

# ORIENTACIONES PARA LA CERTIFICACIÓN Y REGISTRO DE PROYECTOS

## Sector Energía Fuentes No Convencionales de Energía Renovable

**BIOCARBON** REGISTRY®

Versión 1.1 | 1 de julio de 2022

© 2022 BIOCARBON REGISTRY®. Todos los derechos reservados. Prohibida su reproducción total o parcial sin autorización expresa de BIOCARBON REGISTRY.

BIOCARBON REGISTRY®. 2022. ORIENTACIONES PARA LA CERTIFICACIÓN Y REGISTRO DE PROYECTOS. Sector Energía. Fuentes No Convencionales de Energía Renovable. Versión 1.1. 1 de julio de 2022. Bogotá, Colombia. 65. p. <http://www.biocarbonregistry.com>

## Tabla de contenido

1	Introducción .....	5
2	Versión y vigencia .....	5
3	Alcance.....	6
4	Ámbito de aplicación .....	7
5	Referencias normativas.....	7
6	Tipos de proyecto y metodologías .....	8
7	Términos y definiciones.....	10
8	Condiciones de aplicabilidad .....	14
9	Fuentes de GEI .....	15
10	Identificación de la línea base y adicionalidad .....	16
11	Metodologías del MDL .....	17
Apéndices .....		19
A. Resumen de metodologías MDL asociadas a FNCER .....		19
B. Herramientas metodológicas MDL .....		54

## Índice de tablas

Tabla 1. Emisiones de GEI y eficiencia energética .....	15
---	----

## Índice de figuras

Figura 1. Relación entre los proyectos FNCER y las metodologías del MDL para esta guía.....	9
Figura 2. Análisis de adicionalidad .....	55

## Índice de ecuaciones

Ecuación 1. Factor de emisión.....	57
------------------------------------	----

## Siglas y acrónimos

BM	Margen de construcción (Building Margin)
CPA	Componente de la actividad del proyecto (Component Project Activity)
CDM	Mecanismo de Desarrollo Limpio (Clean Development Mechanism)
CM	Margen combinado (Combined Margin)
CME	Entidad de Coordinación y Manejo (Coordinating / Managing Entity)
CMNUCC	Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNCFCCC por sus siglas en inglés)
EE	Eficiencia energética
FNCER	Fuentes No Convencionales de Energía Renovable
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GNL	Gas Natural Licuado
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MW	Megavatio
MWh	Megavatio-hora
LED	Light Emitting Diode (Diodo Emisor de Luz)
LFC	Lámparas Fluorescentes Compactas LFC
OM	Margen de operación (Operation Margin)
OEC	Organismo de Evaluación de la Conformidad
PCH	Pequeñas Centrales Hidroeléctricas
SSC	Pequeña escala (small-scale)

## 1 Introducción

El informe del Grupo de Trabajo III del IPCC, Cambio Climático 2022<sup>1</sup>, señala que entre 2010 y 2019 la media anual de las emisiones de gases de efecto invernadero alcanzaron sus niveles más altos de la historia de la humanidad. Durante la presentación del informe, el secretario general de las Naciones Unidas expresó: “*Es hora de que dejemos de quemar nuestro planeta y empecemos a invertir en renovables*”. Señaló igualmente que “*para alcanzar el límite de 1,5 grados acordado en París, debemos reducir las emisiones globales en un 45 % este decenio*”.

En cuanto al sector energético, de acuerdo con el informe del IPCC, el 35% de las emisiones globales de GEI se deben al sector energético. En consecuencia, es evidente que los desafíos globales del cambio climático deben considerar un cambio radical en la forma de producir y utilizar la energía.

En este sentido, el objetivo de este documento es presentar una guía general para los proyectos de GEI relacionados con Energía de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER), que se propongan obtener la certificación y registro bajo el Estándar BIOCARBON REGISTRY (BCR).

Las metodologías que aplican para este tipo de proyectos son las del Mecanismo de Desarrollo Limpio de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). Estas metodologías se ajustan a diversos tipos de proyecto, y proveen herramientas metodológicas generales y específicas para cálculos asociados.

En conclusión, este documento constituye una guía cuyo propósito es presentar orientaciones para la selección de la metodología MDL de gran o pequeña escala y describir los principales criterios generales para proyectos de energía renovable y uso eficiente de la energía.

## 2 Versión y vigencia

Este documento constituye la Versión 1.1 del 1 de julio de 2022.

La presente versión podrá ser actualizada periódicamente y los usuarios previstos deberán asegurarse de emplear la versión más reciente del documento.

---

<sup>1</sup> <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>

### 3 Alcance

Este documento se limita a proyectos de mitigación de GEI en el sector minero energético, relacionados con Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER).

En el ámbito del Estándar BIOCARBON REGISTRY<sup>2</sup> pueden certificarse y registrarse, proyectos de generación de energías renovables. En este tipo de proyectos de GEI se encuentran las alternativas del sector minero energético, que incluyen la generación de energía con fuentes no convencionales de energías renovables. Particularmente los de energías renovables como energía solar, eólica, biomasa e hidráulica, definidas así:

**Energía solar.** Energía obtenida a partir de aquella fuente no convencional de energía renovable que consiste en la radiación electromagnética proveniente del sol.

**Energía eólica.** Energía obtenida a partir de aquella fuente no convencional de energía renovable que consiste en el movimiento de las masas de aire.

**Energía de biomasa.** Energía obtenida a partir de aquella fuente no convencional de energía renovable que se basa en la degradación espontánea o inducida de cualquier tipo de materia orgánica que ha tenido su origen inmediato como consecuencia de un proceso biológico y toda materia vegetal originada por el proceso de fotosíntesis, así como de los procesos metabólicos de los organismos heterótrofos, y que no contiene o hayan estado en contacto con trazas de elementos que confieren algún grado de peligrosidad.

**Energía de pequeños aprovechamientos hidroeléctricos.** Energía obtenida a partir de aquella fuente no convencional de energía renovable que se basa en los cuerpos de agua a pequeña escala. Incluye solamente las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH), es decir, con capacidad instalada entre 500 y 20.000 kW, operación a filo de agua.

También se incluyen algunas metodologías de tipo Edificaciones e Iluminación, y de electrificación en zonas rurales, siempre y cuando involucren el uso de FNCER.

Las actividades de fuentes no convencionales también incluyen la energía renovable geotérmica y tidal. Sin embargo, actualmente no se encuentra dentro del alcance del ESTÁNDAR BCR ni de esta guía. No obstante, BIOCARBON REGISTRY podrá analizar caso a caso los potenciales proyectos futuros presentados al estándar para este tipo de energía, o modificar este alcance en posteriores versiones del estándar y de este documento.

---

<sup>2</sup> ESTÁNDAR PARA EL MERCADO VOLUNTARIO DE CARBONO. ESTÁNDAR BCR. De la responsabilidad diferenciada, a la responsabilidad común. Versión 2.0. 14 de febrero de 2022. Bogotá, Colombia. 71 p. <http://www.biocarbonregistry.com>

En suma, las metodologías MDL incluidas para su aplicación según esta guía se describen en la Figura 1. Esta figura establece algunas de sus clasificaciones, con el fin de facilitar la selección de la metodología adecuada.

## 4 **Ámbito de aplicación**

Estas orientaciones están destinadas a servir a:

- (a) toda persona natural o jurídica, pública o privada, que pretenda registrar su proyecto de GEI con BIOCARBON REGISTRY;
- (b) toda persona natural o jurídica, pública o privada, que pretenda registrar su proyecto de GEI para demostrar sus resultados de mitigación en el marco del cumplimiento de metas nacionales de cambio climático, establecidas bajo la CMNUCC, como consecuencia de la implementación de dichas acciones;
- (c) los titulares de los proyectos de GEI;
- (d) las entidades independientes que realizan procesos de validación y verificación de los proyectos de GEI, es decir, los organismos de evaluación de la conformidad (OEC);
- (e) los encargados de llevar a cabo auditorías de primera parte;
- (f) los agentes relacionados con el comercio y la transacción de las reducciones de emisiones y/o remociones de GEI;
- (g) las entidades involucradas en la gestión de la información de cambio climático.

## 5 **Referencias normativas**

Las siguientes referencias son indispensables para la aplicación de esta Guía:

- (a) Estándar para el Mercado Voluntario de Carbono. ESTÁNDAR BCR. En su versión más reciente.

- (b) El manual de Validación y Verificación de BIOCARBON REGISTRY, aplicable para los OEC.<sup>3</sup>
- (c) El documento “General guidance on leakage in biomass project activities”.<sup>4</sup>
- (d) La guía “Guidelines for sampling and surveys for CDM project activities and programmes of activities”.<sup>5</sup>
- (e) Las metodologías y herramientas aprobadas por la Junta Ejecutiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL – CMNUCC).

## 6 Tipos de proyecto y metodologías

En la Figura 1, se presenta la relación entre los proyectos FNCER y las metodologías del MDL asociadas según esta guía. Estas metodologías fueron seleccionadas teniendo en cuenta tres criterios:

- i) Que han sido clasificadas por el MDL como de energía renovable, de acuerdo con su tipo de tecnología o medida.
- ii) Se reportan al menos cinco (5) proyectos activos en el mundo para esta metodología. No se incluyeron metodologías que han sido reemplazadas por metodologías consolidadas (CDM).
- iii) Algunas metodologías han sido incluidas a pesar de contar con menos proyectos, dado que se consideraron relevantes en Latinoamérica, puesto que se asocian a tecnologías solares o de electrificación de zonas rurales.

---

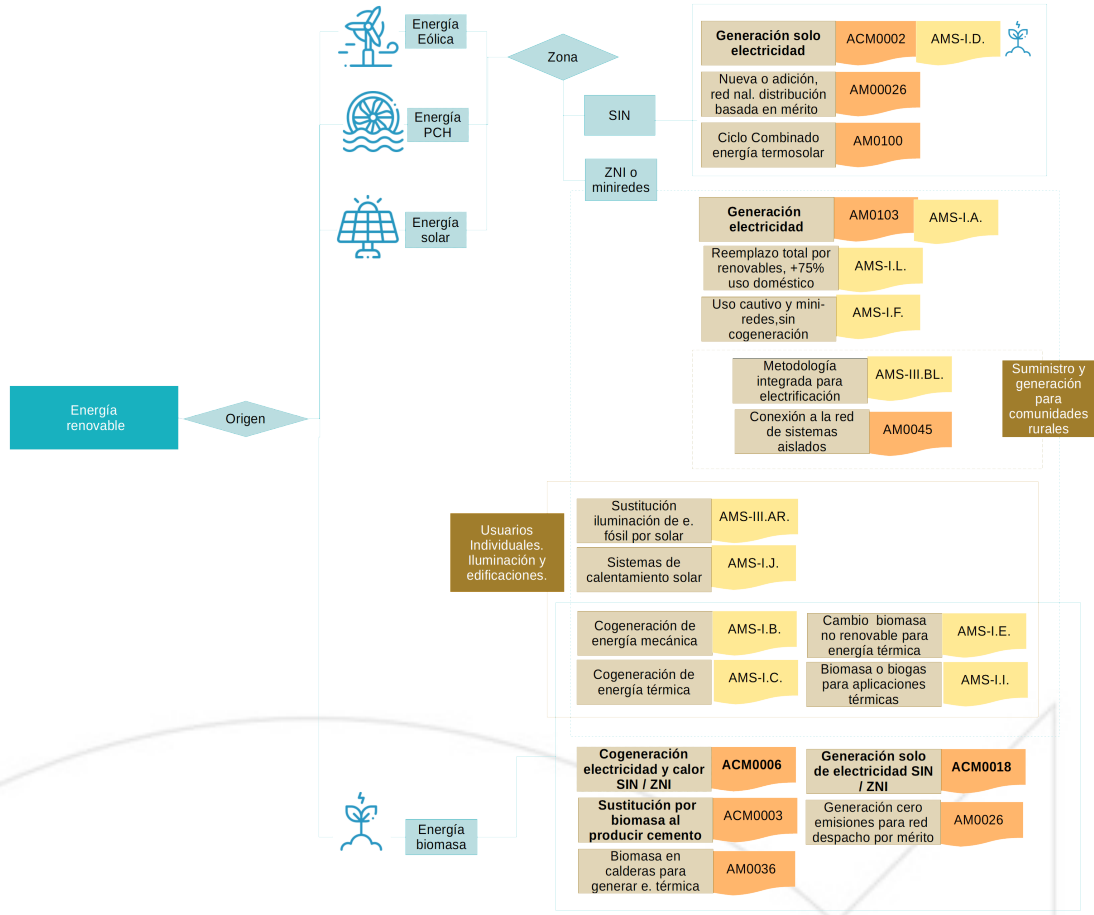
<sup>3</sup> BioCarbon Registry. Manual de Validación y Verificación. Disponible en: [https://biocarbonregistry.com/wp-content/uploads/2022/02/BCR\\_Manual-de-validacion-y-verificacion-v2.0.pdf](https://biocarbonregistry.com/wp-content/uploads/2022/02/BCR_Manual-de-validacion-y-verificacion-v2.0.pdf)

<sup>4</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. General guidance on leakage in biomass project activities [en línea]. UNFCCC, 2009. Disponible en: [https://cdm.unfccc.int/methodologies/SSCmethodologies/approved/history/c\\_leak\\_biomass/guid\\_biomass\\_vo3.pdf](https://cdm.unfccc.int/methodologies/SSCmethodologies/approved/history/c_leak_biomass/guid_biomass_vo3.pdf)

<sup>5</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. Guideline: Sampling and surveys for CDM project activities and programmes of activities—Version 04.0 [en línea]. UNFCCC, 2015. Disponible en: [https://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/meth/meth\\_guid48.pdf](https://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/meth/meth_guid48.pdf)



Figura 1. Relación entre los proyectos FNCER y las metodologías del MDL para esta guía



Fuente: Basado en las clasificaciones por actividad de mitigación del Booklet MDL<sup>6</sup> y la clasificación por sectores establecida por UNEP DTU<sup>7</sup>

<sup>6</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. Methodology Booklet [en línea]. CDM, 2019. Disponible en: [https://cdm.unfccc.int/methodologies/documentation/meth\\_booklet.pdf](https://cdm.unfccc.int/methodologies/documentation/meth_booklet.pdf). p. 16-17.

<sup>7</sup> UNEP DTU PARTNERSHIP CENTRE ON ENERGY, CLIMATE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT. CDM projects by type [en línea]. Dinamarca: UNEP DTU, 2020. Disponible en: <https://www.cdmpipeline.org/cdm-projects-type.htm>

## 7 Términos y definiciones

Las siguientes definiciones han sido tomadas de las metodologías y herramientas del MDL<sup>8, 9, 10, 11, 12, 13</sup>, y de las normas ISO14067-2<sup>14</sup> e ISO5001<sup>15</sup>.

### Adición de capacidad

Inversión para incrementar la capacidad de generación de una planta existente a través de la instalación de nuevas plantas o unidades adicionales. Las plantas o unidades anteriores continuarán en operación luego de implementar el proyecto. (AMS-I.D.).

### Biomasa

Materia orgánica biodegradable o no fosilizada originada de plantas, animales y microorganismos como: residuos de biomasa, fracciones no fosilizadas y biodegradables orgánicas de residuos industriales y municipales, y gases o líquidos recuperados de la descomposición de materia orgánica biodegradable y no fosilizada. (ACM0006).

### Calor

Energía térmica útil neta que es generada en una planta de generación de calor, como una caldera, una planta de cogeneración, paneles solares térmicos, ente otros. Este calor se transfiere a un conductor, como líquidos o gases calientes y vapores, para la utilización en aplicaciones y procesos térmicos, incluyendo la generación de electricidad. No se incluyen residuos de calor, que son aquellos transferidos al medio ambiente sin utilización, como es el caso de calor transferido en torres de enfriamiento y otras pérdidas de calor. (ACM0006).

---

<sup>8</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. Glossary -- version 10.0. [en línea]. 2019. Disponible en: [https://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/glos\\_CDM.pdf](https://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/glos_CDM.pdf)

<sup>9</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. AMS-I.D.: Grid connected renewable electricity generation—Version 18.0. [en línea]. 2014. Disponible en: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/W3TINZ7KKWCK7L8WTXFQQOFQQH4SBK>, p. 5.

<sup>10</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. ACM0002: Grid-connected electricity generation from renewable sources—Version 20.0. [en línea]. 2019. Disponible en: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/XP2LKUSA6iDKUQCoPIWPGWWDN8ED5PG>

<sup>11</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. AM0103: Renewable energy power generation in isolated grids—Version 4.0. [en línea]. 2019. Disponible en: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/AZCWWMVZURoO3J548RVSXPR97GS5GC>

<sup>12</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. ACM0006: Electricity and heat generation from biomass—Version 14.0. [en línea]. 2014. Disponible en: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/QFLMQ6JJHL625HoXR2N6WUSE6BEA7E>

<sup>13</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. ACM0012: Waste energy recovery—Version 6.0. [en línea]. 2015. Disponible en: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/FXBXLVGGFF4DLI5WCiPKFW7KBRW62QB>

<sup>14</sup> ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN. ISO 14067:2018(es), Gases de efecto invernadero. Huella de carbono de productos, Requisitos y directrices para cuantificación. 2018.

<sup>15</sup> ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN. ISO5001:2011(es), Sistemas de gestión de la energía. Requisitos con orientación para su uso. 2011.

### **Cantidad neta de generación de energía eléctrica**

Electricidad generada por la planta luego de excluir cargas auxiliares y parásitas, como son los consumos del equipo auxiliar; bombas, ventiladores, tratamiento de gases de salida, equipo de control, o si es una planta de energía de biomasa, del equipo relacionado con el manejo y preparación del combustible. (ACM0006).

### **Calor de proceso**

Cantidad de calor útil que no es usado para la generación de electricidad. Puede incluir calor utilizado para generación mecánica de electricidad. (ACM0006).

### **Capacidad de generación de energía instalada (capacidad instalada, capacidad nominal)**

Es la capacidad a la cual se ha diseñado la planta o unidad, en condiciones nominales. Cuando hay más de una unidad o planta, corresponde a la suma de todas las capacidades. Expresada en Watts o uno de sus múltiplos. (AM0103). Al referirse a energía eléctrica, se hará referencia a la capacidad de generación de energía eléctrica establecida por la placa del generador<sup>16</sup>. Esta puede ser mayor a la energía entregada a la red o a los usuarios.

### **Cultivos dedicados (a la producción de biomasa)**

Cultivos producidos como parte del proyecto, con el propósito de suministrar biomasa cultivada como combustible, para una planta de energía de biomasa. (ACM0006).

### **Energía residual**

Energía contenida en flujos residuales de procesos industriales en forma de calor o presión, que no ha sido recuperada en ausencia del proyecto. (ACM0012).

### **Fuentes de energía renovable**

Hidroenergía (ya sea con reservorio a filo de río o con reservorio de acumulación), energía eólica, energía geotérmica, plantas de energía solar, plantas de energía de olas o plantas

---

<sup>16</sup> Capacidad del generador en MW, que es equivalente a la capacidad de la placa del generador, según especifica el fabricante. Tomado de: CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. Clarification on the 15 MW eligibility limit for small-scale renewable energy projects [En línea]. Disponible en: [https://cdm.unfccc.int/filestorage/A/M/\\_/AM\\_CLAR\\_7ME1VFDUoA1RKC8M3XUJGE07FBIWYT/Response%20WG%20provided%20at%20SSC%20WG%202022.pdf?t=QXd8cWZiemowfDAYQ9sCxY87\\_ODuilmM3Q-Z](https://cdm.unfccc.int/filestorage/A/M/_/AM_CLAR_7ME1VFDUoA1RKC8M3XUJGE07FBIWYT/Response%20WG%20provided%20at%20SSC%20WG%202022.pdf?t=QXd8cWZiemowfDAYQ9sCxY87_ODuilmM3Q-Z) p. 2. Revision to the approved consolidated baseline methodology ACM0002 [en línea]. CDM: 2005. Disponible en: [https://cdm.unfccc.int/EB/Meetings/023/eb23\\_repan9.pdf](https://cdm.unfccc.int/EB/Meetings/023/eb23_repan9.pdf). p. 5

de energía tidal. Las plantas que utilizan biomasa solo son de energía renovable si la biomasa usada es renovable. (AM0103).

## **Generador de calor**

Planta que genera calor por la combustión de combustibles, por ejemplo, calderas, calentadores y hornos, que proveen vapor, líquidos calientes y gases calientes respectivamente. Cada generador se considera una unidad en un proyecto que incluye varios generadores. (ACM0006).

## **Generador de reserva**

Generador usado en caso de emergencia, por ejemplo, durante un fallo del generador principal o de la red, que se utiliza para cubrir la demanda mientras se resuelve la emergencia. (ACM0002).

## **Escenario de la línea base**

Escenario que representa razonablemente las emisiones antropogénicas de fuentes de GEI que ocurrirían en ausencia del proyecto. (Glosario CDM).

## **Organización**

Persona o grupo de personas que tienen funciones específicas con responsabilidades, autoridades, y relaciones para lograr sus objetivos. (ISO14067:2018).

## **Planta de energía**

Instalación que genera energía eléctrica o calor mediante la conversión de calor o energía mecánica. El calor es producido en un generador de calor y la energía eléctrica en un generador eléctrico acoplado a una máquina de calor. La planta incluye todo el equipo necesario para producir la electricidad, como generadores de calor, motores térmicos, generadores de electricidad, engranajes, reductores de velocidad, instrumentación y control, enfriamiento, bombas, ventiladores, y sistemas para preparar, almacenar y transportar combustibles. (ACM0002).

## **Planta de energía eléctrica**

Planta donde todas las máquinas de calor trabajan exclusivamente para generar energía eléctrica y no cogeneran calor, y donde la energía térmica solo es usada en máquinas de calor (turbinas o motores), y no para otros procesos como calentamiento de alimentación de proceso. (ACM0006).

### **Planta de energía nueva**

Planta de energía renovable que se construye y opera en el sitio donde anteriormente no había plantas de energía renovable en operación. (ACM0002).

### **Planta de energía eléctrica y calor**

Comprende las plantas de cogeneración, y otras plantas donde se genera calor y energía eléctrica, pero no en cogeneración. (ACM0006).

### **Reacondicionamiento (readecuación)**

Es una inversión para reparar o modificar las operaciones existentes de una(s) planta(s) o unidad(es), para incrementar la eficiencia, desempeño o capacidad de generación de energía de esta, sin añadir nuevas plantas o unidades. Un reacondicionamiento restablece la capacidad de energía instalada a un nivel original o superior. Solo deben incluir medidas que involucran inversiones de capital y no el mantenimiento regular. (ACM0002).

### **Receptora**

Planta o instalación que recibe energía útil generada a partir de energía residual aprovechada bajo las actividades del proyecto. Puede ser la misma planta generadora. (ACM0012).

### **Red aislada**

Red de energía eléctrica para uso doméstico, industrial o comercial que no está conectada otra red eléctrica. (ACM0103).

### **Reemplazo**

Es una inversión en una(s) nueva(s) planta(s) o unidad(es) que reemplaza un o varias unidades que existen en la planta de energía. Las nuevas unidades o plantas tienen una capacidad de generación de energía igual o superior que las que fueron reemplazadas. (ACM0002).

### **Rehabilitación**

Es una inversión para restaurar la generación de energía de planta(s) o unidad(es) que fueron dañadas o destruidas por eventos como deslizamientos, terremotos, entre otros. El objetivo principal es poner la planta en operación nuevamente. También puede llevar a un incremento de la eficiencia, desempeño y generación sin añadir nuevas unidades o plantas. (ACM0002).

### **Relación entre calor y electricidad**

Cantidad de calor recuperado del proceso de una máquina de calor, por unidad de energía generada en esta máquina, medido en las mismas unidades de energía. Si la máquina de calor produce 1 MWh de electricidad y 2 MWh de calor de proceso, la relación entre calor y electricidad es 2. (ACM0006).

### **Reservorio**

Cuerpo de agua creado en valles para guardar agua generalmente mediante la construcción de una represa. (ACM0002).

### **Reservorio existente**

Reservorio que ha estado en operación al menos tres años antes de las actividades del proyecto. (ACM0002).

### **Seguimiento**

Evaluación continua o periódica de las emisiones y/o remociones de GEI u otros datos relacionados con los GEI. (ISO14067:2018).

### **Unidad de energía**

Es una instalación de generación de energía. Varias unidades pueden ser parte de una sola planta. Una sola unidad puede trabajar independientemente de las demás. Cuando todas las unidades instaladas en un mismo sitio tienen las mismas características de capacidad, edad y eficiencia, se pueden considerar como una sola unidad. (ACM0002).

## **8 Condiciones de aplicabilidad**

El titular del proyecto de GEI debe evaluar y documentar las características de su proyecto y establecer si cumplen con las condiciones de aplicabilidad descritas en la sección “aplicabilidad” de la metodología MDL seleccionada.

Esta guía se limita a los proyectos asociados a FNCER, en consecuencia se incluyen algunas condiciones adicionales de aplicabilidad a algunas de las metodologías referenciadas en la Figura 1.

Estas condiciones son:

1. Se incluyen solamente picocentrales, minicentrales y pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH), es decir, con capacidad instalada menor a 20.000 kW, con

operación a filo de agua. Adicionalmente, si la PCH a filo de agua desvía el caudal del río, deberán garantizar durante su operación un caudal ambiental permanente del flujo natural del río. No se incluyen PCH con pondaje o embalse.

2. No se incluyen plantas de energía geotérmica, por olas o tidal.
3. Solo se permiten proyectos que incluyan dentro de sus actividades energías renovables, o que, como producto de las actividades del proyecto, reemplacen fuentes de energía fósil por fuentes FNCER.





Si la metodología MDL lo permite en sus condiciones de aplicabilidad, las actividades asociadas a FNCER pueden estar combinadas con medidas de cambio de combustible, reducción de emisiones de metano, y eficiencia energética, respecto a la reducción de emisiones alcanzada.




Las metodologías MDL pueden combinarse cuando apliquen para un mismo proyecto. Bajo esta guía, no se permite la combinación con otras metodologías no descritas en la Figura 1. BIOCARBON REGISTRY podrá analizar caso a caso si se permite la combinación con otras metodologías no incluidas en esta guía, o modificar las condiciones de aplicabilidad en posteriores versiones de esta y otras guías asociadas.

## 9 Fuentes de GEI

En la Tabla 1 se muestran las principales emisiones de GEI incluidas en las metodologías de proyectos FNCER aplicables. El titular del proyecto deberá revisar la metodología MDL asociada en su sección 5.1 “alcance del proyecto” para consultar la lista detallada de GEI y fuentes de emisión incluidas o excluidas de los límites del proyecto.

Tabla 1. Emisiones de GEI y eficiencia energética

Línea base	Proyecto	Actividades generadoras de emisiones de GEI	Gas
			Generación de electricidad o energía térmica en plantas de energía con combustible fósil: reemplazadas gracias a la actividad del proyecto, usada en la operación del proyecto implementado CO <sub>2</sub>
		 Quema no controlada o degradación de excesos de residuos de biomasa	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub>
		 Emisiones de gases residuales liberados o quemados	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub>
		 Transporte de biomasa, externo al sitio de la planta	CO <sub>2</sub>

Línea base	Proyecto	Actividades generadoras de emisiones de GEI	Gas
		 Combustión de biomasa para la generación de electricidad y calor (deben ser incluidas solo si se incluyen en el escenario de la línea base)	CH <sub>4</sub>
		 Tratamiento de aguas residuales como biomasa bajo condiciones anaeróbicas	CH <sub>4</sub>
		 Cultivo de tierras para producir biomasa	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O

Convenciones			
	energía de combustible fósil		energía hidroeléctrica
	energía eólica		generación con biomasa
	energía solar		

Fuente: A partir de metodologías MDL asociadas a FNCER

## 10 Identificación de la línea base y adicionalidad

Para la identificación del escenario de la línea base y demostración de adicionalidad se debe aplicar lo descrito al detalle en la sección de “metodología de línea base”, del documento de la metodología MDL que corresponda al tipo de proyecto.

En consecuencia, el titular del proyecto deberá seleccionar la herramienta MDL a usar así:

Debe utilizar la herramienta 02, para identificar el escenario de la línea base y demostrar adicionalidad en proyecto de gran escala si (i) Tiene una capacidad de generación superior a 15 MW y no tiene actividades de eficiencia energética asociadas o estas son mayores a 60 GWh al año, o (ii) reduce emisiones de GEI entre 20 y 60 ktCO<sub>2eq</sub> al año.



Debe utilizar la herramienta 21<sup>17</sup> para la demostración de adicionalidad en actividades de proyecto de pequeña escala si (i) tiene una capacidad de generación entre 5 y 15 MW y no tiene actividades de eficiencia energética asociadas o si las tiene, se encuentran entre los 20 y los 60 GWh al año, o (ii) reduce emisiones de GEI en una escala entre 20 y 60 ktCO<sub>2eq</sub> al año.

Debe utilizar la herramienta metodológica 19<sup>18</sup> para la demostración de adicionalidad de proyecto de microescala si (i) tiene una capacidad de generación de hasta 5 MW y emplea energía renovable como su tecnología principal y no tiene actividades de eficiencia energética asociadas o si las tiene, no superan los 20 GWh al año, o (ii) reduce emisiones de GEI en una escala menor a 20 ktCO<sub>2eq</sub> al año.

La herramienta 01<sup>19</sup> es otra referencia adicional del MDL que podrá ser utilizada para demostrar y establecer la adicionalidad.

En esta guía se incluye un resumen esquemático de estas cuatro herramientas en el apéndice B.o.

Algunas tecnologías confieren adicionalidad automática. Para confirmar si este caso aplica al proyecto, se recomienda revisar la herramienta 32 en su última versión.<sup>20</sup> En el apéndice B.f se incluye un resumen de esta herramienta, actualizado a la fecha de la versión 1.0 de este documento guía.

## 11 Metodologías del MDL

Con el fin de facilitar la selección de la metodología apropiada para el proyecto FNCER, en el apéndice A se presenta el resumen de las metodologías descritas en la Figura 1 según el Booklet de MDL<sup>21</sup>. Estos resúmenes incluyen:

- (a) cuáles son los proyectos típicos bajo esa metodología,
- (b) los tipos de acciones de mitigación de emisiones GEI,
- (c) las condiciones importantes bajo las cuales son aplicables,

---

<sup>17</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. TOOL 21: Demonstration of additionality of small-scale project activities. [en línea]. 2015. Disponible en: [https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-21-v1.pdf/history\\_view](https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-21-v1.pdf/history_view), p. 4.

<sup>18</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. TOOL 19: Demonstrating additionality of microscale project activities. [en línea]. 2017. Disponible en: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-19-v9.pdf>, p. 3.

<sup>19</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. Tool 01: Tool for the demonstration and assessment of additionality [en línea]. UNFCC, 2012. Disponible en: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-01-v7.0.0.pdf>

<sup>20</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. T 32: Lista de tecnologías positivas. UNFCC, 2019. Disponible en: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-32-v2.0.pdf>

<sup>21</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. Methodology Booklet. Óp. Cit. p. 57-269

- (d) los parámetros importantes que hacen parte del plan de monitoreo, en la validación, si aplica, y que deben hacer parte del monitoreo continuo que se somete a verificación;
- (e) descripción y diagrama tanto del escenario de línea base como del escenario del proyecto.

Adicionalmente, y si aplica, en cada ficha resumen se presenta una sección de “Condiciones de aplicabilidad asociadas al ESTÁNDAR BCR”. Estas condiciones corresponden a las mismas que se presentan en el Capítulo 8 de este documento.

Una vez seleccionada la metodología, el titular del proyecto deberá remitirse la última versión del documento de la metodología MDL. En él podrá encontrar la misma información del resumen, pero con más detalle, incluyendo fórmulas de cálculo o estimación, valores por defecto, fuentes de información y requerimientos de calidad de datos. Con respecto al plan de monitoreo, también puede consultar las guías generales para metodologías MDL<sup>22</sup>, que trata sobre requerimientos de calibración y toma de muestras, muestreo y encuestas para proyectos MDL<sup>23</sup>, que también se resumen el apéndice B.g.

---

<sup>22</sup> CDM. Guías [en línea]. Disponible en: <https://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/index.html>

<sup>23</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. Guideline: Sampling and surveys for CDM project activities and programmes of activities—Version 04.0 [en línea]. UNFCCC, 2015. Disponible en: [https://cdm.unfccc.int/filestorage/e/x/t/extfile-20151023152925164-Meth\\_GC48\\_-vero4.0-.pdf/Meth\\_GC48\\_%28vero4.0%29?t=dTB8cWJtaWEofDDNYjl6tWYfTKkl6rRxaoft](https://cdm.unfccc.int/filestorage/e/x/t/extfile-20151023152925164-Meth_GC48_-vero4.0-.pdf/Meth_GC48_%28vero4.0%29?t=dTB8cWJtaWEofDDNYjl6tWYfTKkl6rRxaoft)

## Apéndices

### A. Resumen de metodologías MDL asociadas a FNCER

A continuación, se presenta un resumen de las metodologías MDL tomado del booklet publicado por la CMNUCC.<sup>24</sup>

#### ACM0002. Generación de electricidad de fuentes de energía renovable conectada a la red

##### Proyectos típicos

Reacondicionamiento, rehabilitación (o remodelación), reemplazo o capacidad de adición de una planta de energía existente, o construcción y operación de una nueva planta o unidad de energía que utiliza energía de fuentes renovables y suministra electricidad a la red.

##### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

Energía renovable, desplazamiento de electricidad que de otra manera será producida por la red con fuentes más intensivas en GEI.

##### Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

1. Proyectos de plantas de energía de tipo hidro, eólica, geotérmica, solar, tidal. No aplica para plantas con combustión de biomasa.
2. En el caso de adición de capacidad, reacondicionamiento, rehabilitación o reemplazo. La planta existente debe haber comenzado operación comercial al menos cinco años antes de la implementación del proyecto, y sin haber realizado expansión de capacidad o reacondicionamiento.
3. En el caso de hidroelectricidad, proyecto debe ser implementado:
  - (i) en una represa existente, sin cambio en el volumen de ésta
  - (ii) en una represa existente, donde el volumen se incrementó y la densidad de energía es mayor a 4 W/m<sup>2</sup>
  - (iii) el proyecto resulto en una nueva represa o represas y la densidad de energía es mayor a 4 W/m<sup>2</sup>.
  - (iv) el proyecto está integrado a un proyecto de energía hidroeléctrica que incluye varias represas
4. Las siguientes tecnologías se consideran automáticamente adicionales si la penetración de la tecnología es menor al 2% de la capacidad instalada conectada la red en términos de su capacidad de generación y la capacidad total instalada de la tecnología en el país es menor o igual a 50 MW
  - (i) Tecnologías solares fotovoltaicas
  - (ii) generación de electricidad termo solar
  - (iii) tecnologías eólicas en alta mar
  - (iv) tecnologías de olas marinas

---

<sup>24</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. Methodology Booklet. Óp. Cit. p. 57-269

(v) tecnologías marinas tidales

(vi) tecnologías térmicas oceánicas.

### Condiciones de aplicabilidad BCR

1. Para energía hidroeléctrica, se incluye solamente las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH), es decir, con capacidad instalada menor a 20 MW, operación a filo de agua, sin pondaje o embalse y garantizando el caudal ambiental permanente del flujo natural del río.

2. No se incluyen plantas de energía geotérmica, por olas, o tidal.

3. Las tecnologías que pueden considerarse de adicionalidad automática son: generación de electricidad termo solar y tecnologías térmicas solares (capacidad instalada menor al 2%)

### Parámetros importantes

#### Validación

Factor de emisión de la red (también puede ser monitoreado ex post).

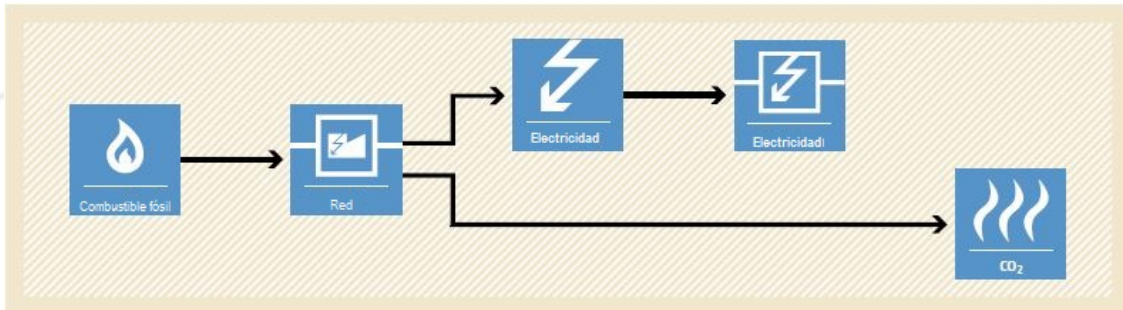
#### Monitoreo

(i) Electricidad suministrada a la red por el proyecto

(ii) Si aplica: emisiones de metano del proyecto

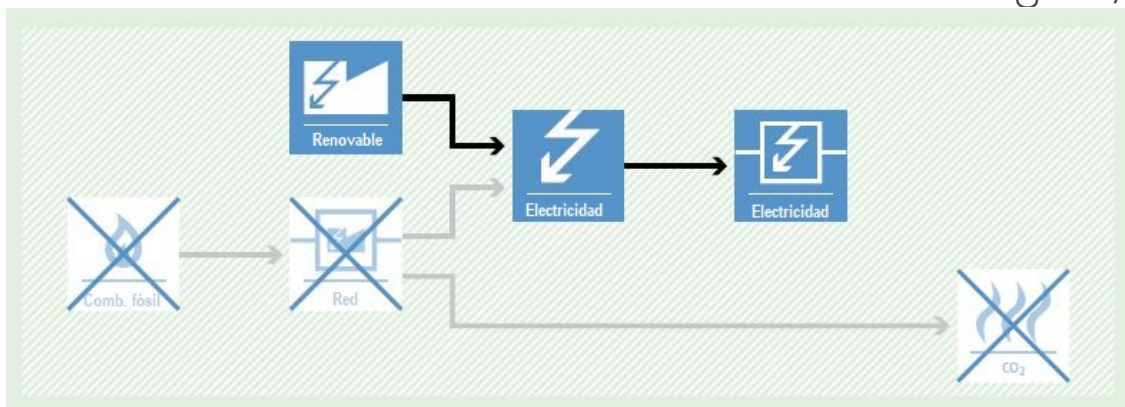
### Escenario de línea base

Electricidad proveída por la red por fuentes más intensivas en GEI.



### Escenario del proyecto

Electricidad proveída por la red por medios más intensivos.



## ACM0003. Sustitución Parcial de combustibles fósiles en una fábrica de cemento o cal viva

### Proyectos típicos

#### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

1. Cambio de combustible;
2. Energía Renovable. Reducción de las emisiones de GEI mediante el cambio de un combustible con uso intensivo de carbono a uno con menos intensivo o alternativo; evitando las emisiones de GEI mediante la prevención del desecho o quema no controlada de residuos de biomasa.

#### Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

1. No se han utilizado combustibles alternativos en las instalaciones del proyecto durante los tres años previos al inicio del proyecto;
2. La biomasa a quemar no debería haber sido procesada químicamente;
3. Para la biomasa de plantaciones dedicadas a su producción, aplican condiciones específicas.

#### Condiciones de aplicabilidad BCR

1. Solo se permiten proyectos que incluyan dentro de sus actividades energías renovables, o que, como producto de las actividades del proyecto, reemplacen fuentes de energía fósil por fuentes FNCER.

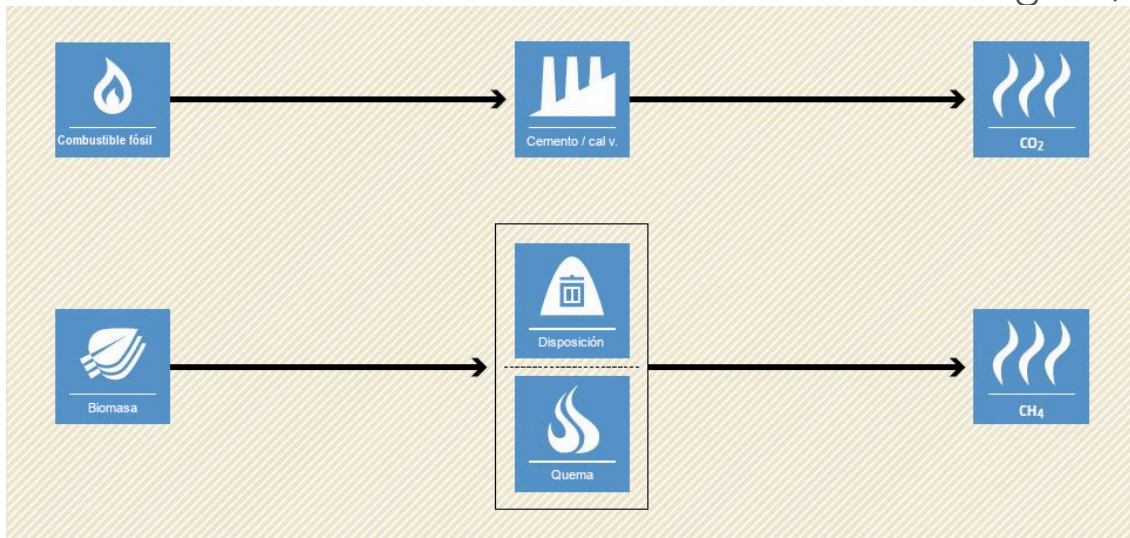
#### Parámetros importantes

##### Monitoreo

1. Cantidad y poder calorífico neto de combustible alternativo y / o menos intensivo en carbono;
2. Combustible fósil utilizado en la planta del proyecto;
3. Cantidad de clínker o cal viva producida.

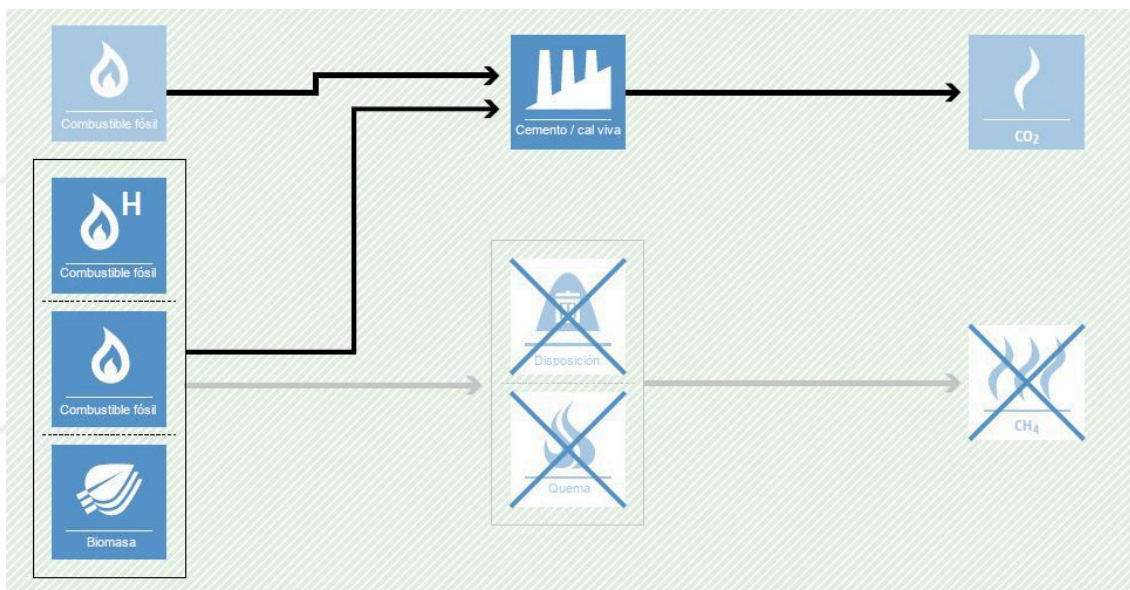
#### Escenario de línea base

Clínker o cal viva que es producida usando combustibles más intensivos en carbono y/o degradación o quema no controlada de biomasa que conlleva a emisiones de metano



## Escenario del proyecto

Clínker o cal viva que es producida por combustibles menos intensivos en carbono y/o combustibles alternativos y/o biomasa



## ACM0006. Metodología consolidada para la electricidad y el calor generado de biomasa

### Proyectos típicos

Generación de energía y calor en plantas de energía térmica, incluyendo plantas de cogeneración usando biomasa. Las actividades típicas son plantas nuevas, expansión de capacidad, mejoras de eficiencia energética o proyectos de cambio de combustible.

## Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

1. Energía renovable
2. Eficiencia energética
3. Cambio de combustibles
4. Reducción de emisiones de GEI

Deslazamiento de generación eléctrica más intensiva en GEI en una red o calor y electricidad generada en sitio. Reducción de emisiones de metano de degradación anaeróbica de residuos de biomasa.

## Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

1. Solo aplica para plantas de cogeneración de electricidad y calor
2. Solo aplica para residuos de biomasa, biogás y biomasa de plantaciones dedicadas a su cultivo
3. Los combustibles fósiles pueden co-alimentar la planta del proyecto. La cantidad de combustibles fósiles co-alimentados no debe exceder el 80% del total de combustible alimento con base energética
4. La biomasa proveniente de cultivos se permite si se cumple con las especificaciones de la herramienta 'Emisiones del proyecto y fugas de biomasa'.

## Parámetros importantes

### Validación

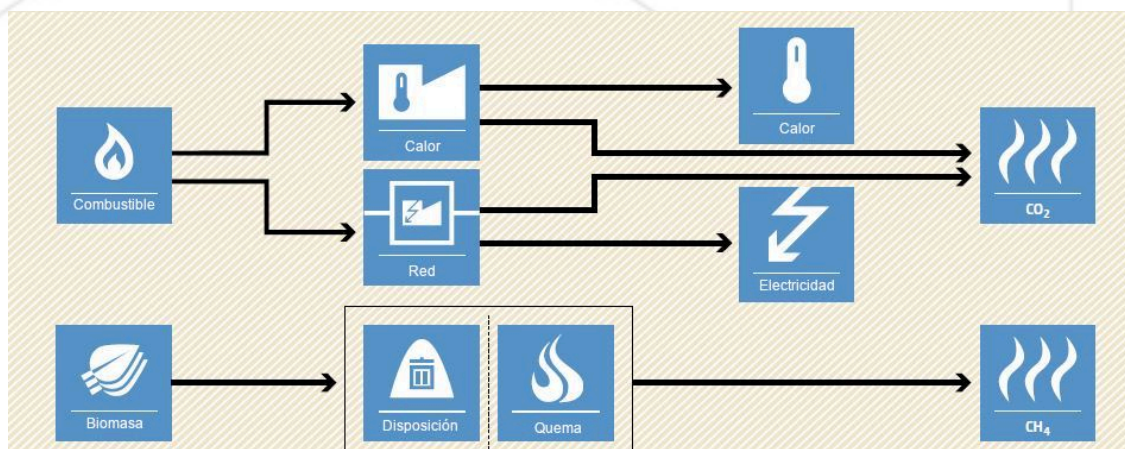
1. Factor de emisión de la red (puede ser monitoreada a ex post).

### Monitoreo

1. Cantidad y contenido de humedad de la biomasa usada en la actividad del proyecto
2. Electricidad y calor generado en la actividad del proyecto
3. Electricidad, y si aplica, consumo de combustible fósil de la actividad del proyecto.

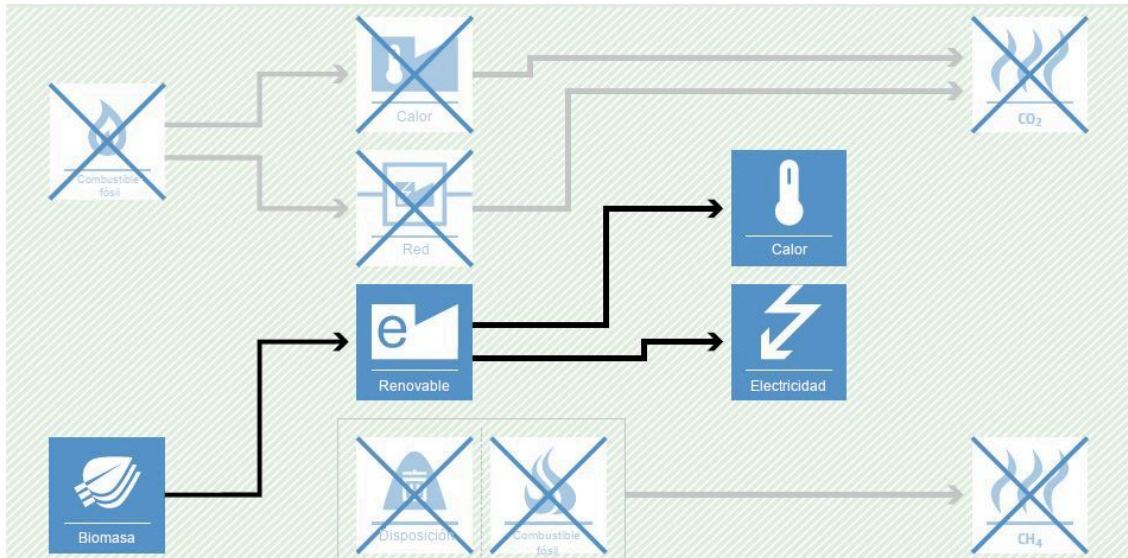
## Escenario de línea base

La electricidad y el calor generado deberán ser producido por tecnologías más intensivas en carbón basadas en combustibles fósiles o en energía y calor de biomasa menos eficiente. La biomasa podría parcialmente degradarse bajo condiciones anaeróbicas, produciendo emisiones de metano.



## Escenario del proyecto

Uso de biomasa para la generación de energía y calor en lugar de combustible fósil o incremento en la eficiencia de la energía y calor producido con biomasa. La biomasa es usada como combustible y se elimina la degradación de biomasa.



### ACM0018. Generación de electricidad de residuos de biomasa de plantas exclusivas para generar electricidad

#### Proyectos típicos

Generación de energía utilizando biomasa como combustible, en una planta de electricidad nueva basada en biomasa en sitios donde actualmente no se genera (plantas nuevas), reemplazo o instalación de unidades de operación al lado de plantas de energía existentes (proyectos de expansión), mejoras de la eficiencia energética o reemplazo de combustibles fósiles por biomasa, en plantas existentes (proyectos de cambio de combustible). La generación de energía basada en biomasa puede ser combinada con generación de electricidad termo solar.

#### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

1. Energía renovable
2. Eficiencia energética
3. Cambio de combustible
3. Desplazamiento de generación de electricidad más intensiva en GEI en la red o en sitio. Reducción de emisiones de metano de degradación anaeróbica de residuos de biomasa. Desplazamiento de combustibles fósiles más intensivos en GEI en instalaciones estacionarias.

#### Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable



1. Si se utiliza la biomasa de un proceso de producción, la implementación del proyecto no debe resultar en un incremento de la capacidad de procesamiento la materia prima;
2. La metodología se aplica a plantas de producción de solo electricidad;
3. La biomasa de cultivos es elegible si se cumple con las condiciones establecidas en la herramienta 'Emisiones de proyecto y fugas de biomasa';
4. La planta puede ser co-alimentado con combustibles fósiles;
5. En el caso de plantas existentes, se requieren tres años de datos históricos para el cálculo de reducción de emisiones;
6. No aplica a proyectos que realizan procesos químicos a la biomasa previo a la combustión (por ejemplo, esterificación de aceites residuales, fermentación o gasificación). Sin embargo, la biomasa puede ser procesada físicamente mediante procesos como secado, peletización, trituración y briqueteado.

## Parámetros importantes

### Validación

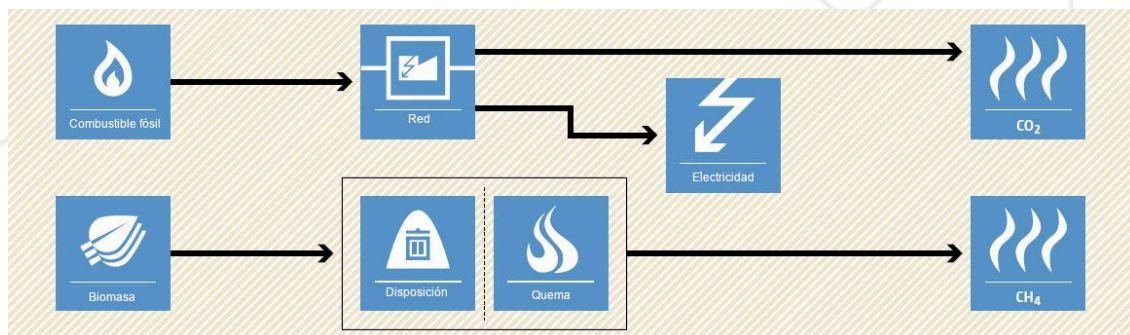
1. Si aplica: factor de emisión de la red (también puede ser monitoreado ex post).

### Monitoreo

1. Electricidad generada por el proyecto
2. Cantidad y humedad de la biomasa usada en el proyecto, electricidad y consumo de combustible fósil del proyecto.

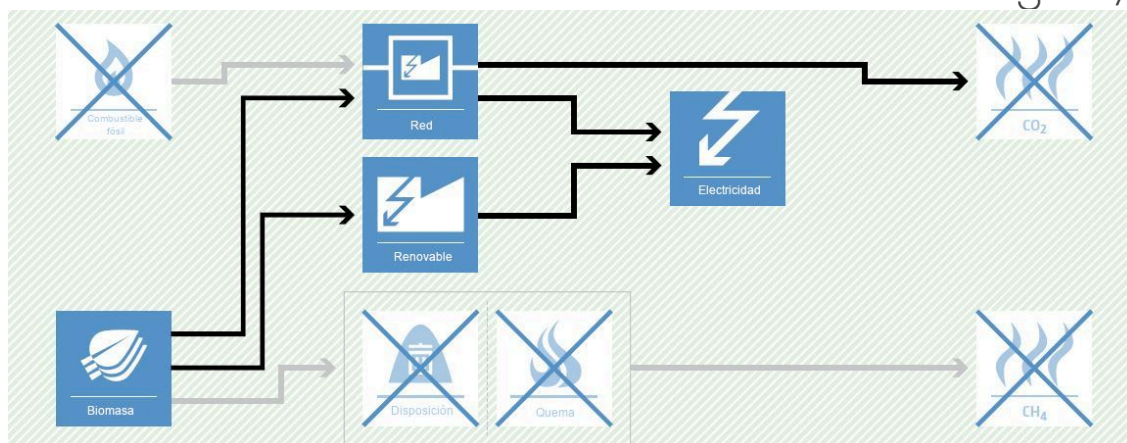
## Escenario de línea base

La electricidad debería ser producida por tecnologías más intensivas en carbono basadas en combustibles fósiles y plantas de energía menos eficientes. La biomasa podría ser parcialmente degradada bajo condiciones anaeróbicas, resultando en emisiones de metano.



## Escenario del proyecto

El combustible fósil es reemplazado por residuos de biomasa. Se elimina la degradación de residuos de biomasa usados como combustibles.



## AM0026. Metodología para generación de electricidad conectada a la red cero emisiones de fuentes renovables en países con orden de despacho a la red basado en mérito

### Proyectos típicos

Adiciones de capacidad eléctrica (ya sea a través de la instalación de plantas de energía nuevas, o modificación de existentes) que proveen electricidad a la red y utilizan energía renovable hidroeléctrica, eólica, solar, geotérmica, y de energía de las olas o tidal. Las adiciones de capacidad tienen que ser conectadas a la red interconectada del país.

### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

Energía renovable.

Desplazamiento de electricidad que sería proveída por medios más intensivos en GEI.

### Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

1. El proyecto de la planta de energía debe ser implementado en países donde el marco regulatorio para la generación eléctrica y su despacho cumple con las condiciones descritas en la metodología;
2. Proyectos de electricidad hidroeléctrica nuevos con represas que requieren densidad de energía mayores a 34 W/m<sup>2</sup>.

### Condiciones de aplicabilidad BCR

1. Para energía hidroeléctrica, se incluye solamente las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH), es decir, con capacidad instalada menor a 20 MW, operación a filo de agua, sin pondaje o embalse y garantizando el caudal ambiental permanente del flujo natural del río;
2. No se incluyen plantas de energía geotérmica, por olas, o tidal.

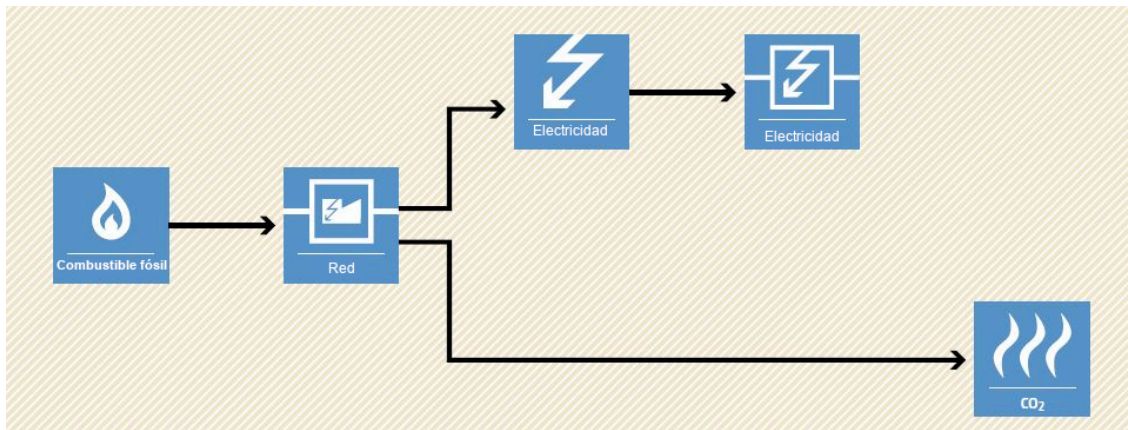
### Parámetros importantes

#### Monitoreo

1. Electricidad suministrada a la red por el proyecto;
2. Datos horarios para orden de méritos basados en costos marginales;
3. Datos operacionales de plantas de energía conectados a la misma red del proyecto.

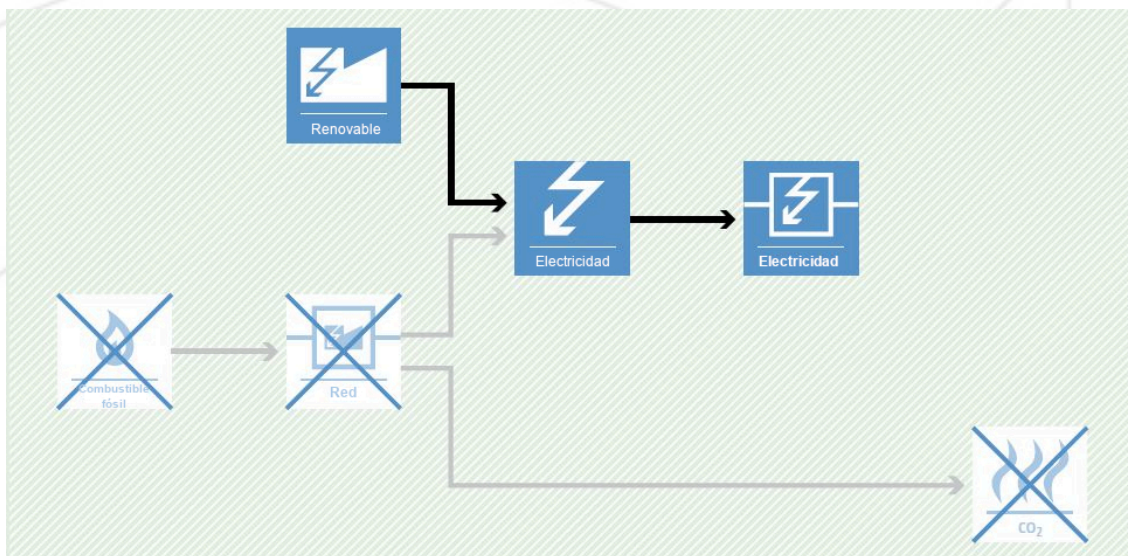
## Escenario de línea base

Energía proveída a la red usando fuentes más intensivas en GEI.



## Escenario del proyecto

Instalación de plantas de energías renovables nuevas, modificación de existentes, que resultan en un incremento en la energía renovable y en el desplazamiento de electricidad que sería proveída a la red por medios más intensivos en GEI.



## AM0036. Cambio de combustible de combustibles fósiles a residuos de biomasa en equipos de generación de calor

### Proyectos típicos

Cambio de combustible de combustibles fósiles a biomasa en la generación de calor. Las actividades aplicables son reacondicionamiento o reemplazo de equipos de generación de calor existentes e instalación de nuevos equipos de generación de calor.

### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

Energía renovable.

Desplazamiento de generación de calor más intensiva en GEI utilizando combustibles fósiles y reduciendo o evitando emisiones de metano por descomposición anaeróbica de residuos de biomasa.

### Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

1. El calor generado en el proyecto solo se puede utilizar para la generación de energía si el equipo de generación se instaló previamente y se mantiene durante todo el período de acreditación;
2. Los tipos de biomasa utilizados por la actividad del proyecto se limitan a residuos de biomasa, biogás, combustible derivado de residuos (CDR) o biomasa de plantaciones dedicadas a su cultivo;
3. En el caso de instalaciones existentes, se requieren tres años de datos históricos para el cálculo de reducciones de emisiones.

### Parámetros importantes

#### Validación

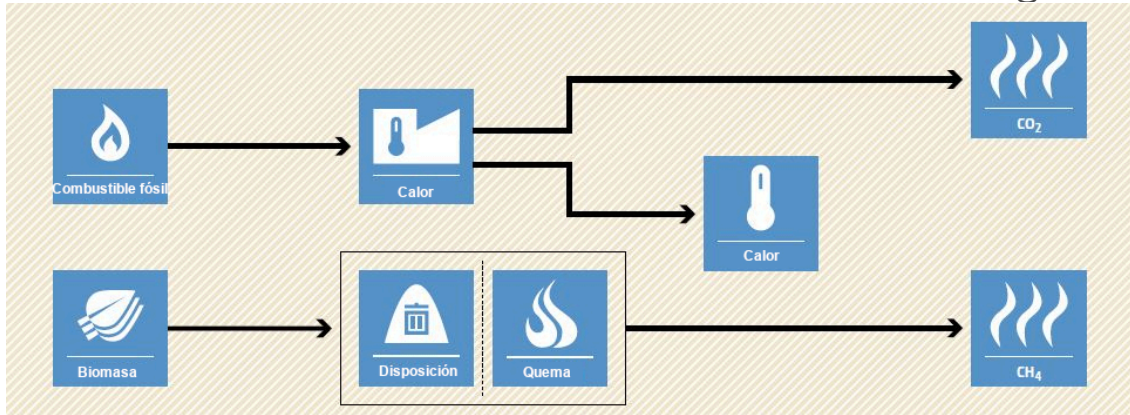
Generación anual histórica de calor y combustión de biomasa en el sitio del proyecto.

#### Monitoreo

1. Calor generado por la actividad del proyecto;
2. Cantidades de biomasa utilizadas en la planta del proyecto;  
Consumo de electricidad y combustibles fósiles por la actividad del proyecto;
3. Parámetros relacionados con el proyecto y las emisiones de fugas de biomasa.

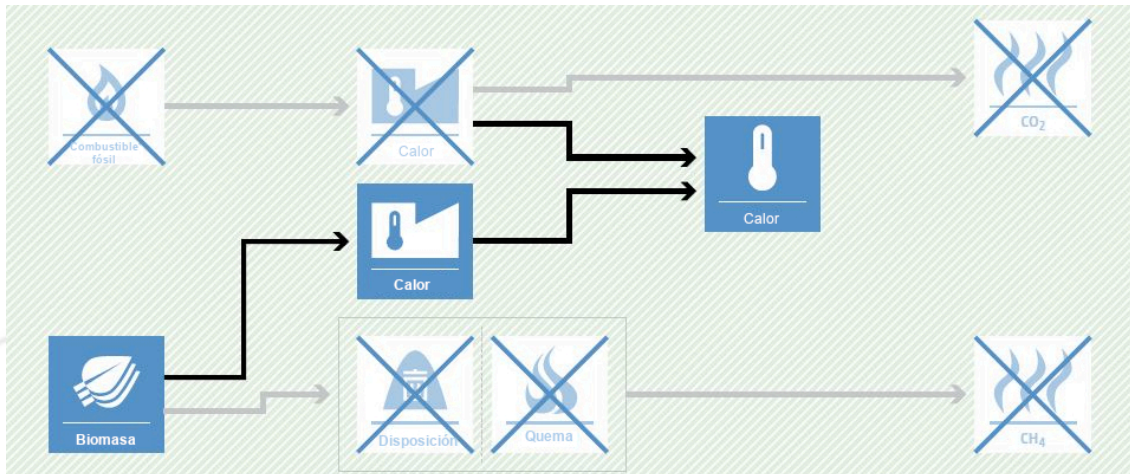
### Escenario de línea base

El calor sería producido por el uso de combustibles fósiles. Los residuos de biomasa serían parcialmente degradados bajo condiciones anaeróbicas, generando emisiones de metano.



### Escenario del proyecto

El uso de biomasa para generación de calor evita el uso de combustibles fósil y sus emisiones de GEI asociadas



### AM0045. Conexión a la red de sistemas aislados de electricidad

#### Proyectos típicos

Expansión de una red interconectada para suministrar electricidad generada por medios más eficientes, menos intensivos en carbono, a un sistema de energía eléctrica aislado.

#### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

Desplazamiento de una salida más intensiva en GEI. Desplazamiento de electricidad que sería proveída por medios más intensivos en GEI.

#### Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

1. La energía renovable basada en la generación eléctrica en sistemas aislados no es desplazada y sus operaciones no son significativamente afectadas
2. Las plantas alimentadas con combustibles fósiles en el sistema aislado son 100% desplazadas.

## Parámetros importantes

### Validación

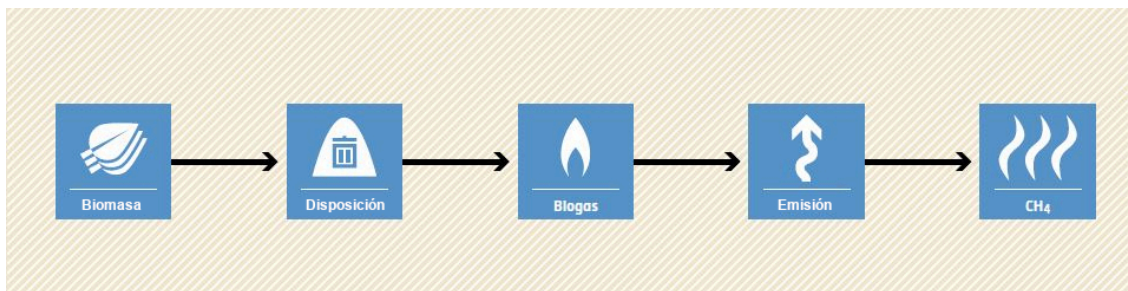
1. Factor de emisión de la red del sistema aislado antes del comienzo del proyecto
2. Electricidad suministrada al sistema aislado antes del comienzo del proyecto (se requieren tres años de datos históricos).

### Monitoreo

1. Cantidad de electricidad suministrada a sistemas previamente aislados por la red interconectada
2. Factor de emisión de la red interconectada

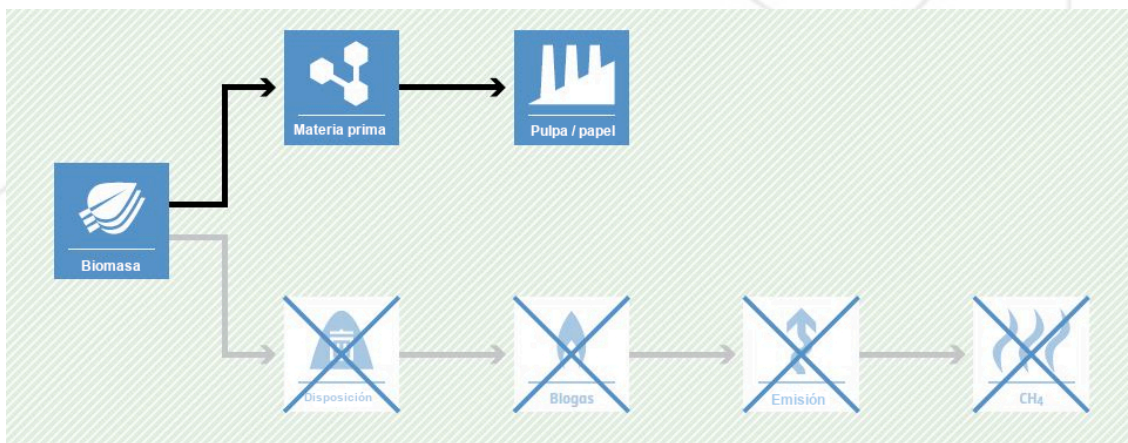
### Escenario de línea base

Generación de electricidad basada en combustibles fósiles aplicando tecnologías de combustibles menos eficientes en sistemas de electricidad aislados.



### Escenario del proyecto

Desplazamiento de plantas alimentadas por combustibles fósiles en la red aislada por expansión de una red interconectada al sistema eléctrico aislado.



## AM0100. Proyectos Solares Híbridos de Ciclo Combinado ISCC

### Proyectos típicos

Implementación de proyectos Solares Híbridos de Ciclo Combinado (ISCC por sus siglas en inglés)

## Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

Energía Renovable.

Desplazamiento de electricidad que sería proveída por la red de fuentes más intensivas en GEI

## Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

Aplicable a:

- (i) Conversión de una planta de energía de Ciclo Combinado a una ISCC; o
- (ii) Conversión de una planta existente de energía de turbinas de gas de ciclo sencillo; o
- (iii) Construcción de una planta nueva ISCC, donde el proyecto consiste exclusivamente el campo solar y el combustible suplementario

La capacidad Solar Eléctrica no supera el 15% de la Capacidad Eléctrica de la Turbina de Vapor de la planta ISCC.

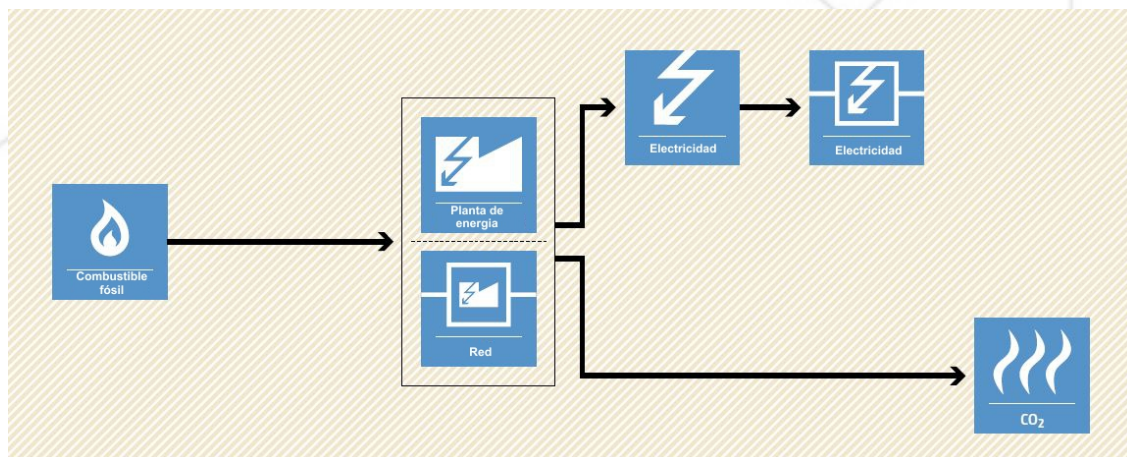
## Parámetros importantes

### Monitoreo

1. Temperatura promedio, presión, flujo másico de vapor que se produce por energía solar;
2. Temperatura promedio, presión, flujo másico de alta presión y baja presión de vapor, en la entrada a la turbina de vapor y a la salida del condensador;
3. Generación bruta de electricidad de la turbina de gas;
4. Generación eléctrica neta desde la planta ISCC;
5. Volumen o masa, valor calorífico neto y factor de emisión del combustible suplementario,
6. Factor de emisión de la red y/o factor de emisión del combustible suplementario

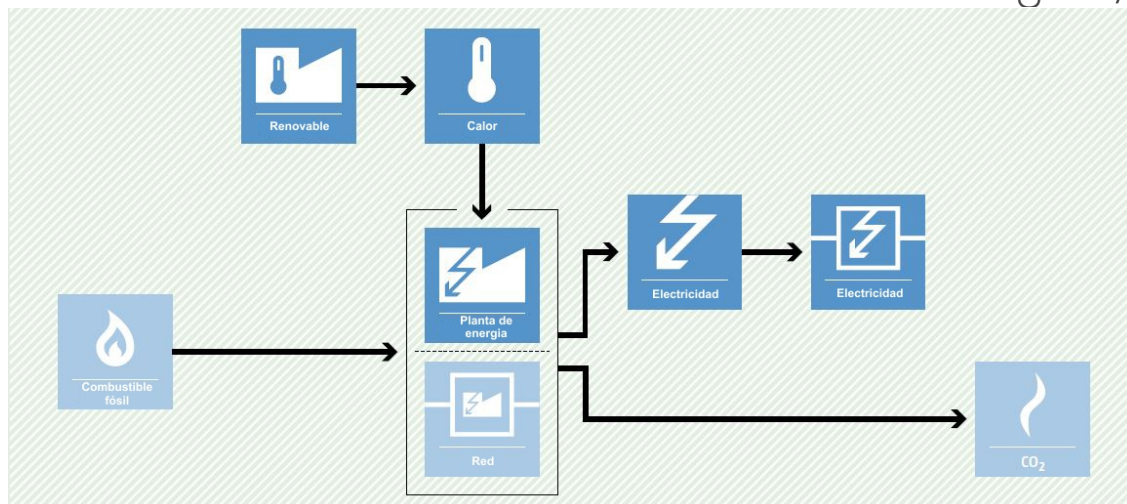
## Escenario de línea base

La electricidad es generada en la red usando combustible más intensivo en carbón



## Escenario del proyecto

La electricidad es generada usando vapor producido de colectores solares y reduciendo el uso de combustible fósil



## AM0103. Energía renovable generada en redes aisladas

### Proyectos típicos

Generación de energía usando fuentes de energía renovable conectadas a una nueva red o a una red aislada existente.

### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

Energía renovable.

Desplazamiento de electricidad que sería entregada a la red por fuentes más intensivas en GEI.

### Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

1. La planta del proyecto de energía está usando energía hidroeléctrica, eólica, geotérmica, solar, de olas o tidal. No aplica para plantas de energía de biomasa.
2. En el caso de energía hidroeléctrica: (i) El proyecto debe ser implementado en una represa existente, sin cambio en el volumen de la represa; (ii) El proyecto debe ser implementado en una represa existente, donde el volumen de la represa se incrementa y la densidad de poder es mayor que 4 W/m<sup>2</sup>; (iii) El proyecto resulta en una nueva represa y la densidad de energía es mayor a 4 W/m<sup>2</sup>; (iv) El proyecto está en un proyecto de hidroenergía que involucra múltiples represas;
3. Las siguientes tecnologías se consideran automáticamente adicionales si su penetración respecto al total de la capacidad instalada de la red de energía aislada es menor al 2% y en el país se produce para esta tecnología una cantidad menor o igual a 50 MM;
  - (i) Tecnologías solares fotovoltaicas;
  - (ii) Generación eléctrica termo solar incluyendo Energía Solar por Concentración;
  - (iii) Tecnologías eólicas en altamar



- (iv) Tecnologías de olas marinas;
- Tecnologías tidales de mar;
- Tecnología térmica oceánica.

### Condiciones de aplicabilidad BCR

1. Para energía hidroeléctrica, se incluye solamente las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH), es decir, con capacidad instalada menor a 20 MW, operación a filo de agua, sin pondaje o embalse y garantizando el caudal ambiental permanente del flujo natural del río,
2. No se incluyen plantas de energía geotérmica, de olas, o tidal.

### Parámetros importantes

#### Validación

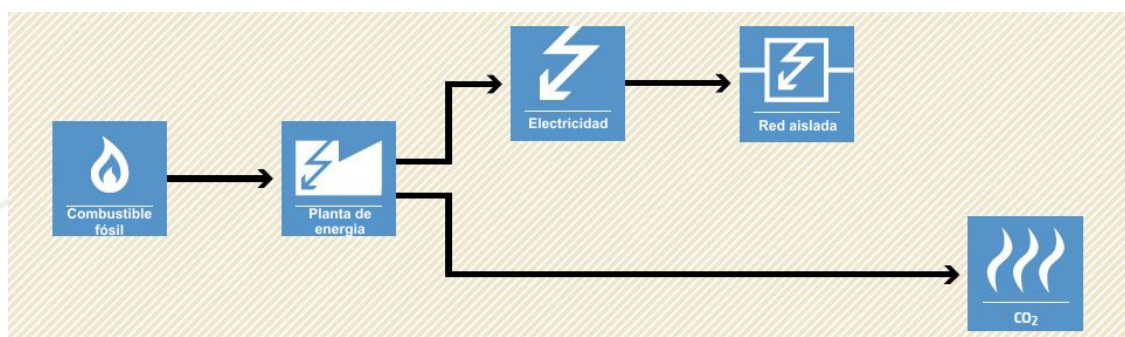
Factor de emisión de la red aislada.

#### Monitoreo

Electricidad suministrada a la red aislada por el proyecto.

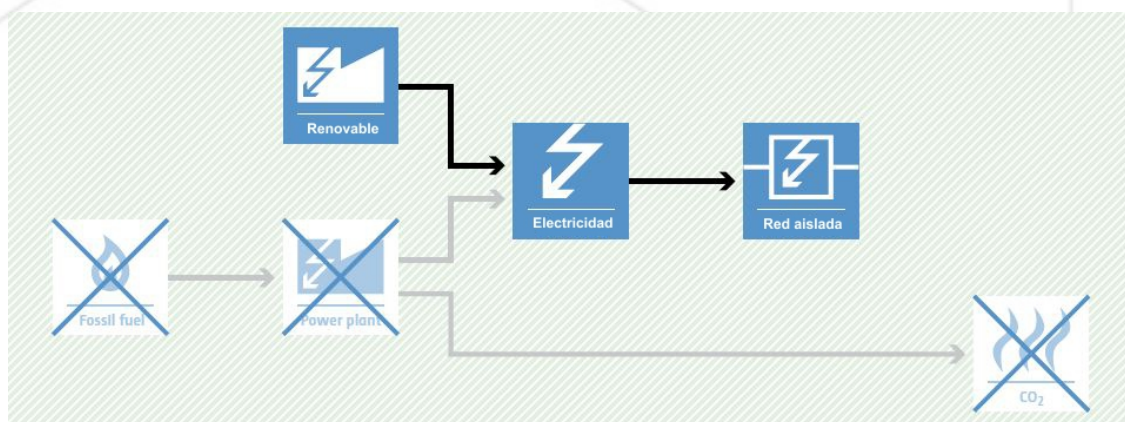
### Escenario de línea base

Generación de electricidad con generadores alimentados con combustible fósil (p. e. generadores de diésel).



### Escenario del proyecto

Una planta de energía renovable desplaza la energía que era generada por fuentes de energía fósil.



## AMS-I.A. Generación eléctrica por el usuario

### Proyectos típicos

Generación de electricidad renovable solar, hidroeléctrica, eólica o de gasificación de biomasa, que es implementada por los usuarios en instalaciones nuevas o reemplazan generación a partir de combustibles en sitio.

### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

Energía Renovable. Desplazamiento de servicios más intensivos en GEI (como refrigeración o iluminación).

### Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

1. Los usuarios están en ubicaciones fuera de la red, es decir, no tienen conexión a la red nacional o regional, excepto en situaciones excepcionales, como redes débiles;
2. Los usuarios están incluidos en la frontera del proyecto;
3. Las plantas hidroeléctricas con represas aplican con condiciones.

### Condiciones de aplicabilidad BCR

1. Para energía hidroeléctrica, se incluye solamente las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH), es decir, con capacidad instalada menor a 20 MW, operación a filo de agua, sin pondaje o embalse y garantizando el caudal ambiental permanente del flujo natural del río.

### Parámetros importantes

#### Validación

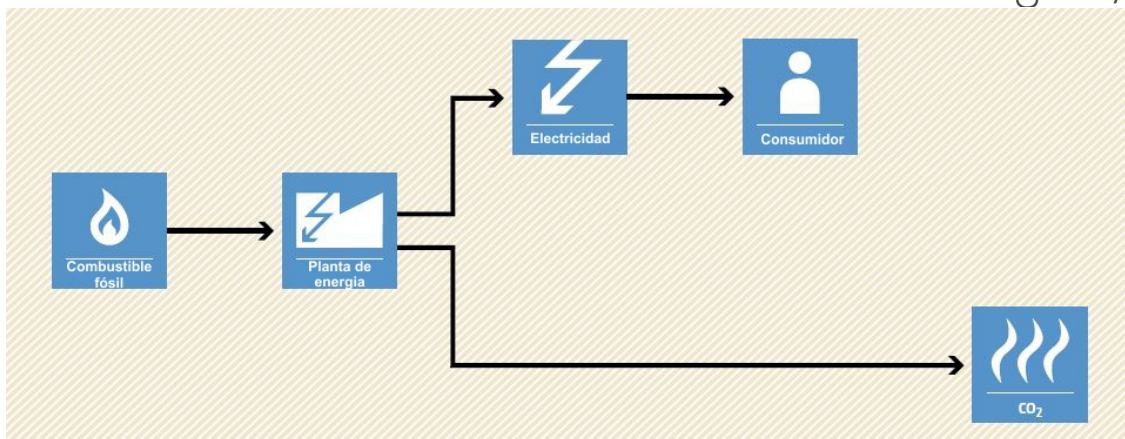
Si una tecnología existente es reemplazada, consumo de combustible proyectado según la tendencia histórica de esta tecnología (para iluminación, puede aplicarse el tiempo de operación diario).

#### Monitoreo

1. Revisión anual de todos los sistemas o muestreo para asegurar que están operando, o medición de la electricidad generada;
2. Si aplica, consumo de fuentes de energía (como biomasa, o combustibles fósiles);
3. Si aplica, disponibilidad de la red conectada.

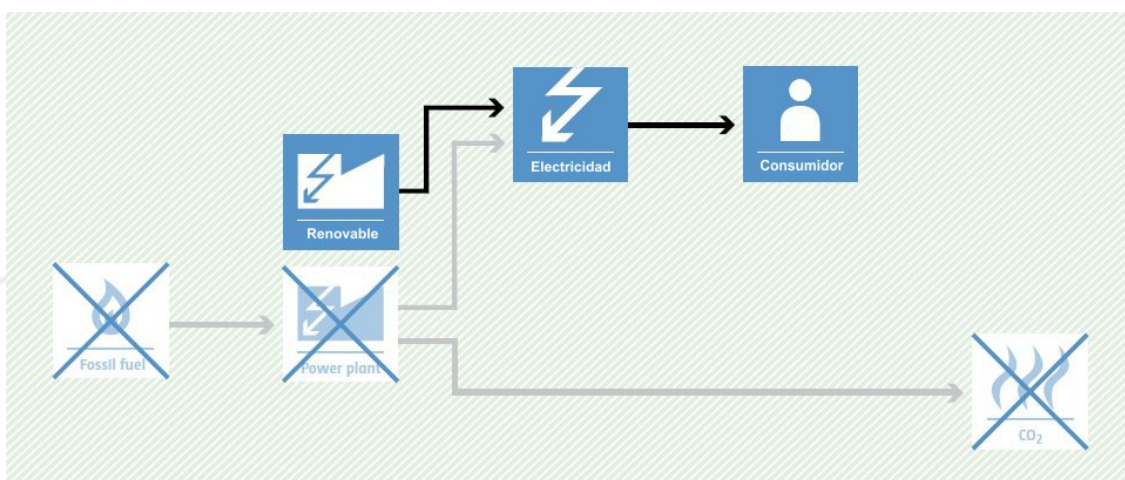
### Escenario de línea base

Servicios (por ejemplo, iluminación y refrigeración) son provistas usando tecnologías basadas en combustibles fósiles (como lámparas de keroseno y generación de diésel)



## Escenario del proyecto

La electricidad es producida por usuarios usando tecnologías de energía renovable (como sistemas solares para iluminación, cargadores de baterías eólicos para proveer energía a electrodomésticos).



## AMS-I.B. Energía mecánica para el usuario con o sin energía eléctrica

### Proyectos típicos

Instalación de tecnologías de energía renovable hidroeléctrica, eólica y otras tecnologías que proporcionan energía mecánica, que de otro modo habría sido obtenida con energía basada en combustibles fósiles. La energía mecánica es utilizada in situ y para uso doméstico o individual. Las aplicaciones típicas son bombas eólicas, molinos de agua y molinos de viento. El proyecto también puede producir electricidad junto con la energía mecánica.

### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

Energía renovable.

Desplazamiento de generación de energía mecánica más intensiva en GEI.

## Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

Las características operativas del sistema del proyecto (por ejemplo, altura frente a descarga y eficiencia de la bomba de riego) deben ser similares o mejores que el sistema que se reemplaza o por el que habría sido reemplazado.

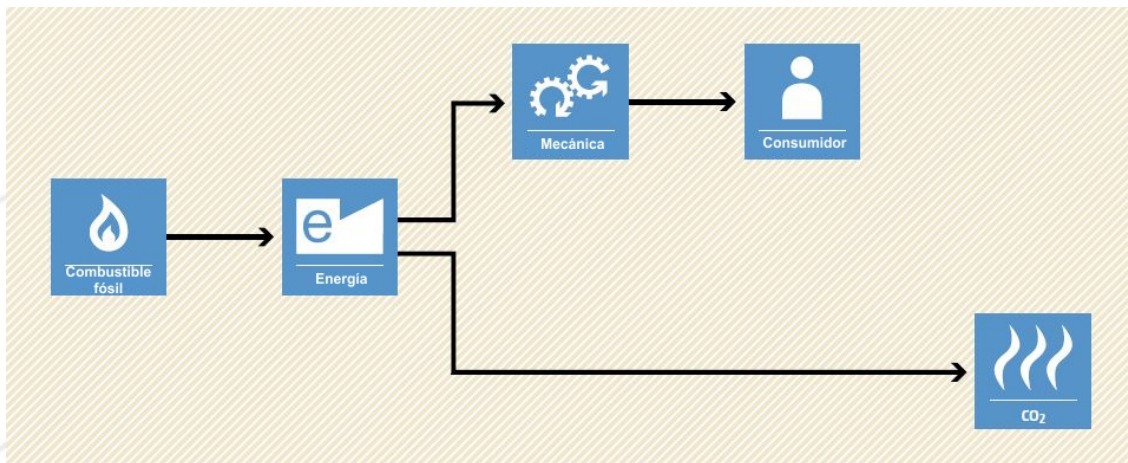
## Parámetros importantes

### Monitoreo

1. Revisión anual de todos los sistemas o una muestra de los mismos para asegurarse de que están todavía operando;
2. Horas de funcionamiento anuales. Se puede estimar a partir de la producción total (por ejemplo, toneladas de grano molido);
3. Si aplica, cantidad de cada tipo de fuente de energía consumida (por ejemplo, biomasa, combustible fósil). Valor calorífico neto y contenido de humedad de la biomasa.

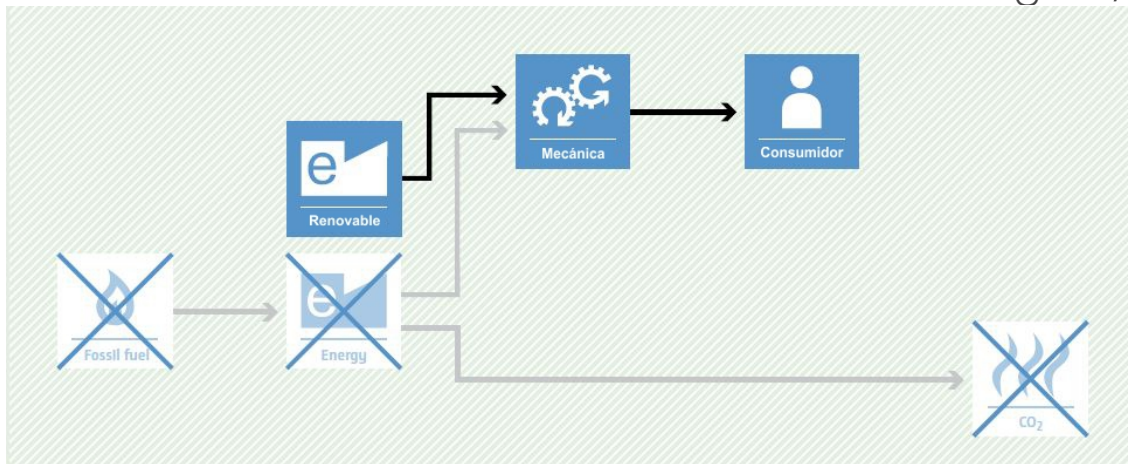
## Escenario de línea base

La energía mecánica sería producida utilizando tecnologías de combustibles fósiles. Bajo un escenario de demanda reprimida, se considera que la línea base corresponde a un generador o bomba basados en diésel.



## Escenario del proyecto

Energía mecánica producida (con o sin electricidad) utilizando energías renovables.



## AMS-I.C. Producción de energía térmica con o sin electricidad

### Proyectos típicos

Producción de energía térmica utilizando fuentes de energía renovables, incluidos cogeneración y / o trigeneración con biomasa. Proyectos que buscan modernizar o modificar instalaciones existentes para la generación de energía renovable también son aplicables.

### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

Energía renovable. Desplazamiento de producción de energía térmica más intensiva en GEI, desplazamiento de energía térmica y/o generación de electricidad más intensiva en GEI

### Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

1. Se incluye la producción de energía térmica y / o electricidad mediante cogeneración o trigeneración a base de biomasa;
2. Si se utiliza biomasa sólida, debe demostrarse que solo se utiliza biomasa renovable. Si se utiliza carbón vegetal o combustible de biomasa, todas las emisiones del proyecto o de fugas (por ejemplo, emisiones de metano) de la producción de combustible deben tenerse en cuenta;
3. Si el equipo del proyecto contiene refrigerantes, este no debe ser una sustancia con potencial de agotamiento del ozono (PAO).

### Parámetros importantes

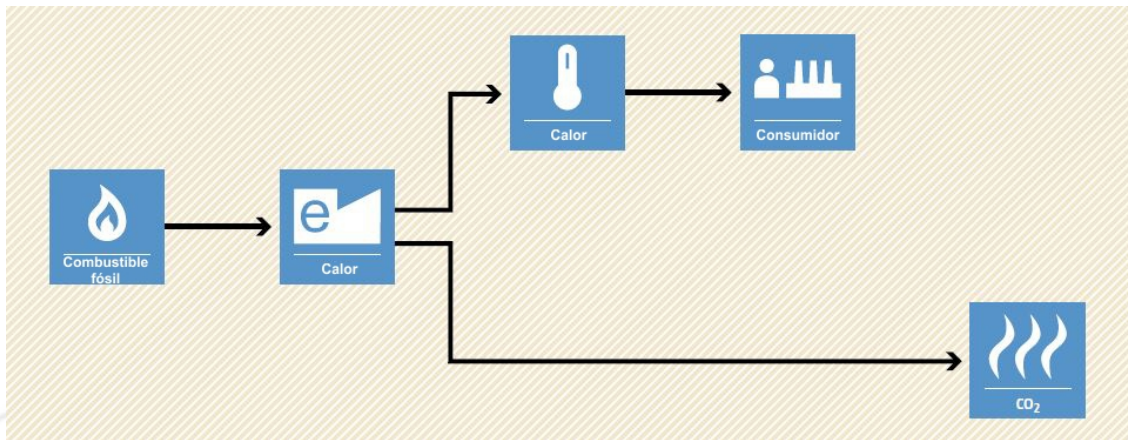
#### Monitoreo

1. Contenido de humedad de la biomasa de calidad homogénea. Puede evaluarse ex ante o monitorearse para cada lote de biomasa, si las reducciones de emisiones se calculan con base en la entrada de energía;
2. Energía térmica (flujo másico, temperatura, presión de calentamiento o enfriamiento) entregada por el proyecto, y cantidad electricidad de la red o cautiva desplazada;
3. Cantidad de biomasa y combustibles fósiles consumidos;

4. Valor calorífico neto de la biomasa, que se determinará una vez en el primer año del período de acreditación;
5. Caudal másico de agua enfriada para refrigeración;
6. Salida de enfriamiento del refrigerador existente en la línea base reemplazada como resultado del proyecto;
7. Cantidad de refrigerante utilizado para reemplazar el refrigerante que se ha fugado.

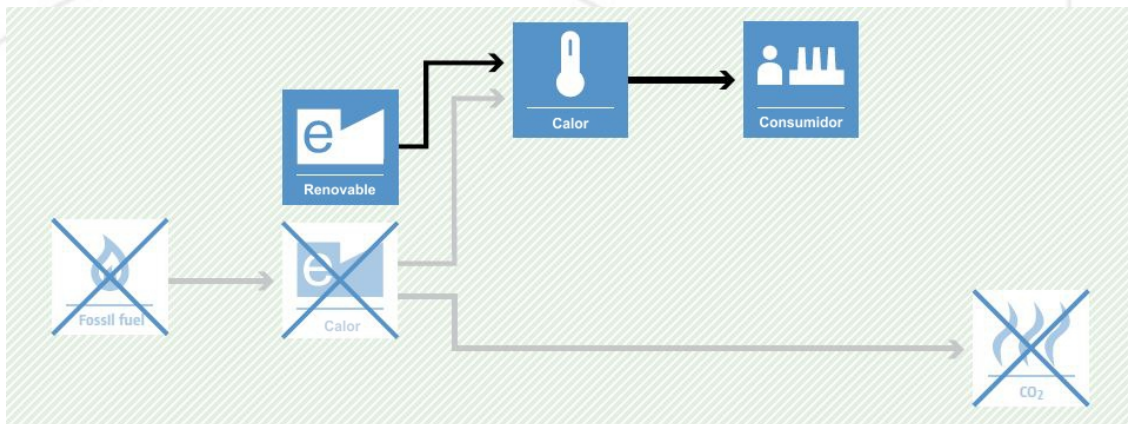
## Escenario de línea base

Generación de energía (calor o electricidad) mediante tecnologías más intensivas en GEI basadas en combustibles fósiles. En caso de reacondicionamientos o adición de capacidad, corresponde a la operación de unidades existentes de energías renovables sin el reacondicionamiento o adición.



## Escenario del proyecto

Generación de energía mediante la instalación de energía unidades de energía renovable, mediante reacondicionamiento o reemplazo de unidades existentes de energía renovables, así como mediante el cambio de combustibles fósiles a biomasa en instalaciones existentes.



## AMS-I.D. Generación de energía eléctrica renovable conectada a la red

### Proyectos típicos

Construcción y operación de una planta de energía que utiliza fuentes de energía renovable y suministra electricidad a la red, ya sea una planta nueva, o una planta reacondicionada, reemplazada o con adición de capacidad usando fuentes de energía renovable y suministro de electricidad a la red

### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

Energía renovable.

Desplazamiento de electricidad que sería proveída a la red por medios más intensivos en GEI

### Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

1. No aplica para cogeneración de energía y calor;
2. Aplican condiciones especiales para plantas de hidroenergía basada en represas.

### Condiciones de aplicabilidad BCR

1. En el Estándar BCR no se incluyen plantas de energía hidroeléctrica con uso de represas.

### Parámetros importantes

#### Validación

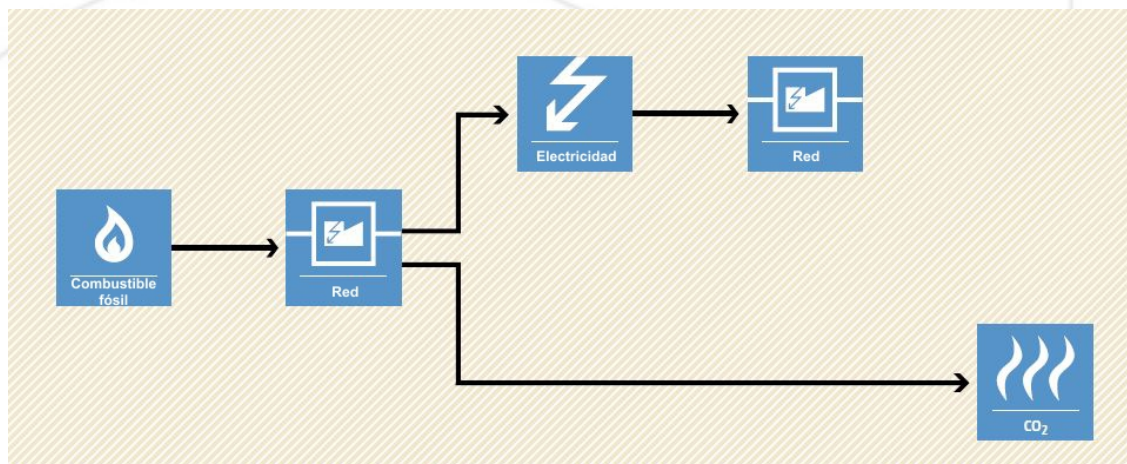
1. Factor de emisión de la red (puede ser monitoreado ex post);
2. La humedad de la biomasa de calidad homogénea debe determinarse ex ante.

#### Monitoreo

1. Cantidad neta de electricidad suministrada a la red;
2. Cantidad de combustible fósil o biomasa consumida;
3. Valor calorífico neto de la biomasa, que debe ser determinado una vez durante el primer año del periodo de acreditación.

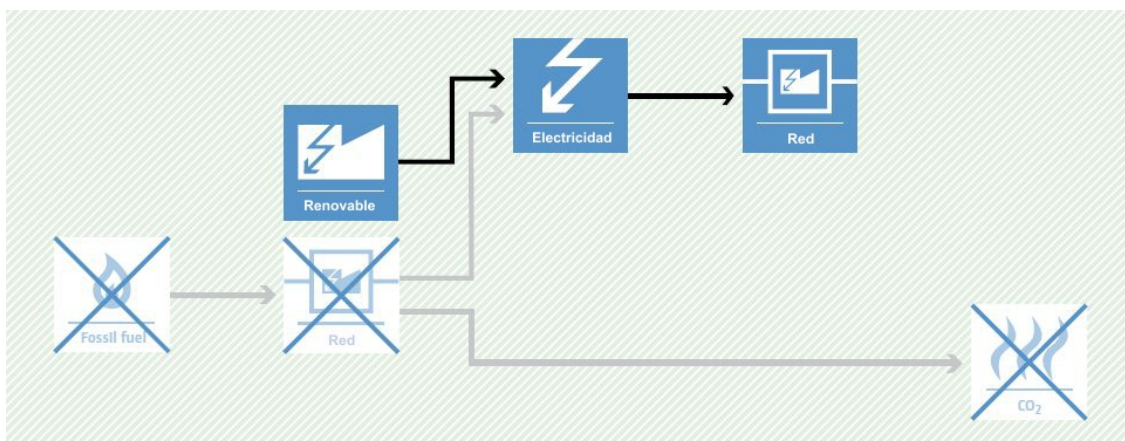
### Escenario de línea base

Electricidad proveída a la red por medios más intensivos en GEI



### Escenario del proyecto

La electricidad es generada y suministrada a la red por tecnologías de energía renovable



## AMS-I.E. Cambio de biomasa no renovable por aplicaciones térmicas por el usuario

### Proyectos típicos

Generación de energía térmica mediante la introducción de tecnologías de energía renovable para usuarios finales, que desplazan el uso de biomasa no renovable. Ejemplos de estas tecnologías incluyen, pero no se limitan a, estufas de biogás, estufas de bioetanol, estufas solares o pasivas viviendas solares.

### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

Energía renovable.

Reemplazo de dispositivos más intensivos en GEI, alimentados por biomasa no renovable, introduciendo tecnologías de energías renovables.

### Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

1. Debe demostrarse que la biomasa no renovable ha sido utilizada desde el 31 de diciembre de 1989;
2. Los dispositivos del proyecto se operan de manera continua o son reemplazados por equipos similares.

### Parámetros importantes

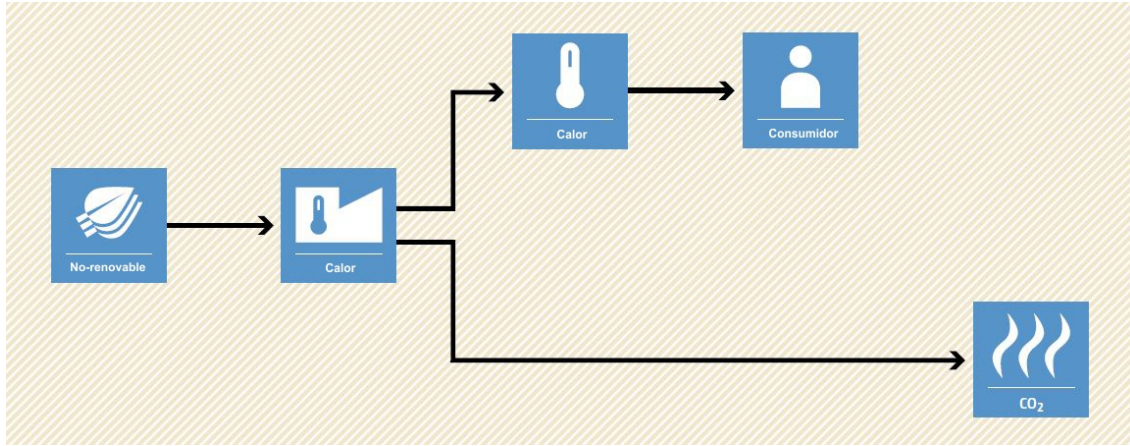
#### Monitoreo

1. Consumo medio anual de biomasa leñosa por hogar o por persona en los dispositivos antes de la implementación del proyecto, que debe ser equivalente a durante la actividad del proyecto. Si se encuentra que los dispositivos antes de la implementación del proyecto no fueron completamente reemplazados, sino que continúan utilizándose, entonces debe monitorearse;
2. Fracción de biomasa leñosa ahorrada por la actividad del proyecto que puede establecerse como biomasa no renovable, según la herramienta metodológica "cálculo de fracción de biomasa no renovable";
3. Fugas: Cantidad de biomasa leñosa que es utilizada por los hogares o usuarios no pertenecientes al proyecto (que anteriormente utilizaban fuentes de energía renovables). Deberá ser evaluada a partir de encuestas.

### Escenario de línea base

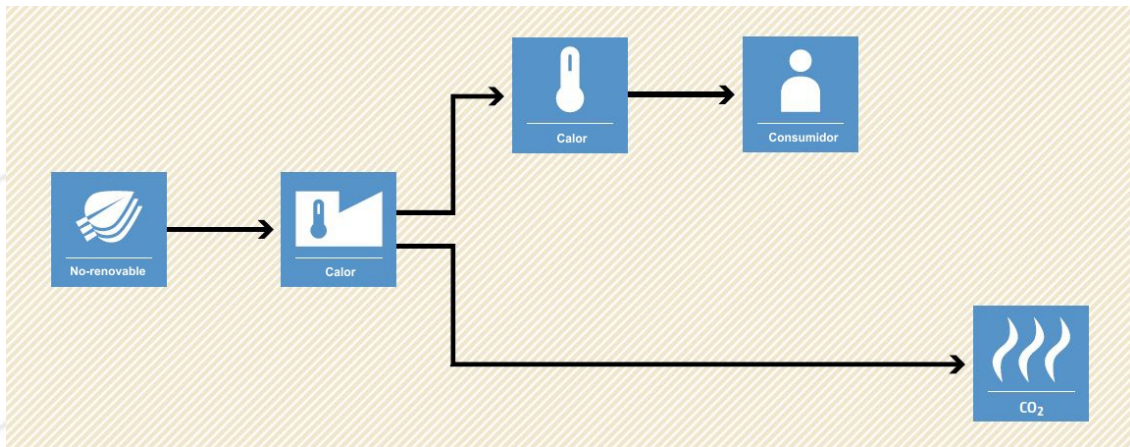


La energía térmica que sería producida por medios más intensivos en GEI, con base en el uso de biomasa no renovable



### Escenario del proyecto

Uso de tecnologías de energía renovable para la generación de energía térmica, reemplazando el uso de biomasa no renovable.



### AMS-I.F. Generación de electricidad renovable para uso cautivo y mini-red

#### Proyectos típicos

Producción de electricidad usando tecnologías de energía renovable fotovoltaica, de hidroenergía, tidal/olas, viento, geotérmicas, o biomasa renovable que suministra electricidad a uno o varios usuarios.

#### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

Energía renovable.

Desplazamiento de electricidad que sería proveída a el usuario o usuarios por medios más intensivos en GEI.

#### Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

1. El proyecto desplazará electricidad en un sistema de distribución de electricidad que sería suministrado por la menos una unidad de generación alimentada por combustible fósil;
2. La electricidad es producida por la instalación de una planta nueva o por la adición, reacondicionamiento o reemplazo de una o varias plantas existentes;
3. Aplican condiciones especiales para hidroenergía basada en represas

## Condiciones de aplicabilidad BCR

1. Para energía hidroeléctrica, se incluye solamente las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH), es decir, con capacidad instalada menor a 20 MW, operación a filo de agua, sin pondaje o embalse y garantizando el caudal ambiental permanente del flujo natural del río.
2. No se incluyen plantas de energía geotérmica, de olas, o tidal.

## Parámetros importantes

### Validación

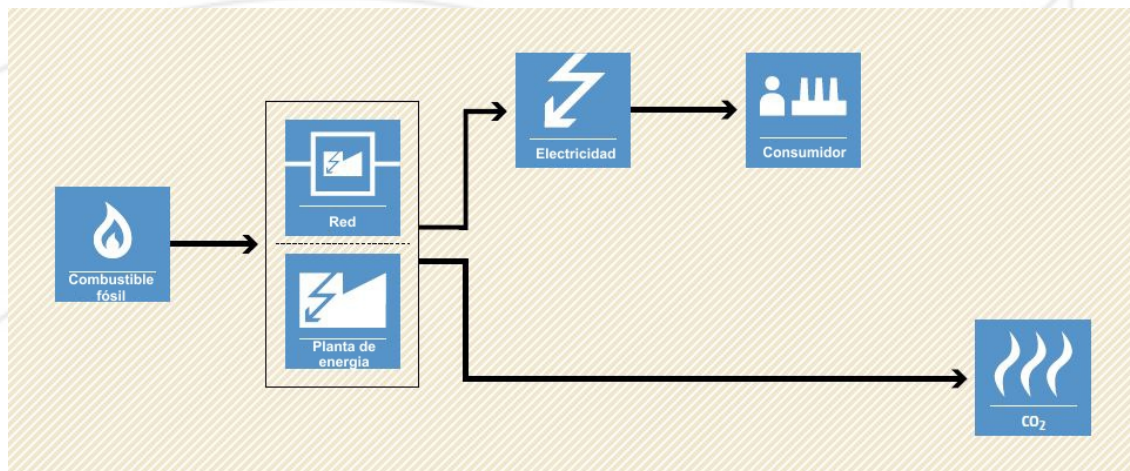
Si aplica: factor de emisión de la red (puede ser monitoreado ex post).

### Monitoreo

Generación de electricidad neta, cantidad de consumo de combustibles fósiles y biomasa.

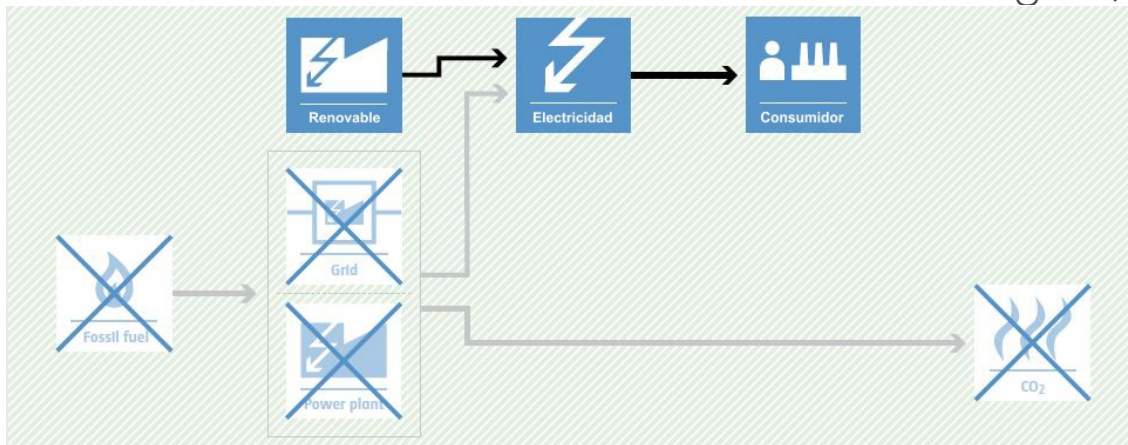
## Escenario de línea base

La electricidad debería ser producida por una o más fuentes de energía tales como una red nacional o regional, o una planta de energía cautiva alimentada por combustibles fósiles, o una mini red intensiva en carbono



## Escenario del proyecto

La electricidad es suministrada usando tecnologías de energía renovable.



## AMS-I.I. Aplicaciones térmicas de biogás o biomasa para hogares o pequeños usuarios

### Proyectos típicos

Actividades de generación de energía térmica renovable utilizando biomasa renovable o biogás para uso en aplicaciones residenciales, comerciales e institucionales. Algunos ejemplos de estas tecnologías que desplazan o evitan el uso de combustibles fósiles incluyen, pero no se limitan a; estufas de cocción con biogás, estufas de cocción con briquetas de biomasa, sistemas de secado y horneado a pequeña escala, sistemas de calefacción de espacios con agua.

### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

Energía renovable.

Desplazamiento de generación de energía térmica por medios más intensivos en energía.

### Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

Cada unidad (estufa, calentados, etc.) debe tener una capacidad térmica igual o menor a 150 kW

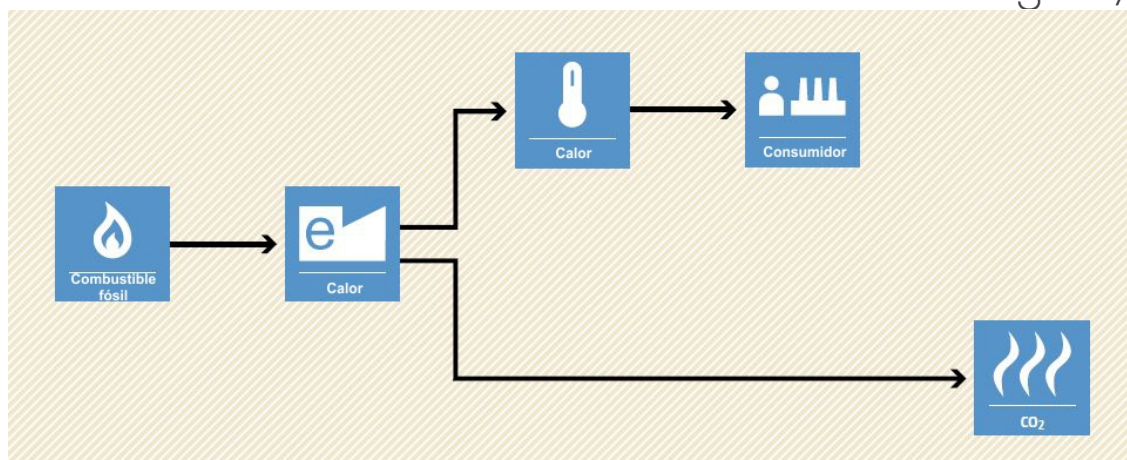
### Parámetros importantes

#### Monitoreo

1. Número de unidades instaladas;
2. Proporción de unidades que permanecen operando en el año evaluado;
3. Consumo de combustibles fósiles en la línea base del proyecto;
4. Cantidad neta de biomasa renovable o de biogás consumido por la unidad en el año evaluado;
5. Valor calorífico neto del tipo de biomasa.

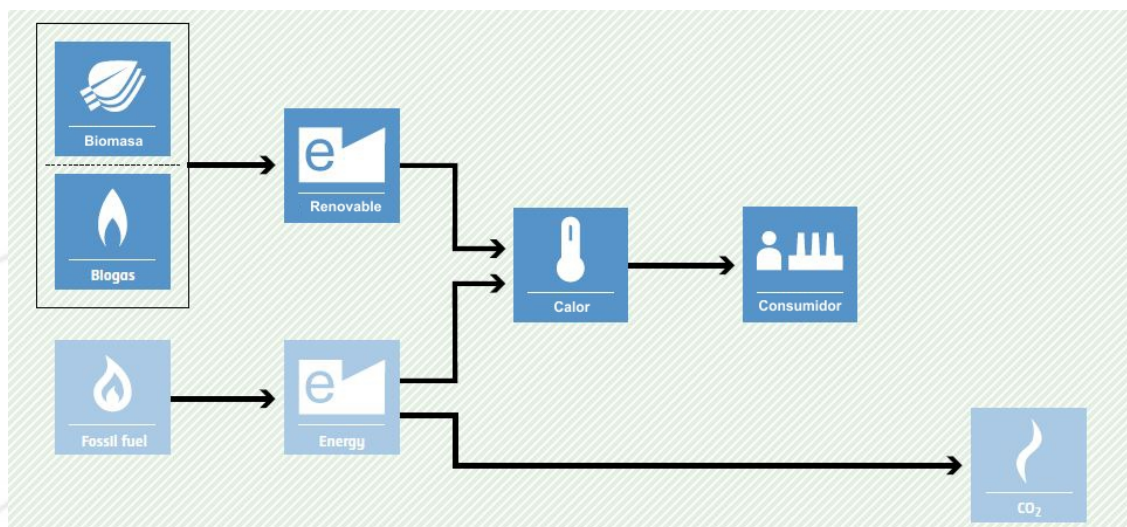
### Escenario de línea base

Producción de energía térmica basada en combustible fósil



## Escenario del proyecto

Generación de energía térmica por biomasa renovable o biogás. El combustible fósil puede ser utilizado también



## AMS-I.J. Sistemas de calentamiento solar

### Proyectos típicos

Instalación de sistemas de calentamiento solar de agua (CSA) residenciales y comerciales

### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

Energía renovable.

Desplazamiento de electricidad o combustibles fósiles que de otro modo se hubieran utilizado para producir agua caliente

### Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

1. Los proyectos pueden ser remodelaciones o construcciones nuevas;
2. Los sistemas comerciales de CSA deben incluir indicadores operativos que puedan ser fácilmente interpretados por los usuarios, para indicar que el agua es siendo calentada por energía solar.

## Parámetros importantes

### Validación

1. Factor de emisión del combustible o la red de energía en la línea base.

Si aplica:

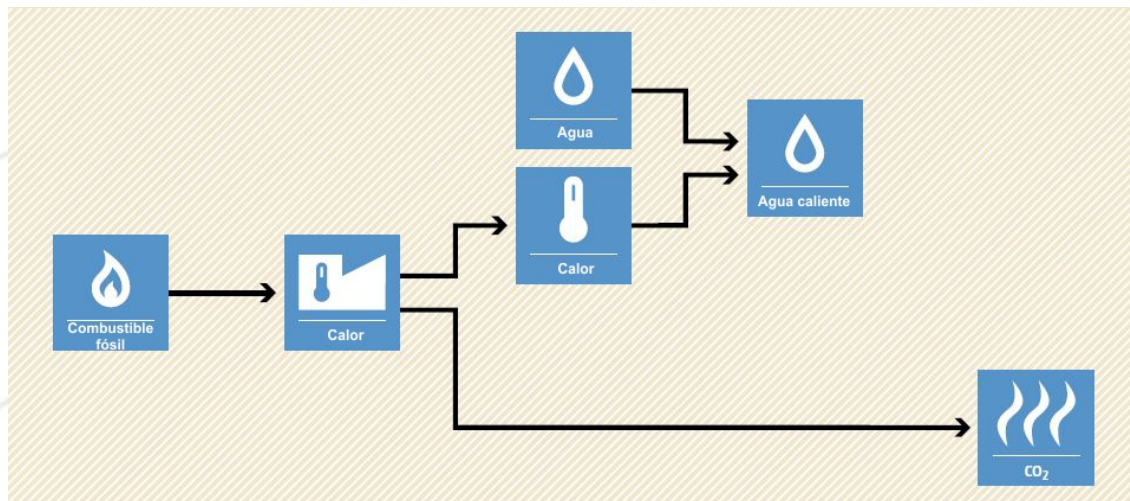
2. Eficiencia de la unidad básica que consume combustible fósil o electricidad;
3. Nivel de radiación solar; 4. Tiempo durante el que se demanda agua caliente.

### Monitoreo

1. Si aplica, patrón de consumo de agua caliente, temperatura de entrada y salida,
2. Características y especificaciones del CSA; 3. Tasa de retención del CSA;
4. Área del panel solar;
5. Si aplica, consumo de combustible auxiliar.

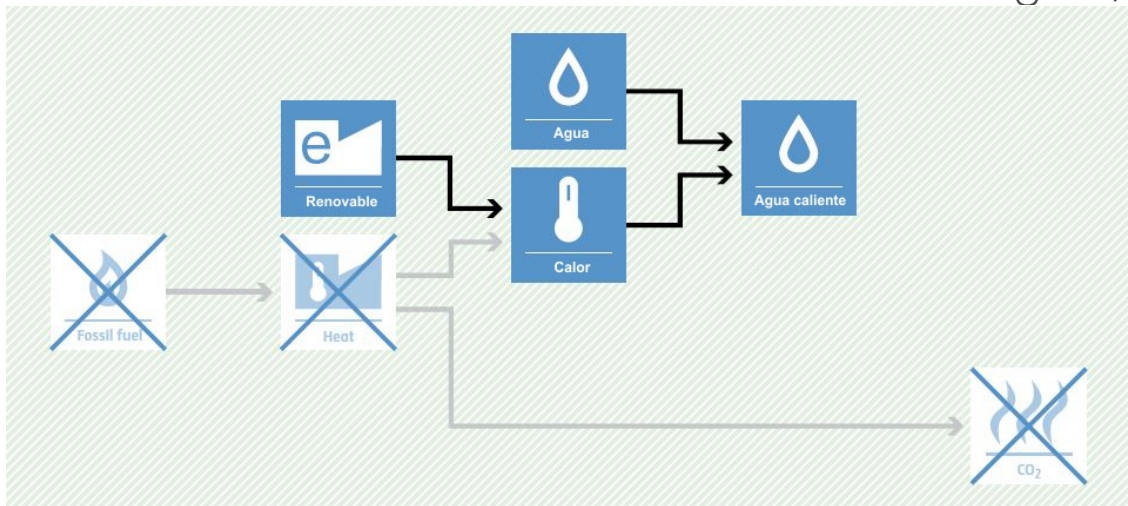
## Escenario de línea base

El agua caliente se produce a partir del consumo de electricidad o combustible fósil



## Escenario del proyecto

El agua caliente se produce por energía solar



### AMS-I.K. Estufas solares para hogares

#### Proyectos típicos

Proyectos que introducen estufas solares en hogares para cocinar

#### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

Energía renovable.

El uso de cocinas solares reducirá o desplazará el uso de combustibles fósiles o biomasa no renovable.

#### Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

1. Se debe demostrar que las estufas solares están diseñadas y construidas de acuerdo con los requisitos de una norma nacional o internacional relevante;
2. Una organización local debe estar involucrada de forma continua para ayudar a promover y facilitar el uso continuo de las estufas.

#### Parámetros importantes

##### Validación

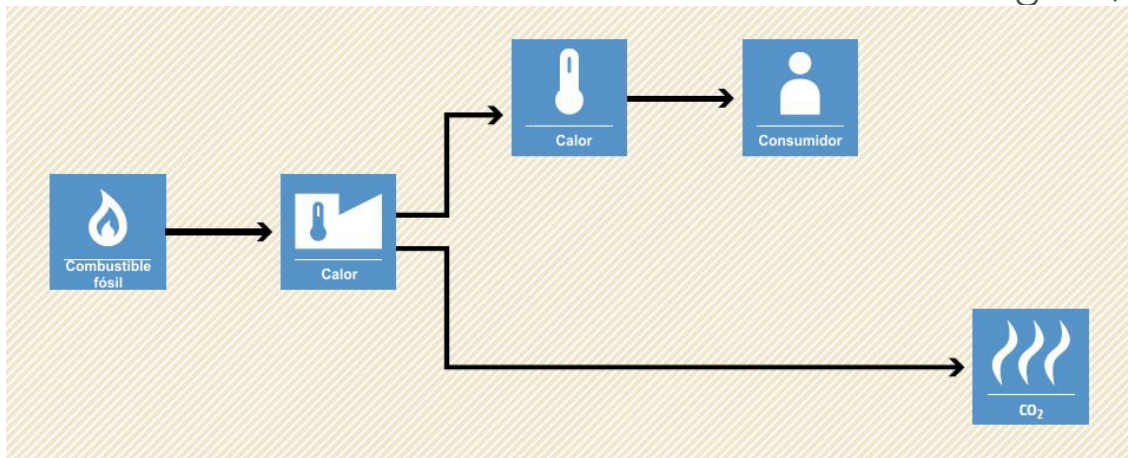
Consumo anual de combustible fósil de referencia (también se puede monitorear)

##### Monitoreo

1. Número de hogares provistos de cocinas solares;
2. Proporción de cocinas solares proporcionadas que todavía están en funcionamiento.

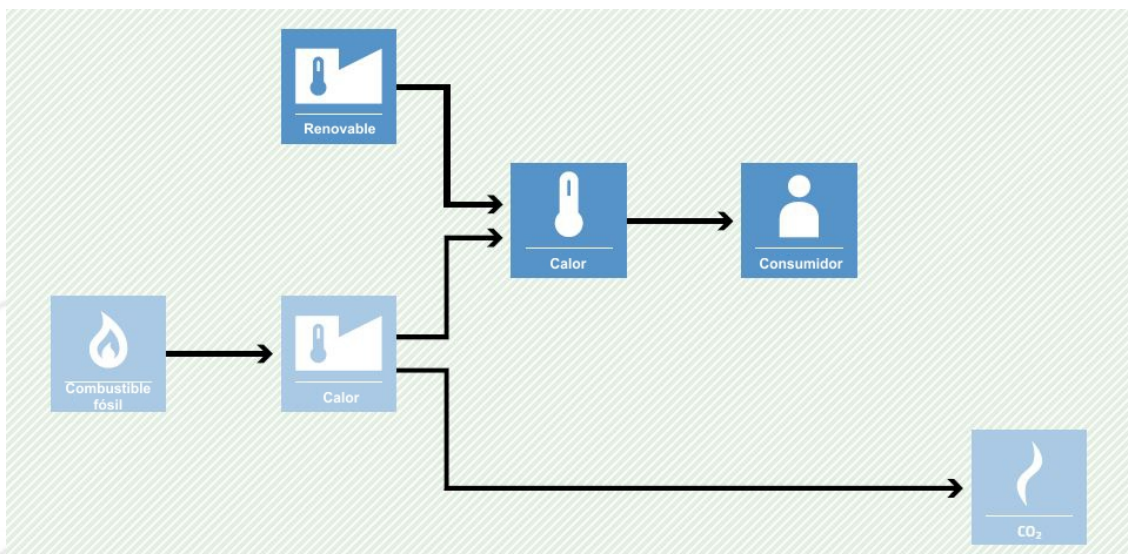
#### Escenario de línea base

Se usan combustibles fósiles o biomasa no renovable son utilizados para la cocción.



## Escenario del proyecto

Se reemplazan los combustibles fósiles o biomasa no renovable por energía solar.



## AMS-I.L. Electrificación de comunidades rurales usando energías renovables

### Proyectos típicos

Al implementar el proyecto, las comunidades rurales son proveídas con electricidad de sistemas basados en energías renovables (sistemas solares domésticos, mini-red renovable).

### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

Energía renovable. Desplazamiento del uso de combustibles fósiles.

### Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

1. El 75% (por números) de los usuarios finales debe ser hogares;
2. Los usuarios finales de la red no están conectados la red nacional o regional;

3. El equipo del proyecto cumple con estándares internacionales o nacionales comparables, y con las guías y estándares nacionales y regionales.

## Condiciones de aplicabilidad BCR

Ninguna adicional.

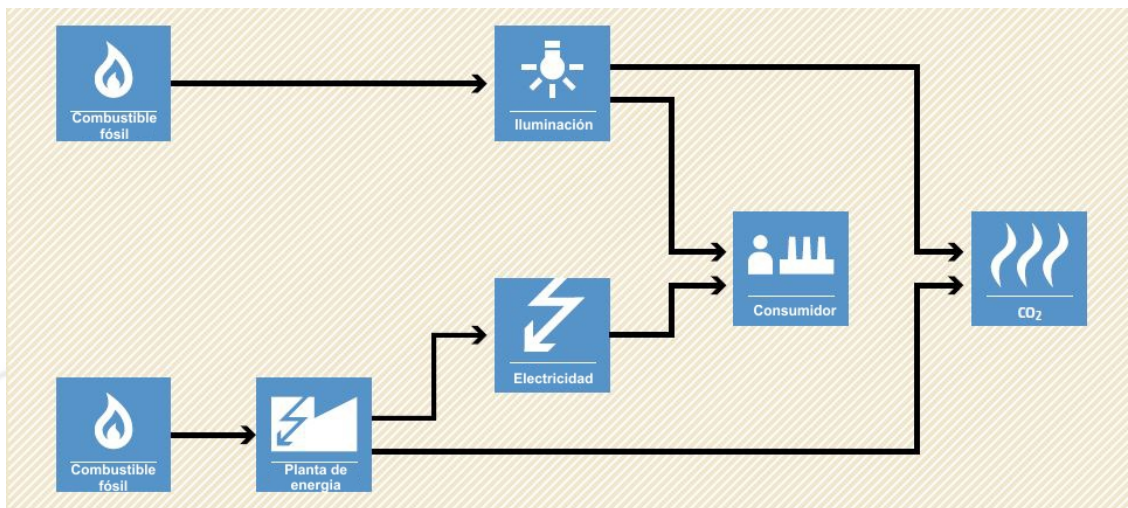
## Parámetros importantes

### Monitoreo

1. Medición o estimación de la cantidad neta de energía entregada a todas las instalaciones de uso final;
2. Capacidad instalada de sistemas de generación de electricidad renovable.

## Escenario de línea base

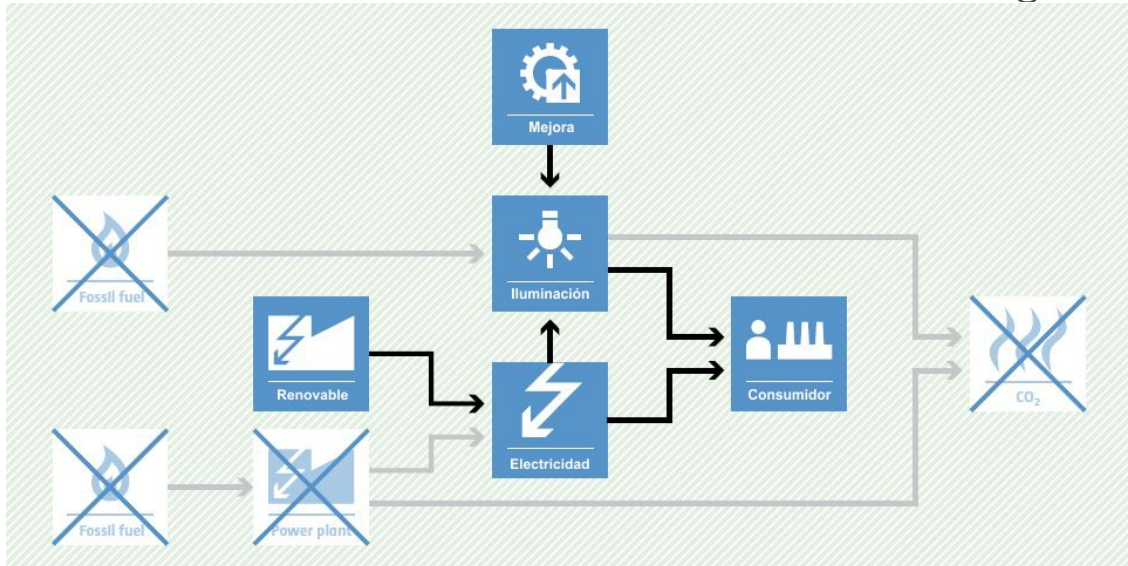
En ausencia de la actividad del proyecto, el usuario final debería haber utilizado iluminación o generadores de electricidad individuales de diésel para electrodomésticos como el televisor, basados combustibles fósiles



## Escenario del proyecto

Los usuarios finales son proveídos con electricidad de sistemas de energía basados en renovables (sistemas domésticos solares o mini-redes de renovables).





### AMS-III.AR. Sustitución de iluminación basada en combustibles fósiles con sistemas de iluminación LED/CFL

#### Proyectos típicos

Actividades que reemplazan lámparas portátiles basadas en combustible fósil, como queroseno, por sistemas de iluminación LED o CFL cargados con baterías en aplicaciones residenciales y no residenciales (como iluminación ambiental, tareas de iluminación, luces portables).

#### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

1. Energía Renovable;
2. Eficiencia energética;

Desplazamiento de un servicio de iluminación más intensivo en GEI.

#### Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

1. Proyectos de lámparas cuyas baterías son cargadas usando una de las siguientes opciones:
  - (i) Cargado por un sistema de energía renovable (por ejemplo, un sistema fotovoltaico o un sistema mecánico como un cargador de manivela;
  - (ii) Cargado por un sistema de generación distribuido individual, como un set de generación con diésel, o una mini-red;
  - (iii) Cargado por una red que está conectado a una red nacional o regional;
2. Cuando un sistema de iluminación LED/CFL tiene más de una lámpara conectada a un sistema de batería individual recargable, cada lámpara debe ser considerada una del proyecto;
3. Las lámparas del proyecto deben ser certificadas como mínimo por su fabricante demostrando una vida operacional promedio de al menos:
  - (i) 5.000 horas, donde se asume que las lámparas del proyecto operan por dos años luego de su distribución

a los usuarios finales, es decir, las reducciones de emisiones no se acreditan más allá de dos años. Bajo esta opción, no se necesita el sistema de monitoreo ex post para determinar el porcentaje de lámparas en servicio en el año evaluado.

2. 10.000 horas, donde se asume que las lámparas del proyecto operan por hasta siete años luego de la distribución a los usuarios finales, es decir, la reducción de emisiones no es acreditada más allá de los siete años. Bajo esta opción aplican requerimientos más estrictos, como el testeado de la luz de salida, y encuestas de monitoreo ex post.

### Condiciones de aplicabilidad BCR

1. Solo se permiten proyectos que incluyan dentro de sus actividades energías renovables, o que, como producto de las actividades del proyecto, reemplacen fuentes de energía fósil por fuentes FNCER

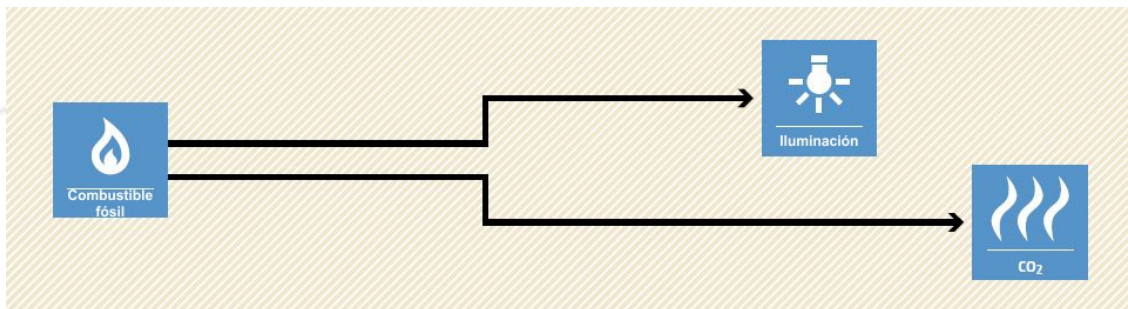
### Parámetros importantes

#### Monitoreo

1. Guardado de los datos de distribución de lámparas del proyecto;
2. En algunos casos se requieren encuestas de monitoreo ex post para determinar el porcentaje de lámparas del proyecto distribuidas a los usuarios finales que están operando un servicio en el año evaluado.

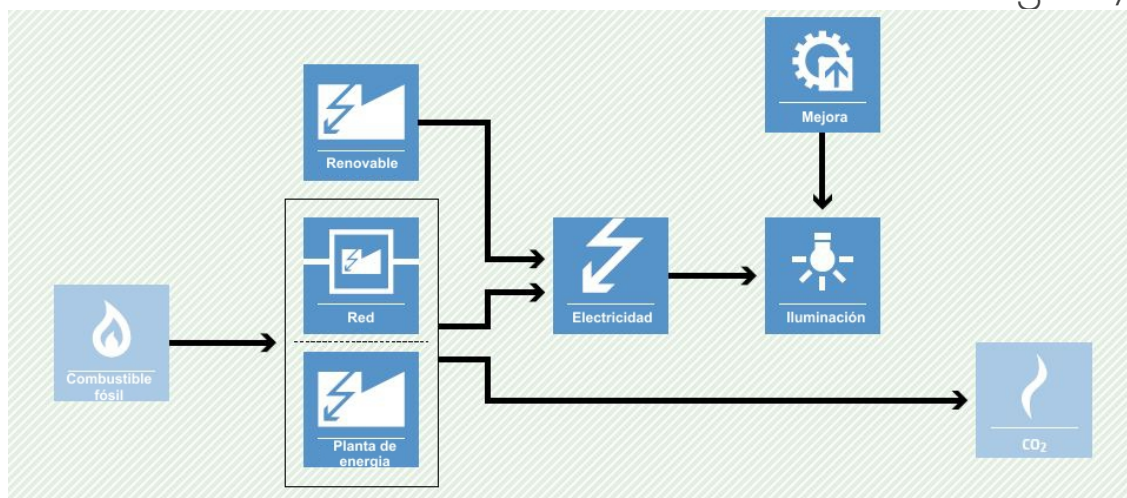
### Escenario de línea base

Uso de lámparas basadas en combustibles fósiles.



### Escenario del proyecto

Uso de sistemas de iluminación basados en LED/CFL.



## AMS-III.BL. Metodología integrada para la electrificación de comunidades

### Proyectos típicos

Comunidades rurales que son beneficiadas con electricidad de energía renovable o de sistemas híbrido de energía, por ejemplo, eólico-diésel, o a través de la extensión de la red, que desplaza el uso de combustibles fósiles, tales como sistemas de iluminación basados en combustibles, generadores individuales basados en diésel, o mini-redes basadas en diésel.

### Tipo de acciones de mitigación de emisiones GEI

Reemplazo del uso de combustible fósil. La mini red, o red poco intensiva en carbón, desplaza servicios de electricidad o iluminación altamente intensivos en carbón.

### Condiciones importantes bajo las cuales es aplicable

1. Limitado a comunidades sin acceso a la red nacional o regional
2. Al menos 75% de los usuarios finales (por número) deben ser hogares.

### Condiciones de aplicabilidad BCR

Ninguno adicional

### Parámetros importantes

#### Validación

1. La ubicación física y el nivel de consumo de cada consumidor mediante una encuesta, y la clasificación del tipo de consumidor por su consumo de electricidad y la medida o tecnología implementada.
2. Factores de emisión por defecto proveídos por la metodología.

#### Monitoreo

1. Consumo de electricidad necesario para ser monitoreado usando una de las siguientes opciones:
  - (i) Medición (medidor estándar eléctrico o medidor de prepago),
  - (ii) Encuestas de muestreo, por ejemplo, mediante el método de muestreo aleatorio por categoría,

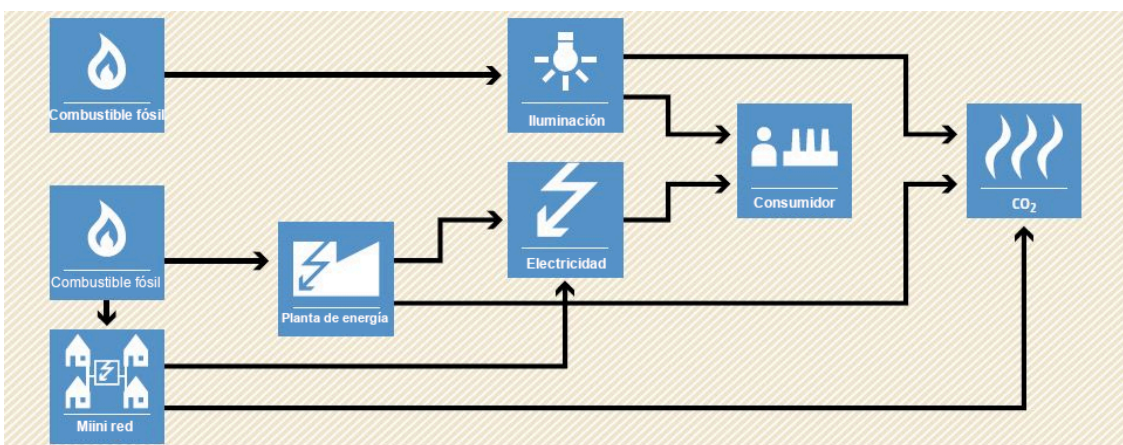
(iii) Distribución medida y número de consumidores, y

(iv) Consumo destinado;

2. En el caso de consumidores (por ejemplo, consumidores comerciales, empresas pequeñas, medianas o microempresas, instituciones públicas, iluminación de calles, bombas de irrigación), teniendo un consumo de electricidad mayor a 1.000 kW/año, el consumo debe ser medido a través de medidores.

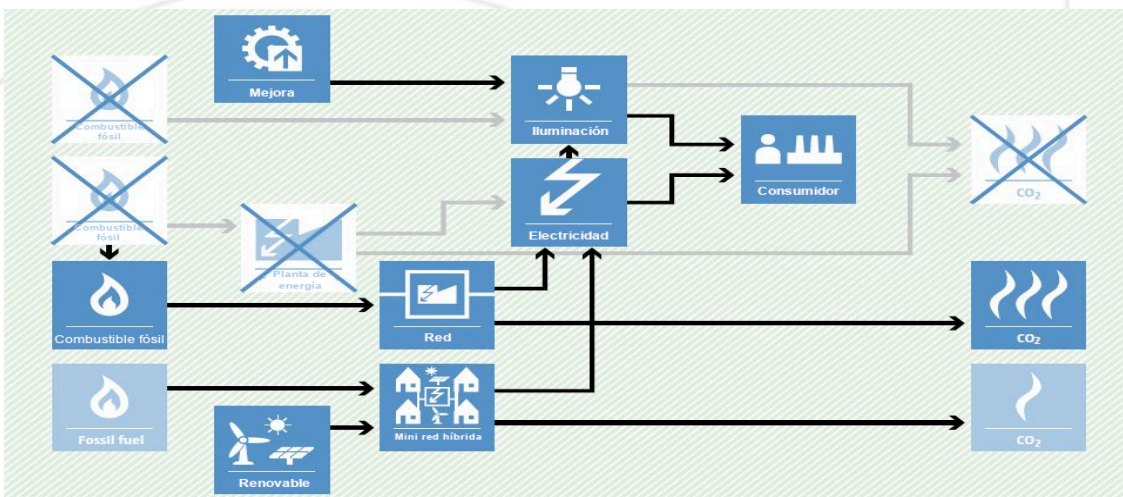
## Escenario de línea base

En la ausencia de la actividad del proyecto, los usuarios finales usarían iluminación que utiliza combustible fósil, generadores de electricidad individuales de diésel, como televisores, o que utilizarían una mini-red intensiva en carbono.



## Escenario del proyecto

Los consumidores cuentan con electricidad por la construcción de un sistema de energía renovable nuevo, o por un sistema de energía híbrido, o por el reacondicionamiento de un sistema de energía renovable, o la conexión a una mini-red, o a una red nacional o regional.





## B. Herramientas metodológicas MDL

Las herramientas de las metodologías MDL, a tener en cuenta se enumeran a continuación<sup>25</sup>

- i. Herramientas para de demostración de adicionalidad: Herramienta 1, demostración de adicionalidad. Herramienta 2, herramienta combinada para identificar el escenario de línea base y demostrar adicionalidad. Herramienta 19, demostración de adicionalidad para actividades de proyecto microescala. Herramienta 21, demostración de adicionalidad para proyectos de actividades de pequeña escala. Herramienta 23, adicionalidad de actividades de primer proyecto de esta índole.
- ii. Herramienta 3, herramienta para el cálculo de emisiones de fugas o del proyecto de la combustión de combustibles fósiles.
- iii. Herramienta 5, emisiones de línea base, del proyecto y /o de fugas desde el consumo de electricidad y el monitoreo de la generación de electricidad.
- iv. Herramienta 7, calcular el factor de emisiones para un sistema eléctrico.
- v. Herramienta 10, herramienta para determinar el tiempo de vida remanente del equipo.
- vi. Herramienta 16, emisiones del proyecto y fugas de biomasa.
- vii. Herramienta 22, fugas en biomasa de actividades de proyecto de pequeña escala.
- viii. Herramienta 24, análisis de inversión.
- ix. Herramienta 27, práctica común.
- x. Herramienta 30, cálculo de la fracción de biomasa no renovable.
- xi. Herramienta 32, lista de tecnologías positivas.

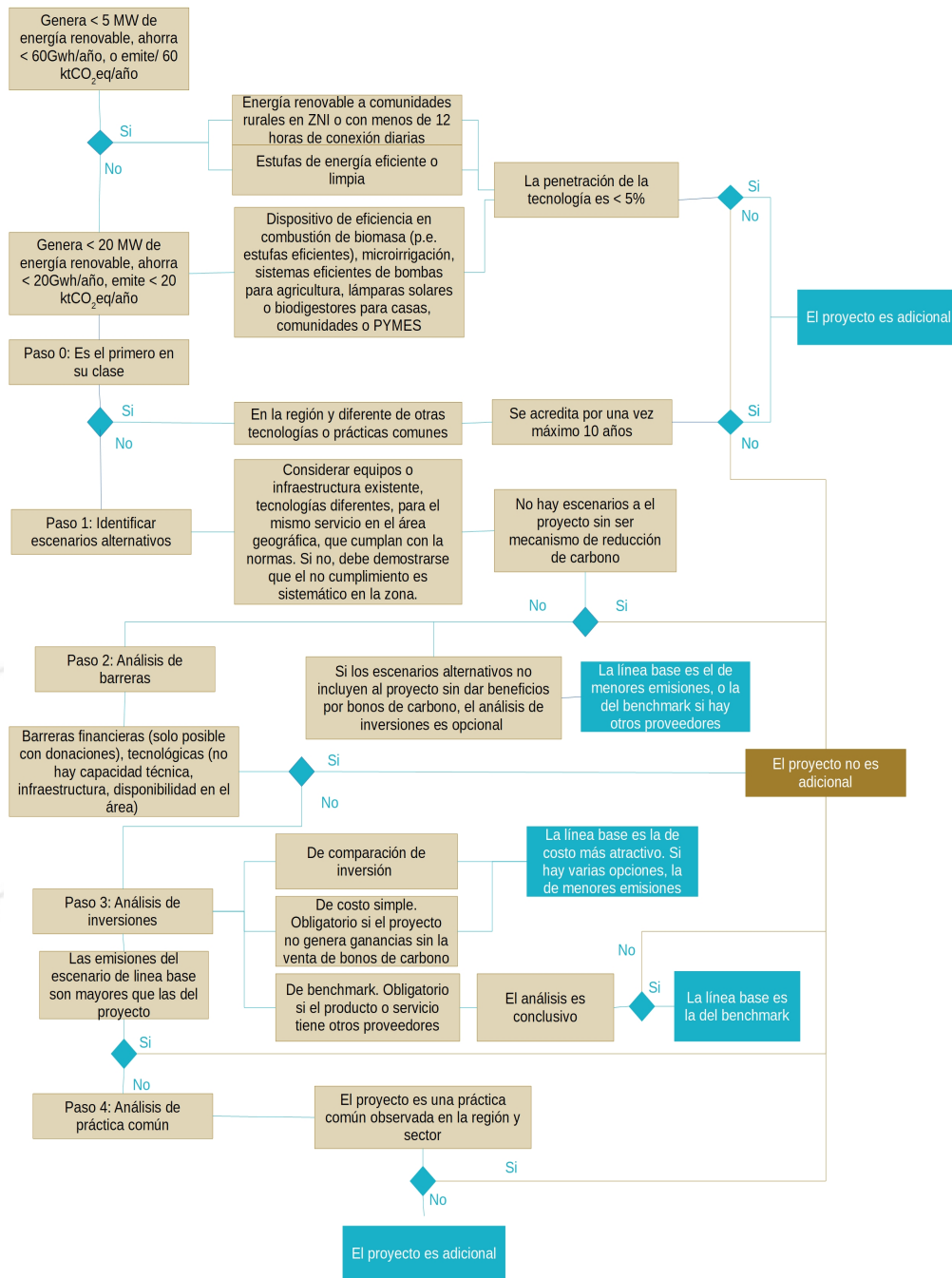
A continuación, se presenta un resumen de las herramientas vigentes. El titular del proyecto deberá revisar y usar las últimas versiones.

---

<sup>25</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. Tools [en línea]. [Consultado 6 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://cdm.unfccc.int/Reference/tools/index.html>

a. Herramientas 1, 2, 19 y 23: Identificación de línea base y adicionalidad

Figura 2. Análisis de adicionalidad



Fuente: A partir del análisis de las herramientas de adicionalidad del MDL

La Figura 2 es el resumen de los pasos para la determinación de adicionalidad se presenta en el siguiente diagrama. Está basado en las herramientas 01, 02, 19 y 23.<sup>26, 27, 28, 29</sup>

## b. Herramienta 3: Fugas asociadas a uso de combustibles fósiles

Con base en la herramienta 3<sup>30</sup>. Son función de las emisiones de combustible fósil de coeficientes de emisión de cada uno de ellos.

Las opciones para el coeficiente de emisión ton CO<sub>2</sub>/unidad de masa o volumen de combustible, en orden de preferencia:

- Con base en la composición química
- Con base en el valor calorífico y el factor de emisión

### Consideraciones de monitoreo

*Cantidad de combustible.* Puede hacerse usando medidores de masa o volumen, transductores sonoros o equipos piezoeléctricos calibrados. Para casas, comunidades o PYMES, se pueden usar las facturas de compra, la energía producida por los equipos ajustada por su eficiencia, el valor más alto de un mismo periodo en años previos, o una muestra representativa.

*Fracción de carbono en el combustible.* Debe determinarse preferiblemente usando datos del proveedor, o mediciones si no están disponibles. En este último caso, deben utilizarse estándares internacionales y laboratorios acreditados para las mediciones, y las mediciones deben realizarse para cada lote obteniendo un promedio anual. Debe verificarse su consistencia con los valores de la guía del IPCC.

*Densidad y factor de emisión del combustible.* Igual que en el caso anterior, deben usarse los valores del proveedor, y si no están disponibles, mediciones o datos por defecto regionales o nacionales de fuentes confiables.

---

<sup>26</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. TOOL01: Tool for the demonstration and assessment of additionality [en línea]. UNFCC, 2012 [Consultado: 3 de junio de 2020]. Disponible en: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-01-v7.0.0.pdf>

<sup>27</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. TOOL02: Combined tool to identify the baseline scenario and demonstrate additionality. Version 05.0.0 [en línea]. UNFCC, 2017 [Consultado: 4 de junio de 2020]. <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-02-v7.0.0.pdf>

<sup>28</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. TOOL19: Demonstrating additionality of microscale project activities [en línea]. UNFCC, 2018 [Consultado: 5 de junio de 2020]. <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-19-v9.pdf>

<sup>29</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. TOOL23: Additionality of first-of-its-kind project activities [en línea]. UNFCC, 2015 [Consultado: 5 de junio de 2020]. [https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-23-v1.pdf/history\\_view](https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-23-v1.pdf/history_view)

<sup>30</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. TOOL03. Op. Cit. p. 3-5.



*Capacidad calorífica del combustible.* Igual que en los casos anteriores. También pueden usarse los valores por defecto más actuales de la IPCC en el límite más alto de incertidumbre y un nivel de confianza del 95%.

### c. Herramienta 7: Cálculo del factor de emisión de la red<sup>31</sup>

El factor de emisión de la red o margen combinado (CM) se calcula como una combinación del “*Margen de Operación*” y el “*Margen de Construcción*”. Corresponde al factor de emisión del mix o matriz energética de la red<sup>32</sup>.

$$EF_{año} = CM_{año} = w_{OM} \times EF_{OM_{año}} + w_{BM} \times EF_{BM_{año}}$$

Ecuación 1. Factor de emisión

Donde,

$w_{OM}$  y  $w_{BM}$

corresponden a factores de ponderación cuya suma es 1.

$EF_{OM_{año}}$

es el factor de emisión del “margen de operación”. Corresponde al promedio ponderado por unidad de electricidad (tCO<sub>2</sub> / MWh) de todas las fuentes de energía de la red, excluyendo las plantas de costo operacional bajo, o cero (energías renovables), basado en las estadísticas del último año calendario

$EF_{BM_{año}}$

corresponde al “margen de construcción” y es dato por un promedio ponderado de los factores de emisión de un grupo de plantas de energía seleccionadas, representadas por las 5 plantas de más reciente construcción o por el 20% de las unidades de generación construidas. Si el proyecto puede demostrar un método de muestreo más preciso, puede aplicarlo. Si la red importa o exporta electricidad de otras redes, debe aplicarse una corrección al factor de emisión, a no ser que se demuestre que el factor sin corrección es el conservativo o la corrección es mínima.

Pasos

<sup>31</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. Tool 7 to calculate the emission factor for an electricity system [en línea]. UNFCCC, 2018 [Consultado: 10 de junio de 2020]. Disponible en: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-07-v7.0.pdf>

<sup>32</sup> Se refiere a la combinación de energía generada según tipo; ya sea hidroeléctrica, termoeléctrica, renovable, u otra; del SIN. Cambia año a año debido a que la generación depende tanto de la capacidad instalada como de las condiciones meteorológicas, del mercado de energía y de combustibles, y de cambios regulatorios.

1. Identificar los sistemas eléctricos relevantes
2. Escoger si incluir las plantas de energía desconectadas de la red
3. Seleccionar un método para determinar el margen de operación (OM)
4. Calcular el factor de emisión del MP
5. Calcular el factor de emisión margen de construcción (BM)
6. Calcular factor de emisión de la red o margen combinado (CM)

#### d. Herramienta 10: Determinar el tiempo de vida remanente del equipo

Según la herramienta 10<sup>33</sup> hay tres opciones. Con excepción de la que corresponde a valoración por un experto, debe demostrarse que la operación y mantenimientos se han realizado adecuadamente, que no hay reemplazos periódicos programados que reduzcan su vida útil, y que el equipo no tiene defectos de fábrica o ha sufrido accidentes que reduzcan su operación:

1. Información del fabricante del tiempo de vida del equipo comparada con la fecha de instalación. Debe cumplirse que:
  - La información está disponible
  - No hay reemplazos programados por la empresa que reduzcan la vida útil posible del equipo
  - Si el equipo fue reacondicionado
  - El fabricante debe proveer una estimación revisada del tiempo de vida
  - Se puede mantener el tiempo de vida original si esta es la opción del valor más conservador
2. Evaluación de un experto. El experto debe evaluar:
  - El historial de desempeño, reacondicionamiento, fallas o accidentes, incrementos o decrementos de capacidad, reemplazos, entre otros
  - Prácticas de mantenimiento
  - Documentación específica sectorial o de la industria sobre reemplazo de equipos
  - Pruebas en los equipos, como pruebas de partículas magnéticas, ultrasonido, análisis metalúrgico, entre otros

#### 3. Valores por defecto

---

<sup>33</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. Tool 10: Tool to determine the remaining lifetime of equipment [en línea]. UNFCCC, 2009 [Consultado: 5 de junio de 2020]. Disponible en: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/tools/am-tool-10-v1.pdf>

Equipo	Tiempo de vida técnico por defecto
Calderas	25 años
Turbinas de vapor	25 años
Turbina de gas, menor o igual que 50MW capacidad	150.000 horas
Turbinas de gas, mayor que 50 MW capacidad	200.000 horas
Hidro turbinas	150.000 horas
Generadores eléctricos, refrigerados por aire	25 años
Generadores eléctricos, refrigerados por hidrógeno o agua fría	30 años
Turbinas de viento, terrestres (onshore)	25 años
Turbinas de viento, marítimas (offshore)	20 años
Grupo de generadores de combustión de derivados del petróleo	50.000 horas
Transformadores	30 años
Calentadores, refrigeradoras, bombas, entre otros usados en sistemas de calentamiento, refrigeración o aire acondicionado	15 años

#### e. Herramienta 16: Fugas en proyectos de biomasa

Con base en la herramienta 16<sup>34</sup>.

Emisiones por uso de la biomasa	Emisiones por cambio de las actividades previas al proyecto
<b>Biomasa de cultivos dedicados a su producción</b>	
Fuentes	Escenarios
1. Pérdidas de suelo orgánicos Se define por estrato de suelo. Función de factores proveídos por la herramienta 16 asociados a regímenes de temperatura y humedad, tipo del suelo, manejo y uso del suelo, manejo de residuos del cultivo, área, mejores prácticas tiempo de acreditación	1. El área estaba/será abandonada 2. La actividad previa en el área será acomodada en la misma área del proyecto. Mismo número de cabezas de ganado, producción agrícola, mismas construcciones;

<sup>34</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. TOOL16. Project and leakage emissions from biomass [en línea]. UNFCCC, 2017 [Consultado: 5 de junio de 2020] Disponible en: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-16-v4.pdf>

## 2. Manejo del suelo

Emisiones de N<sub>2</sub>O y CO<sub>2</sub> por aplicación de fertilizantes de nitrógeno y de correctores de suelo como cal, dolomita y urea

## 3. Consumo de energía

Emisiones por consumo de combustible fósil en prácticas del cultivo y procesamiento de la biomasa. Pueden asumirse como cero en proyectos de pequeña escala

## 4. Limpieza o quema de biomasa

Depende de cantidad quemada o limpiada, relación de biomasa sobre el suelo versus debajo del suelo, área limpiada o quemada

## 5. Transporte de biomasa

En proyectos de pequeña escala, si la metodología no dice lo contrario y si la distancia es menor a 200 km, pueden asumirse como cero

Emisiones: Para escenarios 1 y 2 son cero.

## 3. La actividad desplazará actividades agropecuarias a otras áreas.

Deben monitorearse los porcentajes desplazados afuera de la frontera del proyecto de Familias o fincas y Producción del producto previo, agrícola o pecuario.

Aplicabilidad y emisiones:

Para los *proyectos de gran escala* NO se permite desplazamiento de actividades

Para los *proyectos de pequeña escala*:

- Si el desplazamiento es menor a 10%, se asumen fugas de cero
- Si es menor a 50% y mayor 10%, la fuga es 15% de las reducciones de emisiones
- Si es mayor a 50%, la metodología no aplica

## Biomasa de residuos aprovechados

### 1. Consumo de energía

Emisiones de consumo de energía en procesamiento térmico y mecánico de la biomasa.

En proyecto de pequeña escala, si la metodología no dice lo contrario pueden asumirse como cero.

### 2. Transporte de biomasa

En proyectos de pequeña escala, si la metodología no dice lo contrario y si la distancia es menor a 200 km, pueden asumirse como cero

### 1. Desecho y degradación aeróbica, por ejemplo, en los mismos campos

### 2. Desecho y degradación anaeróbica, por ejemplo, rellenos sanitarios profundos

### 3. Quema no controlada, sin aprovechamientos

Emisión: En los escenarios 1 a 3 se asume que las emisiones son mínimas y tienden a cero.

Aplicabilidad: Los escenarios son posibles si hay 25% más de residuos en la región de lo que se usa en el proyecto, y estos no han sido utilizados como combustibles, fertilizantes o alimento.



#### 4. Como combustibles u otras aplicaciones

**Emisión:** Se asume que en la actividad se usará combustible fósil para suplir la misma energía de biomasa usada, con el combustible fósil de mayor emisión de GEI

**Aplicabilidad:** es obligatoria si los desechos ya eran pretratados mediante secado, peletización, u otros procesos, y si el residuo es escaso en la región.

#### f. Herramienta 32: Lista de tecnologías positivas

La lista de tecnologías positivas está establecida en la herramienta 32<sup>35</sup>. Una lista de tecnologías positivas es aquella que incluye tecnologías que otorgan adicionalidad automática. Esto, siempre que el proyecto las aplique exclusivamente y bajo los requisitos establecidos por la herramienta 32.

 <b>Energías renovables no convencionales gran escala</b>	<b>Energía de biomasa</b> 
<p><b>En SIN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solar fotovoltaica</li> <li>• Solar térmica</li> <li>• Eólica off-shore</li> </ul> <p>La capacidad instalada de la tecnología en la red, aislada o no, debe ser menor o igual a 50 MW debe ser menor al 2%. Estas condiciones se cumplen para la red nacional de Colombia<sup>36</sup></p> <p><b>En ZNI, adicional a los anteriores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasificación de biomasa/biogás</li> <li>• Gasificación de Biomasa en ciclo combinado</li> </ul>	<p>Recuperación de gas de relleno sanitario</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe generar menos de 10 MW, o puede ser usado para generar calor interno o externo</li> </ul> <p>Recuperación de metano en Planta de Tratamiento de Aguas Residuales tipo lago anaeróbico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple con las normas de descarga del país</li> <li>• No hay regulación en el país que requiera el manejo de biogás</li> <li>• No ha capacidad de incrementar el sistema de tratamiento de agua residual</li> </ul>

<sup>35</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. TOOL 32. Op. Cit. p. 4-7.

<sup>36</sup> ACOLGEN. Capacidad instalada en Colombia [página web]. Bogotá. [Consultado: 8 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.acolgen.org.co/>

- No hay otras alternativas económicas esperadas en la zona o lugar del lago
- El biogás es usado para generar menos de 5MW

Pequeña escala	Eficiencia energética en uso individual doméstico, comunidades y PYMES
<p>En los proyectos de pequeña escala en ZNI, se pueden incluir también las siguientes tecnologías siempre y cuando no superen los 100 kWh</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PCH</li> <li>• pequeñas turbinas de viento</li> <li>• Turbinas de viento integradas en techos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodigestor de biogás para cocinar</li> <li>• Micro irrigación</li> <li>• Set de bombeo eficiente para agricultura</li> </ul>

#### g. Estándar 5: Muestreo y encuestas para actividades de proyectos MDL

Considerando los enfoques del estándar<sup>37</sup> y la guía<sup>38</sup> de muestreo y encuesta para proyectos y programas de actividades bajo metodologías MDL, a continuación, se presentan las principales consideraciones.

Plan de muestreo	
Contenido	Fiabilidad
<p>Descripción, suposiciones y justificación</p> <p><b>1. Diseño de muestreo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos y requerimientos de fiabilidad.</li> <li>• Población objetivo.</li> </ul>	<p><i>Para proyectos de pequeña escala 90/10, 90% de confianza. +/-10% de precisión</i></p> <p><i>Para proyectos de gran escala 95/10</i></p> <p>La confianza y precisión se dan sobre la unidad relativa, cuando el parámetro es</p>

<sup>37</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. Standard 05: Sampling and surveys for CDM project activities and programmes of activities— Version 08.0. [en línea]. UNFCCC, 2019 [Consultado: 3 de junio de 2020] Disponible en: [https://cdm.unfccc.int/filestorage/e/x/t/extfile-20191129115244333-Meth\\_stano5.pdf/Meth\\_stano5.pdf?t=dkd8cWJtaWRzfDB-VZ3lCB5rRzkdg-svvHzX](https://cdm.unfccc.int/filestorage/e/x/t/extfile-20191129115244333-Meth_stano5.pdf/Meth_stano5.pdf?t=dkd8cWJtaWRzfDB-VZ3lCB5rRzkdg-svvHzX)

<sup>38</sup> CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. Guideline: Sampling and surveys for CDM project activities and programmes of activities. Op. Cit. p. 4-9.

- Método de muestreo
- Tamaño de la muestra
- Marco del muestreo – donde se realizará

## 2. Datos a ser recolectados

- Mediciones en campo: tiempos y frecuencia
- Control de calidad: procedimientos
- Análisis: cómo se usarán los datos

## 3. Implementación: cronograma, recursos y personal

una proporción, como la tasa de falla de una estufa;

o sobre un término relativo, cuando el parámetro es un promedio

**Estratificación:** dividir la población en grupos según parámetros de interés, como la ubicación geográfica

Tipos de muestreo posibles	Tamaño de la muestra
<p><b>Muestreo aleatorio:</b> de la población totalmente</p>	<p>El tamaño de la muestra depende de la confianza, el valor esperado, y la desviación estándar esperada basada en proyectos previos o pilotos.</p>
<p><b>Muestreo sistemático:</b> cada n muestras</p>	<p>Cuando la muestra no sea suficiente para la confianza requerida, puede implementarse una corrección:</p>
<p><b>Muestreo estratificado:</b> en diferentes grupos, dependiendo del peso relativo de cada uno, muestreo aleatorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descontando a las emisiones mediante               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tomar el valor más conservativo del intervalo</li> <li>◦ Descontar tres veces los puntos de porcentaje de precisión faltante (si se requiere 90/10 y se obtiene 900/11, se descuenta 3% a las reducciones de emisiones).</li> </ul> </li> <li>• Usando los valores por defecto de las metodologías</li> </ul>
<p><b>Muestreo en clúster:</b> de todas las unidades en una muestra de algunos clústeres de la población</p>	
<p><b>Muestreo multietapa:</b> muestreo de un número de unidades dentro de clústeres seleccionados aleatoriamente</p>	
<p>Se debe utilizar la proporción o valor promedio</p>	
Encuestas	
Tipos	Requerimientos

**Física:** en papel o con ayudas digitales

**Remota:** sensor de datos, entrevista telefónica, correo electrónico, plataforma basada en web o SMS

- Justificar adecuadamente
- Claro y adecuados para la población meta
- Tasa de respuesta adecuada
- Con procedimientos para que, sin importar el tipo de encuesta, los datos sean representativos de la población meta y reduzcan errores de muestreo
- Claridad en las capacidades requeridas de encuestadores



*Historia del documento*

Tipo de documento

Guía técnica. Orientación sector energía.

<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Naturaleza del documento</b>
1.0	14 de septiembre de 2020	Versión inicial
1.1	1 de julio de 2022	Versión actualizada BioCarbon Registry y documentos relacionados Algunos cambios editoriales