para acciones correctivas.			
El plan de monitoreo del PR-GEI/E-ER incluye los sistemas de gestión de información de GEI, incluida la ubicación y retención de datos almacenados y la gestión de datos que incluya un procedimiento para la transferencia de datos entre diferentes formas de sistemas o documentación.			
El plan de monitoreo del PR-GEI/E-ER incluye la estructura del reporte de monitoreo.			
Se ha garantizado y se cuenta con las evidencias para demostrar que los equipos de medición que se usan en el del PR-GEI/E-ER se mantienen calibrados o verificados, según corresponda.			
Se han establecido y aplicado procedimientos de gestión y calidad de los datos y la información del PR-GEI/E-ER, incluida la evaluación de la incertidumbre, relevante para los escenarios de proyecto y de línea base, de acuerdo con lo estipulado en la metodología.			
Se han minimizado, en lo posible, las incertidumbres relacionadas con la cuantificación de las reducciones de GEI del PR-GEI/E-ER.			
El PDD incluye la identificación de riesgos que podrían afectar sustancialmente la reducción de GEI del PR-GEI/E-ER, así como las medidas para gestionar dichos riesgos.			
El PDD incluye las autorizaciones y documentos requeridos por la legislación vigente para el desarrollo y operación del del PR-GEI/E-ER, tales como Licencia Ambiental, Evaluación de Impacto Ambiental, Plan de Manejo Ambiental, Concepto de Factibilidad de Conexión (UPME), Concesión de aguas, entre otros, dependiendo del tipo de del PR-GEI/E-ER.			
Se cuenta con la documentación que demuestra la conformidad del PR-GEI/E-ER con la versión más reciente del Protocolo para la Certificación Voluntaria de Carbono de CERCARBONO. Esta documentación debe ser consistente con los procesos de validación, verificación y certificación.			
La documentación del PR-GEI/E-ER se encuentra registrada en la plataforma EcoRegistry.			
El PDD incluye los resultados relevantes de las consultas con las partes interesadas y mecanismos para la comunicación continua, si corresponde. Incluyendo la definición de cuándo y cómo se deben consultar a las personas afectadas/involucradas.			
El PDD incluye el Plan cronológico o fechas reales y justificación de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La fecha de inicio de las actividades del PR-GEI/E-ER,</li> <li>• El período de línea base de GEI,</li> </ul>			

Criterio	Cumple	No cumple	No aplica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La fecha de finalización del PR-GEI/E-ER,</li> <li>• La frecuencia de monitoreo e informes y el período del proyecto, incluidas las actividades relevantes del mismo en cada paso del ciclo del proyecto, según corresponda y,</li> <li>• La frecuencia de las verificaciones, incluyendo los períodos en los que se realizan.</li> </ul>			
Se ha creado una cuenta en CERCARBONO a través de EcoRegistry para registrar el PR-GEI/E-ER.			
Se cuenta con número de identificación del PR-GEI/E-ER			



**CEROCARBONO**  
CERTIFICADORA DE CARBONO