Público

Documento del Banco Interamericano de Desarrollo   
Fondo Multilateral de Inversiones

Honduras

mejora de la eficiencia en el procesamiento de café y reducción de su impacto ambiental

(HO-M1036)

Memorando a los Donantes

|  |
| --- |
| Este documento fue preparado por el equipo de proyecto integrado por: Lorena Mejicanos Rios (FOMIN/ABG), Jefe de Equipo, Fausto Castillo (CHO/FOMIN), Ruben Doboin (FOMIN/DEU), George Neumann (FOMIN/KSC), Alma García (FOMIN/ABG); Isabel Auge (FOMIN/ABG), Betsy Murray (FOMIN/CCR), Alejandro Escobar (FOMIN/A2M), Dora Moscoso (FOMIN/DEU), Carlos Jacome (ENE/CHO) Enrique Alvarado (CID/CHO). |

|  |
| --- |
| De conformidad con la Política de Acceso a Información, el presente documento está sujeto a divulgación pública. |

Índice

I. Resumen Ejecutivo 1

II. Antecedentes y Justificacion 3

E. Díagnóstico del problema a ser atendido por el proyecto 3

F. Beneficiarios del proyecto 6

G. Contribución al Mandato FOMIN, Marco de Acceso y Estrategia BID 7

III. Objetivos y Componentes del Proyecto 8

B. El modelo de intervención 8

F. Lecciones aprendidas del FOMIN u otras instituciones en el diseño del proyecto 11

IV. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION 14

V. COSTO Y FINANCIAMIENTO 14

VI. AGENCIA EJECUTORA 15

VII. RIESGOS DEL PROYECTO 16

VIII. EFECTOS AMBIENTALES Y SOCIALES 17

IX. CUMPLIMIENTO CON HITOS Y ARREGLOS FIDUCIARIOS ESPECIALES 18

X. ACCESO A LA INFORMACION Y PROPIEDAD INTELECTUAL 18

Anexos (POR REVISAR AL FINAL)

Anexo I Marco lógico resumido

Anexo II Presupuesto detallado

Anexo III Matriz de Calidad para la Efectividad en el Desarrollo (QED)

Información Disponible en los Archivos Técnicos del Proyecto

|  |  |
| --- | --- |
| ANEXO IV | Lista Preliminar de Hitos |
| ANEXO V | Diagnóstico de las Necesidades de la Agencia Ejecutora (DNA) |
| ANEXO VI | Informes de Avance (PSR), Cumplimiento con Hitos, Acuerdos Fiduciarios e Integridad Institucional |
| ANEXO VII | Plan de Adquisiciones y Contrataciones |
| Anexo VII | Cronograma de Actividades |
| Anexo IX | Reglamento Operativo |
| Anexo X | Términos de Referencia del Coordinador del Proyecto |
| Anexo XI | Plan de Monitoreo y Evaluación para Evaluación de Impacto |

Siglas y Abreviaturas (por revisar al final)

| **Término** | **Significado** |
| --- | --- |
| **AE** | Agencia Ejecutora |
| **ALC** | América Latina y el Caribe |
| **BID** | Banco Interamericano de Desarrollo |
| **CMNUCC** | Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático |
| **C-Neutral** | Carbono Neutral |
| **FOMIN** | Fondo Multilateral de Inversiones |
| **GEI** | Gases de Efecto Invernadero |
| **IHCAFE** | Instituto Hondureño del Café |
| **ML** | Marco Lógico |
| **MRV** | Sistema de monitoreo, reporte y verificación |
| **PEP** | Plan de Ejecución del Proyecto |
| **PSR** | Informe de terminación de proyecto, por sus siglas en inglés |
| **QED** | Matriz de Calidad para la Efectividad en el Desarrollo |
| **qq** | Quintales |
| **RO** | Reglamento Operativo |
| **tCO2e** | Toneladas equivalente de dióxido de carbono |
| **TdR** | Términos de Referencia |
| **UE** | Unidad Ejecutora |

Descripción del Proyecto

Por preparar al final que tengamos todo el documento listo.

|  |
| --- |
| Honduras |
| Mejora en la eficiencia del procesamiento del café y reducción de su impacto ambiental  (ho-m1036) |

# Resumen Ejecutivo

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| País: | |  | | Honduras | | | |
| Organismo ejecutor: | |  | | SNV Honduras | | | |
| Área de Acceso:  Agenda: | |  | | Servicios Básicos y Crecimiento Verde   1. Eficiencia energética y energía renovable 2. Capital Natural | | | |
| Coordinación con otros donantes / Operaciones del Banco: | |  | | La agencia ejecutora realiza gestiones con el Proyecto COMRURAL y otros donantes (Fondo Nórdico), para financiar la adquisición de equipo (biodigestores) y instalaciones, en caso sea necesario. | | | |
| Beneficiarios directos: | |  | | Al menos 3 cooperativas de productores de café (COMSA, COCAFELOL y ARUCO),Al menos 1,485 pequeños productores de café (miembros de las cooperativas)Al menos tres Unidades Municipales Ambientales yel ambiente. | | | |
| Beneficiarios  indirectos | |  | | IHCAFE[[1]](#footnote-1), AHPROCAFE[[2]](#footnote-2), 110,000 productores de café y comunidades cafetaleras . | | | |
| Financiamiento: | |  | | FOMIN (Cooperación Técnica): Contrapartida: **Presupuesto Total Proyecto:** | | US$ 770.000 70.00% US$ 330.000 30.00% **US$1.100.000 100.00%** | |
| Período de ejecución y desembolso | |  | | Periodo de ejecución: Periodo de desembolso: | |  | |
| Condiciones contractuales especiales: | |  | | Pendiente | | | |
| Revisión ambiental  y social: | |  | | Pendiente | | | |
| Unidad con Responsabilidad de Desembolsar | |  | | Equipo FOMIN en la Representación de Honduras | | | |

# 

# Antecedentes y Justificacion

## Díagnóstico del problema a ser atendido por el proyecto

El sector de la caficultura es muy importante en el contexto socioeconómico hondureño, ya que genera más de 1 millón de empleos directos e indirectos, lo que significa poco más del 8% de los empleos generados en el país, y específicamente en el sector rural contribuye con un 22%. Asimismo representa el 8% del PIB nacional y casi el 30% del PIB agrícola, generando divisas por más de US$400 millones. a mayoría de los productores son considerados pequeños (95%) y se estima que son más de 100,000 familias las involucradas en la cadena productiva del café[[3]](#footnote-3). De acuerdo a la Memoria Anual 2012 emitida por el Banco Central de Honduras, los volúmenes de producción en el cultivo de café durante ese año se vieron incrementados en 17%, lo que se reflejó en una alza en las ventas de café de 5.4% y un 33.8% más de volumen exportado de este producto.

El impacto de la producción cafetera en Honduras no se limita a los sectores económico y social, sino que también ha alcanzado al sector ambiental, sin embargo en este sector, el impacto ha sido negativo. En general, el procesamiento de café en Honduras sigue los siguientes pasos[[4]](#footnote-4): el café cereza del campo se recibe, pesa y se alimenta al proceso, posteriormente se lava con una corriente de agua antes de alimentarse a la despulpadora, máquina que previo al despulpado separa los granos verdes empleando agua. Las aguas del primer lavado de café cereza y de separación de verdes se recogen en una pileta de recirculación para su posterior uso. Habiendo acumulado mucha materia orgánica, se descartan a una laguna de estabilización, remplazándose con agua fresca. El café despulpado se alimenta a la desmucilaginadora mecánica, máquina que opera con agua y remueve el mucilago del café, el agua del proceso también se descarta a la laguna de estabilización. Después del desmucilaginado, cierta cantidad del café se deja un día en una pileta de fermentación, en contacto con agua, para remover los rastros de mucilago que pudieren haber quedado en el grano. La siguiente tabla enuncia los aspectos ambientales que se ven impactados por el procesamiento de café en Honduras:

|  |  |
| --- | --- |
| **Actividad** | **Aspecto ambiental** |
| Cultivo de café | Emisiones directas de GEI por el uso de fertilizantes químicos |
| Beneficio húmedo | Consumo de agua |
| Emisiones indirectas de GEI y otros contaminantes por consumo de energía eléctrica |
| Generación de residuos (Café de mala calidad o inmaduro, pulpa, mucilago) |
| Descarga de aguas residuales (aguas mieles) |
| Emisiones indirectas de GEI por el manejo de las aguas residuales y los residuos generados |
| Beneficio seco | Generación de residuos (cascarilla) |

A continuación se explica cómo es que se impacta al medio ambiente a través del procesamiento de café en cada una de sus actividades. La mayor parte de los productores de café aplican fertilizantes químicos sin llevar a cabo previamente un análisis de suelo que pueda determinar que minerales y en qué cantidades es necesario aplicar a las plantas. Como resultado, muchos productores utilizan una mayor cantidad de fertilizantes a la necesaria, lo que implica un incremento innecesario tanto de sus costos como de los contaminantes ambientales generados. Un estudio desarrollado por SNV muestra que cuando un productor desarrolla un plan de fertilización basado en un análisis de suelo, puede reducir el uso de fertilizantes químicos entre un 40 y un 60% resultando en una reducción significativa de costos y de contaminantes, así mismo se incrementa el rendimiento. La mejora de rendimientos y de eficiencia en el proceso tomando en cuenta el contexto actual de destrucción de cosechas por royas, es vital para preservar la competitividad y mitigar los impactos negativos de la plaga. La plaga de royas ha afectado severamente la producción de café en Centro América, se ha declarado estado de emergencia fitosanitaria en Costa Rica, Guatemala y Honduras. Se esperan fuertes impactos negativos en las cosechas 2012/2013 y 2013/2014. La incidencia de afectación en Honduras es estimada en 25%, es decir se estima afectación en un área de 70,000 hectáreas lo que causaría la pérdida de 100,000 empleos y aproximadamente 230 millones de dólares durante la cosecha 2012/2013[[5]](#footnote-5).

Durante la molienda húmeda de café, solo 20% del grano de café es secado para su venta, el 80% restante se convierte en residuos en forma de pulpa y agua residual ácida. Parte importante de la contaminación generada en las regiones cafetaleras de Honduras proviene de cooperativas con beneficio húmedo que permiten la descomposición al aire libre de residuos de la pulpa de café lo que genera metano, así mismo en este proceso se convierten grandes cantidades de agua limpia en agua residual[[6]](#footnote-6) que contamina cuerpos de agua superficiales y subterráneos. Estos problemas adicionalmente generan olores, proliferación de enfermedades e impactan negativamente en los recursos naturales y las vidas y salud de las comunidades ubicadas en los centros de producción cafetera.

1. **Proveedores de servicio**. En Honduras, no existe un mercado de proveedores de tecnología de sistemas de biodigestión y plantas de producción de bioetanol. La tecnología se importa de Costa Rica y de Colombia. El proyecto apoyará en la formación de técnicos de las organizaciones y eventualmente de universidades, con la finalidad de tener una capacidad mínima local que permita dar mantenimiento a la tecnología, asistencia a los usuarios, y para ir introduciendo su manejo. La falta de un estudio de mercado ha impedido la identificación de oportunidades y potencial demanda que pueda surgir no solo del sector cafetalero sino de otros sectores de la economía (porcino, avícola, etc). De tal manera, en la nueva propuesta se incluirá su desarrollo y presentación a los sectores potencialmente interesados.

Otro de los aspectos del proceso que genera impactos negativos al ambiente es el uso de grandes cantidades de energía eléctrica durante los beneficios húmedo y seco de café, debido al uso de equipo viejo e inadecuado. La energía se utiliza en forma de electricidad y calor, y proviene generalmente de combustibles fósiles. Las partes del proceso que usan más energía son los motores eléctricos y las bombas de agua para el despulpado, los secadores mecánicos, calentadores y hornos de secado. Típicamente, 11.95kWh de electricidad y 111.46 kWh de energía térmica son requeridos para producir un quintal de café verde[[7]](#footnote-7). Adicionalmente, los productores de café y cooperativas tienen opciones limitadas de suministro de energía. Esto pone en riesgo el procesamiento oportuno de los granos húmedos y secos lo que puede afectar la calidad y cantidad de producción y por lo tanto reducir el precio del café en el mercado.

Como se observa, se emiten GEI por diversos factores, los cuales incluyen el uso de fertilizantes químicos en el cultivo, el uso de energía en el beneficio seco y húmedo y el mal manejo de las aguas residuales con alto contenido orgánico generadas durante el beneficio húmedo principalmente. De acuerdo a un estudio llevado a cabo por SNV, la huella de carbono de una bolsa de café de 46 kg en 2 cooperativas de productores de café del poniente de Honduras (ARUCO y COCAFELOL) es en promedio de 140 kg de CO2 (el equivalente a cerca de 15.7 galones de gas consumido o al tanque de un automóvil de tamaño mediano). Extrapolando los resultados de estos estudios al total de café hondureño exportado en 2011-2012 (3.2 millones de bolsas de café verde), el total de emisiones es de aproximadamente 500,000 MT de CO2e (equivalente a 1,162,791 millones de barriles de petróleo consumido)[[8]](#footnote-8).

**Tendencia en centralizar el procesamiento húmedo.** En Honduras, a pesar de los esfuerzos en centralizar el beneficiado húmedo del café, aún persiste la práctica de que el pequeño productor se encarga de realizar el procesamiento húmedo o despulpado del café en su propia finca, modelo que multiplica los puntos de contaminación de ríos y del ambiente. El sector en general incumple con algunas leyes ambientales del país, específicamente la que norma las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores y alcantarillado sanitario[[9]](#footnote-9), que indica los parámetros de descarga de los efluentes. Actualmente existe una tendencia por otorgar a las municipalidades la facultad de otorgar licencias ambientales a proyectos de distinta índole como el procesamiento de café y de velar por el cumplimiento de normativas ambientales. Algunos gobiernos locales apenas inician a tomar medidas para asegurar su cumplimiento, a través de sanciones y cierre de unidades productivas, lo que ha generado preocupación e interés por parte de las organizaciones productivas de cumplir con la normativa. De allí, surge la tendencia para que el procesamiento húmedo del café sea realizado en micro centrales o directamente en el beneficio central, cuya capacidad en ocasiones está subutilizada, como el caso de COCAFELOL. Por ello, en el marco de esta operación, se explorarán opciones que apoyen a aumentar la productividad de los beneficios, eventualmente con centros de acopio móvil u otros mecanismos que sean viables y rentables, dado que el traslado de café en cereza implica el traslado de gran cantidad de pulpa, aprox. el 80% del peso del grano). Este tipo de análisis se incluirá en la propuesta.

.

Aunque hay un marco legal que da a los municipios instrumentos legales para prevenir la contaminación en el procesamiento del café, existen algunos factores que limitan la aplicación de esta normatividad, los dos principales son:

1. La falta de capacidad técnica en los municipios
2. Persiste la práctica de que el pequeño productor se encarga de realizar el beneficio húmedo en su propia finca (aproximadamente 40% del beneficio húmedo) y este modelo dispersa los puntos de contaminación de ríos y del ambiente.

En este contexto se considera que el desarrollo de proyectos de generación de biogás como parte del proceso de tratamiento de residuos líquidos y solidos generados principalmente en el beneficio húmedo del café, mitiga directamente las emisiones de GEI generadas por el manejo de residuos ya que evita la emisión de metano, asimismo si se genera electricidad a partir del biogás capturado se mitigan indirectamente emisiones de GEI al evitar la generación de energía eléctrica a través de combustibles fósiles, finalmente los residuos orgánicos generados durante el proceso de la producción del biogás pueden ser utilizados como fertilizantes, porque contienen altos niveles de materia orgánica y nutrientes, son estables y casi sin olores desagradables, por lo tanto también se reducirían de manera indirecta las emisiones de GEI durante el cultivo del café ya que se sustituirían parte de los fertilizantes químicos usados actualmente con los fertilizantes orgánicos que resultan como subproducto de la generación del biogás.

Se puede concluir que las principales causas identificadas de la problemática planteada son:

1. Asistencia técnica limitada para las cooperativas y productores de café lo cual ocasiona: (i) uso inapropiado e ineficiente de fertilizantes químicos; (ii) manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos generados en los procesos de beneficio seco y húmedo; (iii) uso ineficiente de energía durante los procesos húmedos y secos debido al uso de equipo defectuoso y/o a instalaciones eléctricas inapropiadas; y (iv) uso irracional de agua.
2. Conocimiento limitado sobre tecnología eficiente y más limpia en las cooperativas, lo cual ocasiona que estas operen ineficientemente, perdiendo oportunidades estratégicas de generación de energía renovable y co-productos como fertilizantes orgánicos para sus propios procesos productivos.
3. Capacidad técnica limitada de las Unidades Municipales Ambientales para asegurar el cumplimiento de los estándares ambientales en el sector cafetero, lo cual permite la contaminación del capital natural de las comunidades (aire, suelo y cuerpos de agua). Es importante mencionar que el café es cultivado en 15 de los 18 estados (solo no se produce café en Gracias a Dios, Islas de la Bahía y Valle) y en 213 de los 268 municipios de Honduras.

## Beneficiarios del proyecto

Los beneficiarios directos son: (i) al menos 4 cooperativas de productores de café / asociaciones empresariales localizadas en el área rural del centro-oeste de Honduras, la región con mayor producción de café en el país; (ii) al menos 1,485 productores pequeños que son miembros de las cooperativas (19% de los cuales son mujeres); y (iii) el ambiente, al mejorar la gestión y consumo de agua, reducir los residuos, mejorar la calidad del agua que se descarga y reducir la generación de emisiones de GEI.

Los criterios de selección de las cooperativas fueron que: (i) hubieran implementado al menos una iniciativa de producción más limpia vinculada a la generación de energía renovable; (ii) certificadas en al menos un sello que incluya el tema ambientals (orgánico, Fair Trade, designación de origen o producción agrícola social y ambientalmente responsable); y (iii) cuenten con micro centrales (micro beneficios) que necesiten adoptar tecnología más limpia y mejorar sus prácticas de producción. Basado en estos criterios, se seleccionaron las cooperativas de COMSA, COCAFELOL y ARUCO, ubicadas en los departamentos de Marcala, Ocotepeque y Copán, respectivamente. Se explorará la posibilidad de incluir una cooperativa conformada por mujeres, dado que existen varias en el país.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Cooperativa*** | ***No.***  ***Socios*** | ***%***  ***Mujeres*** | ***Producción***  ***(QQ) 2012*** | ***Tecnologías probadas*** | ***No. Micro centrales*** | ***Huella de carbono*** | ***Evaluación Producción más Limpia*** |
| *COMSA* |  |  |  | *etanol* |  |  |  |
| *COCAFELOL* |  |  |  | *Biogás y etanol* |  |  |  |
| *ARUCO* |  |  |  | *biogás* |  |  |  |
| *Total* |  |  |  |  |  |  |  |

Los criterios tentativos para la selección de las microcentrales son**:** (i) procesar un volumen mínimo que permita reducir de manera significativa la contaminación por aguas mieles en una zona; y (ii) asegurar niveles significativos de producción de biogás, compost y biol

Algunas de las cooperativas ya tienen instalaciones de producción de biogás en sus plantas centrales pero tienen un gran número de micro-beneficios que todavía necesitan

El total de producción de las cooperativas seleccionadas es de 143,000 bolsas de café verde. Se estima que la participación de mujeres es de 60% en el trabajo de la cadena de café, pero sus salarios representan únicamente el 67.6% del salario promedio ganado por hombres bajo las mismas condiciones. Varias fincas que son propiedad o manejadas por mujeres no cuentan con su “Código de producción” o con registro de ventas de café a su nombre, los cuales son requeridos para acceder a los programas de asistencia del IHCAFE[[10]](#footnote-10). El proyecto explorara las barreras, intereses y oportunidades para que las mujeres tengan un mayor acceso a los códigos de producción.

La región central-oeste de Honduras se compone de 7 departamentos: Santa Bárbara, Copan, Ocotepeque, Lempira, Intibucá, La Paz y Comayagua. Cerca del 68% de la producción total nacional de café proviene de esta región.

## Contribución al Mandato FOMIN, Marco de Acceso y Estrategia BID

**El desarrollo del sector privado**. El sector cafetero es el más importante en términos de creación de empleo en Honduras, con aproximadamente 1 millón de empleos a través de toda la cadena de suministro. Actualmente el 95% de la producción proviene de pequeños productores (hasta 2.4 ha). En 2011, Honduras se convirtió en el exportador de café más grande de América Central, el tercero más grande de América Latina y el sexto a nivel mundial. De acuerdo al Instituto Hondureño del Café (2012), el café contribuye al 8% del PIB nacional y al 30% del PIB del sector agrícola generando divisas por más de US$400 millones.

**Reducción de la Pobreza**. De acuerdo a datos del Instituto Nacional de Estadística de Honduras, en 2010, el 66.2% de la población del país vivía en condiciones de pobreza, en el sector rural la pobreza se ve acrecentada y se presenta en un índice de 71.6% e inclusive se considera que el 60.2% de la población rural en Honduras vive en condiciones de pobreza extrema[[11]](#footnote-11). El 95% de la producción de café en Honduras proviene de pequeños productores en la región central-oeste, la cual se caracteriza por altas tasas de pobreza y un bajo índice de desarrollo humano (un HDI menor a 0.625), así como por la falta de servicios básicos y oportunidades de empleo.

**Agendas**. El proyecto se encuentra alineado con 2 agendas: (i) Eficiencia energética y energía renovable, ya que desarrolla un modelo que apoya a los pequeños productores a generar energía renovable (biogás) a partir de residuos líquidos para su reúso en el procesamiento del café o producción para reducir las emisiones de GEI en la producción; y eventualmente vender los co-productos de los residuos para uso doméstico o de la comunidad (ej biofertilizantes) para generar ingresos adicionales[[12]](#footnote-12) y (ii) Capital Natural, ya que se reducirán / evitarán emisiones de GEI y se contribuirá al mejor uso del agua.

**Colaboración con el Grupo BID.** Incluir información sobre la estrategia del banco en el país (Fausto)

# Objetivos y Componentes del Proyecto

1. **Objetivos**

El impacto esperado del proyecto es para los productores de al menos 3 cooperativas cafeteras en Honduras por la reducción de sus costos de producción y el aumento de su productividad, al mismo tiempo que reducen sus impactos ambientales negativos. Esto será logrado mediante mejoras en el manejo de sus residuos (sólidos y líquidos) y la implementación de sistemas para generar bioenergía y co-productos (fertilizantes orgánicos). El proyecto probara un modelo de negocios para mejorar la eficiencia ambiental y la capacidad operacional de al menos tres cooperativas cafeteras en Honduras.

Al finalizar el proyecto se espera que el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE) y la Asociación Hondureña de Productores de Café (AHPROCAFE) hayan generado el conocimiento necesario para promover la adopción de prácticas y tecnologías más limpias en el sector cafetero nacional. El proyecto también pretende crear y fortalecer la capacidad de los proveedores de tecnología de biogás y aumentar la capacidad técnica en los municipios para promover una mayor aplicación de las regulaciones ambientales en los beneficios húmedos de café.

## El modelo de intervención

**Componentes:**

**Componente I: Medición de la huella de carbono y de la eficiencia en el consumo de recursos (FOMIN: US$ ; contrapartida: US$ )**

El objetivo de este componente es medir las emisiones de GEI durante, la eficiencia en el consumo de energía y agua, y ayudar a las cooperativas cafeteras a desarrollar un plan de acción para reducir las emisiones y el consumo de recursos.

Las siguientes actividades serán llevadas a cabo:

* + - 1. medir la huella de carbono del proceso de producción de café (con alcance del cultivo al punto de entrega);
      2. ejecutar auditorias de los consumos de energía y agua (incluyendo beneficios y oficinas);
      3. diseñar un plan operacional para reducir las emisiones de GEI e incrementar la eficiencia en el consumo de agua y energía de acuerdo a los resultados de las auditorias previas;
      4. capacitar a personal de las cooperativas, IHCAFE y AHPROCAFE con base en el plan operacional diseñado
      5. capacitar a Unidades Municipales Ambientales (UMAs) para entender los retos y beneficios de las iniciativas de mitigación del cambio climático

Los productos esperados como parte de este componente son:

* + - 1. huella de carbono medida y certificada en al menos tres cooperativas cafeteras al inicio y al final del proyecto
      2. al menos tres auditorias de consumo de energía y agua
      3. un plan operacional para mejorar la eficiencia y reducir emisiones de GEI;
      4. al menos 90 técnicos de las cooperativas, AHPROCAFE e IHCAFE han sido entrenados para facilitar la asistencia técnica y
      5. tres UMAs han sido capacitadas

**Componente II: Mejora de la eficiencia en el uso de recursos y prueba de la planta piloto de biogás (FOMIN: US$; contrapartida: US$)**

El objetivo de este componente es dar apoyo a las cooperativas en la adopción de tecnología y practicas limpias para mejorar su consumo de recursos (fertilizantes, energía, combustibles fósiles, agua y residuos).

Las siguientes actividades serán llevadas a cabo:

* + - 1. mejorar la eficiencia en el consumo de energía y agua mediante la implementación de acciones específicas basadas en los resultados de las auditorias y el plan operacional realizados como parte del Componente I;
      2. mapear las granjas de los productores de café para diseñar e implementar una estrategia de recolección para optimizar el proceso de beneficio;
      3. validar y refinar la operación de las plantas de biogás existentes en las cooperativas tomando en cuenta aspectos técnicos, operacionales y financieros;
      4. diseñar y construir plantas nuevas de biogás en centros comunitarios (micro central) de procesamiento de molienda húmeda de café[[13]](#footnote-13) (con recursos de la contraparte); y
      5. capacitar a las cooperativas cafeteras, IHCAFE, AHPROCAFE y a proveedores de servicios locales en la construcción y mantenimiento de plantas de biogás.

Los productos esperados son:

* + - 1. acciones de eficiencia en el consumo de energía y agua implementadas en al menos tres cooperativas cafeteras
      2. mapa de localización de las granjas de productores de café y estrategia de recolección de materia prima para el beneficio húmedo implementada
      3. guías para la gestión técnica, operacional y financiera de las plantas de biogás existentes
      4. al menos 3 plantas de biogás adicionales (una por cooperativa) han sido construidas y son operativas (con fondos de la contraparte);
      5. al menos 20 técnicos de las cooperativas, IHCAFE, AHPROCAFE, proveedores de servicios locales y universidades son capacitados para la construcción y mantenimiento de plantas de biogás.

**Componente III. Desarrollo de co-productos orgánicos (FOMIN: US$; contrapartida: US$)**

El objetivo de este componente es producir fertilizantes orgánicos usando los co-productos generados por el beneficio húmedo, proceso que genera emisiones de GEI. El propósito es crear un círculo virtuoso entre los productores de café quienes comprarán estos productos orgánicos para reducir el uso de fertilizantes químicos.

Las actividades de este componente son:

* + - 1. sistematizar la experiencia de COCAFELOL en la producción y comercialización de fertilizantes orgánicos (fertilizante foliar, composta y multi minerales);
      2. diseñar e implementar un plan de negocios para cada cooperativa para la producción y comercialización de fertilizante orgánico.

Los productos esperados son:

* + - 1. una guía para la producción y comercialización de fertilizantes orgánicos con base en la experiencia de COCAFELOL;
      2. al menos tres planes de negocios (uno para cada cooperativa) para la producción y comercialización de fertilizante orgánico implementados;

**Componente IV. Fortalecimiento de instituciones cafetaleras (FOMIN: US$)**

Este componente busca fortalecer el programa de extensión de IHCAFE y APROHCAFE, para que los pequeños productores cuenten con el soporte técnico especializado que les permita conocer y adoptar buenas prácticas agrícolas más allá del periodo de intervención del FOMIN.

Actividades:

* + - 1. evaluar las necesidades de capacitación y asistencia técnica a nivel de productores y de técnicos;
      2. diseñar un paquete tecnológico para la implementación de buenas prácticas agrícolas, certificación y producción más limpia del sector cafetero;
      3. capacitar a capacitadores del staff técnico de cooperativas, AHPROCAFE e IHCAFE, incluyendo el desarrollo de habilidades técnicas y pedagógicas y el uso de tecnología para mejorar la transferencia de conocimiento como videos, teléfonos celulares e internet;
      4. desarrollar e implementar un plan de asistencia técnica para cada cooperativa.

Los productos esperados como parte de este componente (IV) son:

* + - 1. ~~Diagnóstico de las necesidades de capacitación y asistencia técnica, para productores y para técnicos;~~
      2. ~~Paquete tecnológico para la implementación de buenas practicas agrícolas, certificación y producción mas limpia del sector cafetero;~~
      3. Al menos CCC personas del staff técnico de cooperativas,
      4. Al menos x capacitadores de AHPROCAFE e IHCAFE capacitados en el uso de tecnología para mejorar la transferencia de conocimiento;
      5. tres planes de asistencia técnica (uno para cada cooperativa) implementados

**Componente V. Promoción del conocimiento y divulgación de los resultados del proyecto.**

El conocimiento que este proyecto busca generar es: como aplicar tecnología verde en el proceso de producción de café para mejorar el desempeño económico y ambiental. Este componente busca establecer mejores prácticas de aprendizaje e involucrar a las cooperativas participantes y sus miembros, AHPROCAFE e IHCAFE. Busca asegurar que las actividades del proyecto y las lecciones sirvan como base para la futura implementación del modelo por otras cooperativas cafeteras en Honduras.

Actividades:

* + - 1. ~~implementar una campaña que promueva los beneficios (económicos y ambientales) de adoptar tecnologías de producción verdes;~~
      2. intercambiar experiencias entre los participantes de las cooperativas;
      3. promover el proyecto entre otras cooperativas locales;
      4. sistematizar los resultados del modelo de negocios en las tres cooperativas; y
      5. organizar y participar en eventos nacionales e internacionales para diseminar los resultados del proyecto (Promecafé, IICA e ICO).

Los productos esperados como parte de este componente (V) son:

* + - 1. al menos CCC productores de café conocen acerca de los beneficios de adoptar tecnologías de producción verdes
      2. al menos CCC eventos que facilitan el intercambio de experiencias entre los participantes de las cooperativas involucradas en el proyecto
      3. al menos CCC eventos que facilitan la promoción del proyecto entre otras cooperativas
      4. tres “Guías prácticas” desarrolladas y publicadas en los sitios web de IHCAFE y AHPROCAFE: 1- para la evaluación de emisiones de GEI, 2- para la adopción de métodos de producción más limpia, y 3- co-productos orgánicos
      5. Participación en al menos CCC eventos nacionales y CCC internacionales para diseminar los resultados del proyecto

**D. Gobernanza del Proyecto y Mecanismo de ejecución**

**E. Sostenibilidad**

## F. Lecciones aprendidas del FOMIN u otras instituciones en el diseño del proyecto

1. SNV implementó una serie de iniciativas piloto para la producción de bioetanol, biogás y biofertilizantes a partir de los residuos generados de las cooperativas de pequeños productores de café en Honduras. De acuerdo al informe de evaluación de esta iniciativa y a conversaciones con los beneficiarios, el biogás mostró mejores resultados y aceptación que el bioetanol, por ser menos complejo y costoso, aunque no se lograron sistematizar cifras que lo respalden. No obstante, los usuarios lo *perciben* como una alternativa más rentable y afín a las necesidades del sector, dado que: (i) substituye el uso de combustibles fósiles para operar equipo que se necesita en su procesamiento (motores de secadoras y tostadoras de café) o para iluminar las instalaciones administrativas del beneficio; (ii) genera sub productos, como es el biol que sirve como fertilizante orgánico foliar, y los lodos y lixiviados que tratados adecuadamente, sirven como multi minerales y fertilizantes orgánicos (la cantidad que se genera es menor y tendría que valorarse cada dos o tres años). Esta percepción se debe a que las organizaciones cafetaleras *no implementaron* *registros ni controles* que les permitiera conocer los gastos, ahorros y rendimientos resultantes de estas iniciativas.
2. Se han creado nuevos productos, como los fertilizantes orgánicos foliares, que son comercializados a pequeña escala. Esta información es imprescindible para determinar la rentabilidad de estos esfuerzos, tiempo de repago, etc, y principalmente cuando se prevé que este esfuerzo puede ser replicado. Este tema será abordado en la nueva propuesta.

Lo anterior permite a los productores reducir el uso de fertilizantes químicos y substituirlos por orgánicos, ricos en nutrientes y de menor costo, y en generar ingresos adicionales a las organizaciones cafetaleras por su comercialización. .SNV ha apoyado a ARUCO y COCAFELOL para generar electricidad a través de sus plantas de biogás. Estas pequeñas iniciativas indican que hay un gran potencial para la escalabilidad del modelo, sin embargo aún se requiere mejorar su sustentabilidad financiera. En la preparación de este proyecto, el FOMIN solicitó la evaluación de proyectos de SNV[[14]](#footnote-14) y financió un estudio de caso sobre la experiencia de COOPEDOTA[[15]](#footnote-15), la primera organización cafetera certificada como carbono neutral en el mundo. Estos dos estudios se realizaron para entender mejor los retos, oportunidades en la producción más limpia de café y en las lecciones que se generaron en los proyectos financiados por SNV. Estos estudios mostraron que antes de alcanzar una certificación nueva y costosa (C-neutral), se deben desarrollar de manera más eficiente la fase agrícola del café y de procesamiento del café, para hacer que su producción sea ambientalmente más eficiente, sostenible y rentable. Entre estas prácticas están la reducción: en el uso de fertilizantes con alto contenido de nitrógeno, en el uso de agua para el lavado y procesamiento del café, en el uso de leña para el secado del café, en los residuos sólidos y líquidos como también en optimizar su uso para generar bio energía que a su vez pueda destinarse para el secado del café u otros usos. ión son la han sido exitosas en reducir el impacto ambiental y los costos operacionales, sin embargo no se han recolectado datos que demuestren el costo-beneficio de la certificación C-neutral. El uso de tecnología de biogás ha mostrado tener mejor aceptación y resultados para los productores de café en comparación con el bioetanol, el cual ha presentado mayor complejidad y mayores costos de producción y mantenimiento, así mismo no se ha identificado un mercado para este. El equipo concluye que es mejor enfocar los esfuerzos de este proyecto en la eficiencia de la producción de café y dejar la certificación C-neutral como un proyecto a largo plazo, sin embargo se pueden comenzar a preparar a las cooperativas para este proceso.

Lecciones aprendidas y/o mejores prácticas

1. Desde el inicio cuando las plantas están siendo construidas, es importante que las cooperativas capaciten a sus equipos para desarrollar habilidades que les permitan entender el funcionamiento del equipo, para que lo puedan operar de manera segura y que se pueda asegurar su mantenimiento adecuado.
2. Es recomendado investigar, probar y validar el uso de otra materia prima para los biodigestores, con la finalidad de identificar alternativas que mantengan las plantas en operación durante todo el año, incluyendo cuando no es temporada de cosecha de café.
3. Actualmente ninguna compañía local se especializa en servicio técnico a plantas de biogás, por lo que es necesario generar capacidades propias para asistir en todas las fases, desde el diseño hasta la post instalación.
4. Para consolidar la capacidad técnica local y asegurar la calidad, es necesario promocionar el intercambio del conocimiento generado mediante el desarrollo de herramientas de gestión de la información y del conocimiento adecuadas.
5. Debe haber mejora continua y adaptación de las tecnologías que producen energía renovable, debido a que estas tecnologías en el país se encuentran muy incipientes.
6. Llevar a cabo una medición de huella de GEI antes de desarrollar la iniciativa de mitigación del cambio climático, para facilitar la medición de su impacto.
7. Debe de centralizarse el beneficio húmedo de café, con la finalidad de disminuir los puntos de emisión de contaminantes y concentrar los volúmenes de agua residual para lograr que la implementación de biodigestores sea más costo-efectiva.
8. Cualquier certificación adicional, implicaría un aumento en los costos de producción y por ello, se consideró que no era pertinente impulsarla

**G. Adicionalidad del FOMIN**

Adicionalidad No Financiera: El FOMIN provee de credibilidad y potencial para aprovechar otros recursos y expandir la iniciativa, una vez que el modelo haya sido validado. Adicionalmente, la operación generara conocimiento que puede tener valor estratégico para otros países y sectores en la región, en la cual, estos sectores, como el cafetero también juega un rol dominante en la creación de empleo y en la economía. En el sector cafetero, el FOMIN ha fortalecido a organizaciones regionales mediante certificaciones para asegurar un mejor acceso a mercados de alto valor. Adicionalmente a la participación del FOMIN en este proyecto, se aprovecharán fondos de NDF, PNUD.

Adicionalidad Financiera: La viabilidad técnica y financiera de ciertas tecnologías de mitigación al cambio climático en el sector cafetero no ha sido aún demostrada ni cuantificada. Este proyecto lo explorará con la industria cafetalera y prevé determinar su costo-beneficio y costo-efectividad. Al momento, no se han encontrado modelos tecnológicos confiables que demuestren un buen desempeño, efectividad técnica y financiera que muestren resultados confiables para promover su replicación . Por lo tanto la contribución financiera del FOMIN es crucial.

**H. Resultados del Proyecto**

Al menos 189,000 m3 de biogás producidos por las cooperativas por año ($tbd)

Ahorros por al menos 46,320 kWh de energía por cosecha de café/año logrados por las cooperativas ($tbd)

Al menos 30,000 kg de fertilizantes orgánicos han sido producidos y comercializados por las cooperativas ($tbd)

Promedio % de aumento en la productividad de las cooperativas (tbd)

Tres cooperativas han mejorado el uso sustentable del natural capital en sus negocios

Tres Unidades Municipales Ambientales (UMA) han adoptado procedimientos para asegurar que se cumple con el marco regulatorio ambiental en sus municipios.

Al menos el 80% de los productores de café han recibido asistencia técnica de las cooperativas

Tres guías prácticas han sido desarrolladas.

1. **Impacto del Proyecto**

Al menos 10,000 toneladas de emisiones de CO2 equivalente son reducidas o evitadas por año (meta:10,000)

Porcentaje % de aumento de las ganancias de las cooperativas (meta: estimada de US$64,800.00 por año) (tbd en %)

Ahorros mensuales en los costos de energía en las cooperativas ($)

**J. Impacto Sistémico**

La intención de este proyecto es primero aprender del modelo y si este resulta exitoso y costo-efectivo, tratar de replicarlo en otras cooperativas con las que el IHCAFE y AHPROCAFE tienen relaciones y en las que se acopla mejor el modelo. El proyecto tiene como objetivo influenciar a los gobiernos locales a mejorar la aplicación de las regulaciones ambientales.

# ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION

Al inicio del proyecto, se desarrollara un sistema de monitoreo y evaluación. Este incluirá el desarrollo de la línea base con indicadores relevantes. La línea base será calculada usando diferentes fuentes de información, que incluyen pero no se limitan a: encuestas con los productores, auditorías a consumo de agua y energía, medición de la huella de carbono, entrevistas con informantes clave para entender la situación antes de la intervención, incluyendo técnicas participativas rápidas de valoración. Se dará especial énfasis a los retos de mujeres productoras de café con la finalidad de darles asistencia técnica personalizada. Información secundaria también será recolectada de encuestas nacionales, censos y estudios similares.

Mecanismos de monitoreo: Se desarrollara un plan de monitoreo y evaluación. SNV cuenta con una herramienta de monitoreo llamada “PME tool” para registrar los cambios en el impacto y en los indicadores de resultado. Se llevaran a cabo evaluaciones a la mitad del periodo y al final de este.

Se llevaran a cabo evaluaciones a la mitad y al final del periodo de ejecución del proyecto. Se llevara a cabo una evaluación final en el tercer año del proyecto utilizando datos cualitativos y cuantitativos de los sistemas de monitoreo de proyecto y de visitas a sitio. La evaluación seguirá una metodología no experimental. La evaluación final estará centrada en la relevancia, eficiencia, acuerdos de gobernabilidad, impacto y sustentabilidad del nuevo modelo y de las otras actividades del proyecto. Algunas de las preguntas estratégicas que deben plantearse son: (i) ¿en qué medida las nuevas tecnologías verdes incrementaron la producción, mejoraron la calidad y redujeron los costos?; (ii) ¿Cuáles son los costos y los beneficios?; (iii) ¿en qué medida el nuevo modelo incremento las ganancias y creo oportunidades económicas para las cooperativas en el proyecto piloto?; (iv) ¿Cómo es que las comunidades usaron o reinvirtieron sus ganancias?; (v) ¿en qué medida el nuevo modelo mejoró la sustentabilidad ambiental y el manejo de recursos naturales? Los resultados, recomendaciones, lecciones aprendidas y el potencial de replicación serán diseminados a las audiencias interesadas.

# COSTO Y FINANCIAMIENTO

El costo total del proyecto ascenderá a US$1.100.000. El FOMIN aportará US$770.000 mediante una operación de cooperación técnica y SNVC US$330.000 como fondos de contrapartida. El periodo de ejecución del proyecto será de 36 meses con un periodo de desembolso de 42 meses.

| **Componentes** | **FOMIN** | **CONTRA**  **PARTIDA** | **TOTAL** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Componente I: Medición de la huella de carbono y de la eficiencia en el consumo de recursos** |  |  |  |
| **Componente II: Mejora de la eficiencia en el uso de recursos y prueba de la planta piloto de biogás** |  |  |  |
| **Componente III: Desarrollo de co-productos orgánicos** |  |  |  |
| **Componente IV: Desarrollo de un modelo de asistencia técnica** |  |  |  |
| **Componente V: Promoción del conocimiento y diseminación de los resultados del proyecto** |  |  |  |
| Unidad ejecutora |  |  |  |
| Revisiones ex post |  |  |  |
| Línea de Base[[16]](#footnote-16), seguimiento y evaluación |  |  |  |
| Imprevistos |  |  |  |
| **Subtotal** |  |  |  |
| Porcentaje de financiamiento |  |  |  |
| Fortalecimiento institucional |  |  |  |
| Cuenta de evaluación de impacto (5%) |  |  |  |
| Agendas |  |  |  |
| **Total** |  |  |  |

# AGENCIA EJECUTORA

SNV es una organización internacional sin fines de lucro con sede en La Haya, Países Bajos. SNV ha operado en Honduras desde 1987 como una ONG enfocada a desarrollo. En 2007, SNV obtuvo su estatus legal. SNV ofrece más de 20 años de experiencia en dar asistencia técnica en el país, sustentabilidad ambiental, fortalecimiento organizacional en sectores como el agrícola (específicamente en café y horticultura), energía, entre otros. En Honduras, SNV tiene un equipo técnico de ocho consultores y un equipo con personal de financiero, administrativo y de soporte de ocho personas. Para la implementación de este proyecto, solo SNV cumplía con la experiencia técnica requerida en renovables y eficiencia energética. No obstante, a través de este proyecto se compromete a transferir conocimiento y formar a instituciones locales, IHCAFE y APROHCAFE, en el tema de energía renovable. El presupuesto de SNV en Honduras es de 1.25 millones de euros. SNV implementó un programa regional en colaboración con el FOMIN, “Inclusión económica en la base de la pirámide” el cual resulto exitoso. Actualmente, SNV se encuentra implementando un programa para desarrollar el mercado de biogás en Nicaragua, el cual se encuentra en fase de implementación y cumpliendo con sus objetivos. Una de las área en las cuales SNV ha definido enfocar y priorizar sus esfuerzos y recursos en el desarrollo de tres áreas principales es en el de Energías renovables, agua y Agricultura, con un eje transversal de sustentabilidad ambiental y cambio climático.

**Otros colaboradores**. La Asociación Hondureña de Productores de Café (AHPROCAFE) financiará a personal para la coordinación de actividades con sus miembros, como la promoción y concientización de las cooperativas seleccionadas por el proyecto. El Instituto Hondureño del Café (IHCAFE) apoyará la promoción y concientización en el sector cafetero. Las cooperativas seleccionadas financiarán con fondos propios o por financiamiento externo (p.ej COMRURAL, CAMBIO, FLO, Root Capital, BANCAHFE, u otros) la compra de las plantas de biogás y biofertilizantes u otra infraestructura requerida.

# RIESGOS DEL PROYECTO

Los riesgos identificados son los siguientes:

|  |  |
| --- | --- |
| **Riesgo** | **Medidas de mitigación y control** |
| * + - 1. Dado que la cosecha del café es estacionaria, de noviembre a marzo (de 2 a 3 meses pico), la operación permanente de los bio digestores se constituye en un reto, Riesgo por royas: La ocurrencia de plagas y enfermedades altamente destructivas reducirá la producción de café en aproximadamente 50% en los próximos años. Este evento puede reducir el interés de los productores y cooperativas en implementar las actividades del proyecto. | Estos sistemas están diseñados para entrar en latencia y reactivarse en el momento que se necesita. En el caso del café, es importante reactivarlos antes que inicie la cosecha, para que la descomposición microbiológica logre su debido balance y estén listos para operar. En caso se requiera su operación permanente, tendría que buscarse otras materias primas orgánicas que puedan utilizarse fuera de la época de cosecha del café.   * Las 3 cooperativas que participaran en el proyecto ya han confirmado su interés y compromiso. En adición, estas cooperativas podrán tener acceso a la facilidad de crédito a cargo de Root Capital que está en restructuración para reactivar al sector después de los daños causados por la roya. |
| * + - 1. Baja en los precios en el Mercado internacional: La inestabilidad en el Mercado internacional de café puede ocasionar que disminuyan los precios, afectando a los pequeños productores. |  |
| * + - 1. Riesgo de sostenibilidad. La dependencia en proveedores externos de tecnología de biogás. |  |

# EFECTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

El proyecto ayudara a desarrollar una conciencia ambiental colectiva entre la industria cafetera. Este proyecto también planea llegar a los gobiernos locales, como una estrategia para promover un mejor desempeño ambiental en el sector y promover cambios sistémicos a largo plazo. Además, la región oeste tiene una población Chorti Maya que puede verse directamente beneficiada por esta iniciativa. Mas allá de cubrir producción mas limpia, el proyecto generara un ambiente mas saludable y salvaguarda los recursos naturales a través de la reducción de la contaminación ambiental.

# CUMPLIMIENTO CON HITOS Y ARREGLOS FIDUCIARIOS ESPECIALES

# ACCESO A LA INFORMACION Y PROPIEDAD INTELECTUAL

Acceso a la información. La información del proyecto se considera pública de acuerdo a la Política de Acceso a Información del Banco.

1. Instituto Hondureño del café, ente privado sin fines de lucro regulador de la caficultura nacional (http://www.ihcafe.hn) [↑](#footnote-ref-1)
2. Asociación hondureña de productores de café [↑](#footnote-ref-2)
3. Instituto Hondureño del Café, *Información general del café en Honduras*, 2012. [↑](#footnote-ref-3)
4. SNV, PNUD y SERNA, *Estudio sobre el potencial de desarrollo de iniciativas de biogás a nivel productivo en Honduras*, 2011. [↑](#footnote-ref-4)
5. International Coffee Organization, *Report on the outbreak of coffee leaf rust in Central America and Action Plan to combat the pest*, 2013. [↑](#footnote-ref-5)
6. En promedio de 3 a 4 L de agua son usados para procesar 1 kg de café, pero el numero puede ser tan alto como 21.7 L/kg cuando el lavado es llevado a cabo a mano (Hagler, 2000) [↑](#footnote-ref-6)
7. Fundación para la innovación tecnológica agropecuaria – FIAGRO (http://www.fiagro.org/) [↑](#footnote-ref-7)
8. http://www.epa.gov/cleanenergy/energy-resources/calculator.html [↑](#footnote-ref-8)
9. el Acuerdo No.058, [↑](#footnote-ref-9)
10. The status of women in coffee in Honduras. Solidarity and green development foundation, 2008. [↑](#footnote-ref-10)
11. Series de pobreza de la poblacion. Instituto Nacional de Estadistica, 2010. [↑](#footnote-ref-11)
12. Este proyecto difiere del proyecto NI-M1025 en los siguientes aspectos: (i) el uso de biogás en ese proyecto fue principalmente para uso domestico y no para fines productivos, (ii) los residuos utilizados en ese proyecto fueron principalmente de origen animal y no de origen vegetal, (iii) y la tecnología de biodigestion utilizada es para productores medianos/grandes en lugar de pequeños debido al gran volumen de residuos a ser procesado. [↑](#footnote-ref-12)
13. Se desarrollaran los criterios específicos para seleccionar a los centros comunitarios de procesamiento de molienda húmeda de café, se seleccionara al menos uno por cooperativa. [↑](#footnote-ref-13)
14. IDBDOCS 37931711 [↑](#footnote-ref-14)
15. http://www5.iadb.org/mif/HOME/FOMINblog/Blogs/tabid/628/entryd/608/Sostenibilidad-en-el-negocio-del-cafe-COOPEDOTA-y-el-camino-hacia-la-carbono-neutralidad.aspx [↑](#footnote-ref-15)
16. Dos líneas de base serán desarrolladas, una para dar seguimiento a los indicadores de la operación y la otra, desarrollada dentro del sistema de MRV para la medición de las emisiones GEI y co-beneficios. [↑](#footnote-ref-16)