



★ ★ ★ ★ ★
SECRETARÍA
DE RECURSOS NATURALES
Y AMBIENTE

Mi Ambiente+

República de Honduras

Reporte de Análisis de Barreras y Entorno Habilitante

Mitigación



Octubre, 2017



Este informe fue preparado por la Dirección Nacional de Cambio Climático de la Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas, (MiAmbiente), con el apoyo financiero del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y ejecutado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Asociación de DTU del PNUMA.

- **Coordinadores Técnicos**

Sergio Adrián Palacios, DNCC- MiAmbiente+

María José Bonilla, DNCC- MiAmbiente+

- **Autores**

Alejandra Ramírez

Melissa Irías

MiAmbiente+

© Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (MiAmbiente+)

Esta publicación es un resultado del proyecto de Evaluación de Necesidades Tecnológicas, financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y ejecutado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Asociación de DTU del PNUMA en colaboración con el Centro Regional Fundación Bariloche. Las opiniones expresadas en esta publicación son las de los autores y no reflejan necesariamente las opiniones de la Asociación del DTU del PNUMA, PNUMA o Fundación Bariloche.

Lamentamos cualquier error u omisión que se haya cometido involuntariamente. Esta publicación puede ser reproducida total o parcialmente y en cualquier forma para servicios educativos o sin fines de lucro sin permiso especial del titular de los derechos de autor, siempre que se haga constar la fuente. No se podrá hacer uso de esta publicación para su reventa o cualquier otro propósito comercial sin el permiso previo por escrito de la Asociación de DTU del PNUMA.

AGRADECIMIENTO

Mi Ambiente+ agradece a todas las Instituciones del Estado, los cooperantes, actores claves y partes interesadas que contribuyeron y apoyaron el desarrollo de la Evaluación de Necesidades Tecnológicas, El Análisis de Barreras y Entornos Habilitantes y los Planes de Acción Tecnológicos en Adaptación y Mitigación al Cambio Climático; todos sus aportes, experiencias, conocimientos e insumos han hecho posible este proceso de planificación estratégica de nuestro país.

Agradecimiento especial al proyecto de Evaluación de Necesidades Tecnológicas II Fase, UNEP DTU Partnership, la Universidad Tecnológica de Dinamarca, la Fundación Bariloche y La consultora peruana Libélula, por todo el acompañamiento y asistencia técnica a la Dirección Nacional de Cambio Climático.



Presentación de Reporte de Análisis de Barreras y Entorno Habilitante / Mitigación

Las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero han alcanzado niveles tan altos en el mundo que es inevitable que se presenten afectaciones en el clima, esto complica no solo los esfuerzos por reducir la pobreza, sino también que afecta diversos sectores productivos así como la seguridad alimentaria.

Siendo una de las prioridades del Gobierno de la República de Honduras, ejecutar gestiones orientadas a mitigar los efectos adversos del cambio climático, a través de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (MiAmbiente+), dando además cumplimiento al mandato internacional y a los compromisos adquiridos con la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), entre cuyas acciones se encuentra la presente “Reporte de Análisis de Barreras y Entorno Habilitante, Mitigación”.

Este es un esfuerzo nacional liderado por la Dirección Nacional de Cambio Climático para avanzar en la implementación de acciones de mitigación al cambio climático, en el marco de la Agenda Climática de Honduras con un enfoque programático de trabajo en equipo con los actores involucrados.

Es necesario para Honduras la implementación de medidas y tecnologías para la mitigación de los Gases de Efecto Invernadero que contribuyan al cumplimiento de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC), a la implementación del Plan Maestro, Agua, Bosque y Suelo y asimismo favorezca la generación de sinergias entre la adaptación y la mitigación al cambio climático.

El objetivo del presente documento es presentar las prioridades estratégicas en la transferencia de tecnologías de mitigación evaluadas y analizadas para los sectores de energía y agricultura, presentando ideas de proyectos que sirvan de base para la construcción de un programa de inversión mediante el uso de tecnologías ecológicamente racionales incluyendo la gobernanza del capital natural y el desarrollo sostenible de la economía del país.

Es imperativo para el Estado propiciar un rostro humano del cambio climático en las acciones de planificación y lineamientos estratégicos para el beneficio de todas y todos los hondureños a nivel nacional.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Galdames'.

José Antonio Galdames

Secretario de Estado en los Despachos
de Recursos Naturales y Ambiente

RESUMEN EJECUTIVO	1
CAPITULO 1. SECTOR AGRICULTURA	5
1.1 OBJETIVOS PRELIMINARES PARA LA TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍA	5
1.2 ANALISIS DE BARRERA Y POSIBLES MEDIDAS PARA LA AGRICULTURA ORGÁNICA	5
1.2.1 Descripción General	5
1.2.2 Análisis de Barreras: Agricultura Orgánica	7
1.2.3 Marco Facilitador para Superar las Barreras en la Agricultura Orgánica	10
1.3 ANALISIS DE BARRERA Y POSIBLES MEDIDAS PARA BIODIGESTORES	13
1.3.1 Descripción General	13
1.3.2 Análisis de Barrera: Biodigestores	14
1.3.3 Marco Facilitador para Superar las Barreras en los Biodigestores	17
1.4 VINCULOS ENTRE LAS BARRERAS IDENTIFICADAS EN EL SECTOR AGRICULTURA	19
CAPITULO 2. SECTOR ENERGIA	20
2.1 OBJETIVOS PRELIMINARES PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y DIFUSIÓN	20
2.2 ANALISIS DE BARRERA Y POSIBLES MEDIDAS DE BIOGÁS PARA GENERACIÓN ELÉCTRICA	21
2.2.1 Descripción General	21
2.2.2 Análisis de Barrera: Biogás para Generación Eléctrica	22
2.2.3 Marco Facilitador para Superar las Barreras del Biogás para Generar Electricidad	24
2.3 ANALISIS DE BARRERA Y POSIBLES MEDIDAS PARA MICRO CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	25
2.3.1 Descripción General	25
2.3.2 Análisis de Barrera: Micro Centrales Hidroeléctricas	26
2.3.3 Marco Facilitador para Superar las Barreras de las Estufas Eficientes	28
2.4 ANALISIS DE BARRERA Y POSIBLES MEDIDAS PARA ESTUFAS EFICIENTES	29
2.4.1 Descripción General	29
2.4.2 Análisis de Barrera: Estufas Eficientes	30
2.4.3 Marco Facilitador para Superar las Barreras de las Estufas Eficientes	32
2.5 VINCULOS ENTRE LAS BARRERAS IDENTIFICADAS EN EL SECTOR ENERGÍA	32
REFERENCIAS	35
ANEXO 1 ÁRBOLES DE PROBLEMAS	36
ANEXO 2 PARTES INTERESADAS PARTICIPANTES	41
ANEXO 3 FICHAS TECNOLÓGICAS	42



SIGLAS Y ABREVIATURAS

APROHL	Asociación Hondureña de Productores Orgánicos Limitada
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CO ₂	Dióxido de Carbono
CO _{2e}	Dióxido de Carbono equivalente
CH ₄	Metano
CO	Monóxido de Carbono
DICTA	Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria
DIGEPESCA	Dirección General de Pesca y Acuicultura
DNCC	Dirección Nacional de Cambio Climático
DTU	Technical University of Denmark
EAP	Escuela Agrícola Panamericana Zamorano
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
ENEE	Empresa Nacional de Energía Eléctrica
ENT	Evaluación de Necesidades Tecnológicas
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FIDE	Fundación para la Inversión y Desarrollo de Exportaciones
FUNDER	Fundación para el Desarrollo Rural
GEI	Gases de Efecto Invernadero
INFOP	Instituto de Formación Profesional
INGEI	Inventario de Gases de Efecto de Invernadero
ITAGH	Instituto Técnico de Agricultura de Honduras
MJ	Mega Joules
NAMA	Nationally Appropriate Mitigation Action
NO _x	Óxidos de Nitrógeno
ONG	Organizaciones No Gubernamentales
OSC	Organizaciones de Sociedad Civil
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria
SF ₆	Hexafluoruro de azufre
SNV	Netherlands Development Organisation
tCO _{2e}	Tonelada de Dióxido de Carbono equivalente
TIR	Tasa Interna de Retorno
TNA	Technology Needs Assessment







SECRETARÍA DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE

Mi Ambiente+



República de Honduras

Reporte de Análisis de Barreras y Entorno Habilitante Mitigación



Apoyado por:



GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY
INVESTING IN OUR PLANET



Octubre, 2017



RESUMEN EJECUTIVO

El presente reporte es el resultado del segundo paso del proceso de Evaluación de Necesidades Tecnológicas, ENT, el cual consiste en el Análisis de Barrera y Entorno Habilitante de las tecnologías para mitigación del cambio climático, priorizadas en el primer paso de dicho proceso. En el ámbito de mitigación se ha trabajado en dos sectores, Agricultura y Energía. Las tecnologías analizadas en este proceso son las siguientes:

Sector Agricultura:

1. Agricultura orgánica
2. Biodigestores

Sector Energía:

1. Energía hidroeléctrica (microcentrales)
2. Energía de biogás
3. Estufas eficientes de leña

Durante la primera etapa de la Evaluación de Necesidades Tecnológicas, se habían priorizado tres tecnologías adicionales, sin embargo, en consulta con partes interesadas, así como el Equipo Nacional ENT, se determinó que para algunas tecnologías no existía la información necesaria para el análisis o estas presentaban barreras insuperables por los momentos en el país. De igual manera para la tecnología de Energía de Biomasa Agrícola se consideró que el potencial nacional ya se encuentra explotado en la actualidad por lo que la tecnología ya se encuentra adoptada.

Para la realización de esta etapa se ha desarrollado en primera instancia una revisión de diferente material disponible a nivel nacional sobre las tecnologías para obtener una lista preliminar de barreras para cada una de las tecnologías. Las barreras fueron categorizadas en: sociales o culturales, tecnológicas, económico-financieras, institucionales, de mercado y regulatorias. Posteriormente en un proceso con participación de diferentes actores, se trabajó y discutió un árbol de problema en un taller y reuniones adicionales durante los meses de abril y mayo del 2017, obteniendo para cada tecnología una serie de barreras identificadas, así como posibles medidas para lograr la adopción y difusión de las tecnologías.

En el sector Agricultura se analizaron la agricultura orgánica y el uso de biodigestores. Las principales barreras se concentran en los ámbitos financieros y organizacionales. En el siguiente cuadro se resumen las barreras y medidas para cada una de las tecnologías.



Agricultura Orgánica	
Barreras	Medidas
Certificación como productores orgánicos	Creación de estrategias económicas que permitan a los pequeños y medianos productores pagar por el proceso de certificación.
Altos costos de producción	Crear y fortalecer los conocimientos de administración, tecnológicos y formación de microempresas
Dificultades para comercializar la producción	Apoyo económico en la obtención de tierras para cultivo orgánico
Escasa disponibilidad crediticia	Apoyo económico para incluir en el grupo organizado un transporte adecuado de los productos
Falta de apoyo gubernamental e institucional para obtener una negociación justa	Promoción para la incorporación de tecnología de almacenamiento y refrigeración
Falta de inversión y apoyo a la investigación	Creación de un mercado para la agricultura orgánica
Insuficiente apoyo técnico.	Creación e implementación de políticas
Poca sensibilización a consumidores	Definición de incentivos y su incorporación a políticas nacionales
Falta de políticas que promuevan la agricultura orgánica entre pequeños y medianos productores	Creación e implementación de programas de promoción

Biodigestores	
Barreras	Medidas
Altos costos de inversión.	Creación de subsidios
Limitada oferta de sistemas de biogás a pequeña y mediana escala	Apoyo para tecnificación local
No existe una institución que se encargue de la divulgación y organización de proyectos sobre biodigestores.	Creación de una política de promoción de la tecnología
No se evidencia como una actividad prioritaria en los planes de desarrollo institucionales	Designación de una institución coordinadora
Carencia de un marco legal, política y estrategia oficial consensuada	Implementación de Programa Nacional con tecnologías probadas
No inclusión de la tecnología en la estrategia de cambio climático	Identificar modelos apropiados para ser desarrollados en el país
Dificultad de adopción por parte los productores	Apropiada socialización, capacitación y apoyo técnico



En el Sector Energía se analizaron tres tecnologías, cuyas barreras y medidas se resumen en los siguientes cuadros:

Energía de Biogás	
Barreras	Medidas
Altos costos de inversión.	Crear/apoyar sistemas financieros que sean habilitantes para obtener créditos relacionados con la generación de biogás para electricidad
Desconocimiento de los sistemas de crédito especiales para generación de electricidad con biogás	Campaña de socialización de los beneficios económicos del uso de la tecnología
Falta de información sobre potencial de producción	Estudiar y zonificar la potencialidad del uso de biogás para energía eléctrica en el país.
Falta de organización entre instituciones y organismos	Creación de una política nacional
Desconocimiento de los beneficios legales de producir energía con biogás	Identificar casos (de éxito y fracaso) en el uso de biodigestores para la generación de energía eléctrica en Honduras
Desconocimiento de la tecnología por parte de los potenciales usuarios.	Proveer de apoyo Técnico en todas las etapas de la implementación de la tecnología.

Es de hacer notar que está tecnología posee muchas sinergias con el sector Agricultura y la similar tecnología de biodigestores, la cual solo difiere en escala y en utilización del biogás.

Microcentrales Hidroeléctricas	
Barreras	Medidas
Disponibilidad limitada de financiamientos	Creación de un mercado local
Costos de operación y mantenimiento	Capacitación local sobre cómo manejar los recursos económicos para la operación y mantenimiento del sistema
Falta de proveedores locales	Apoyar los estudios de factibilidad y diseño
Poca capacidad organizativa local (comunidades)	Capacitación y extensión a comunidades
Poca sensibilización de la tecnología	Definir una oficina dentro de MiAmbiente+ que dirija/coordine los proyectos para promover políticas que desarrollen la tecnología.
Desconocimiento de la tecnología por parte de los potenciales usuarios.	Evaluación a nivel nacional de potenciales usuarios



Estufas eficientes	
Barreras	Medidas
Inadecuada estrategia de financiamiento	Sistemas de Financiamiento que apoyen la adquisición de las estufas eficientes
Política y estrategia nacional inclusiva inexistente	Promover el mercado y no donación de la tecnología
Poca sistematización de experiencias desarrolladas limita el acceso a la información y datos	Creación de una política con una estrategia nacional incluyente que esté enfocada en la adopción de la tecnología y en crear un mercado y cadena de valores
Desconocimiento de las regulaciones existentes	Crear una plataforma de acceso público a estudios elaborados por las diferentes universidades, OSC y ONG para el desarrollo de la tecnología.
Deficiencia en las campañas de sensibilización a la tecnología	Socializar la Normativa de Estufas Eficientes

Existen muchas similitudes entre las barreras y medidas identificadas entre las tecnologías. El fortalecimiento de la institucionalidad nacional, por medio de definición de políticas y la designación de instituciones líderes dentro del gobierno central es un tema que los actores identifican como prioritario. Al igual, los temas de financiamiento y capacitación son considerados de vital importancia para la apropiada adopción de las diferentes tecnologías.

A partir de los insumos generados, el proceso ENT continuará con la elaboración de Planes de Acción Tecnológicos. Los planes tienen como fin difundir estas tecnologías en el país, logrando así una reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero y apoyando las diferentes iniciativas de desarrollo del país.



SECTOR AGRICULTURA

1.1 OBJETIVOS PRELIMINARES PARA LA TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍA

En el sector agricultura se han priorizado dos tecnologías, la agricultura orgánica y el uso de biodigestores como método para el tratamiento de desechos agrícolas. Aun y cuando hay diversa información sobre estas dos tecnologías en el país, existen vacíos que han imposibilitado la determinación de objetivos de difusión de las tecnologías. Sobre la agricultura orgánica es posible centrarse en el cultivo del café, uno de los principales productos de exportación del país, así como la promoción de productos orgánicos en hortalizas a nivel local.

En cuanto al uso de biodigestores, se considera que los sectores donde más posibilidad existe de implementar esta tecnología son en la ganadería porcina y la vacuna, por un lado, al ser productores que reciben apoyo y capacitación del gobierno a través de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

1.2 ANALISIS DE BARRERA Y POSIBLES MEDIDAS PARA LA AGRICULTURA ORGÁNICA

1.2.1 Descripción General

La agricultura orgánica es uno de los varios enfoques de la agricultura sostenible; reglamentada en virtud de diferentes leyes y programas de certificación consiste en la prohibición de casi todos los insumos sintéticos, y hace obligatoria la rotación de cultivos para fortalecer el suelo (FAO, 1999). Estos procedimientos tienen como objetivo principal la obtención de alimentos sin aditivos químicos ni sustancias de origen sintético y con una mayor protección del ambiente por medio del uso de técnicas no contaminantes.

En Honduras existe un Reglamento para la Agricultura Orgánica (2003), el cual tiene como objetivo: (1) regular la producción, procesamiento y comercialización de productos agrícolas orgánicos, (2) establecer mecanismos de protección de los consumidores contra el engaño y fraude en el mercado, (3) establecer mecanismos de protección de los productores orgánicos contra descripciones falsas de otros productos agrícolas no controlados que se presentan como orgánicos, (4) asegurar que todas las fases de la producción, procesamiento, preparación, almacenamiento, transporte y comercialización estén sujetas a inspección. El mismo reglamento nombra al Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria, SENASA, como el responsable de velar por el efectivo cumplimiento de dicha normativa. Dicho reglamento establece para Honduras que todo producto que se denomine “orgánico” deberá contar con el certificado correspondiente, el cual cumple con los principios y normas establecidas por dicho reglamento y SENASA.



Al hablar de cifras, SENASA ha identificado que en Honduras hay 2,015 productores orgánicos, 26 procesadoras y 26 comercializadoras, y que se cuenta con 72 cooperativas y 7 agencias certificadoras orgánicas. Según el Instituto Técnico de Agricultura de Honduras, ITAGH (2012), de las cifras de SENASA, las producciones orgánicas en el país se refieren al café, marañón, cacao, sábila, cítricos, hortalizas, caña de azúcar y mora, entre otros. El Cuadro 1 muestra un resumen de productos que han sido certificados hasta el año 2008.

Cuadro 1. Productos Agrícolas certificados hasta el año 2008

PRODUCTOS AGRÍCOLAS CERTIFICADOS		
2003	2008	
Piña	Piña	Nance
Banano	Banano	Marañón
Mango	Mango	Café
Naranja	Naranja	Cacao
Limón	Limón	Coco
Sábila	Mandarina	Panela
Café	Aguacate	Azúcar
Panela	Mamón	Morena
Azúcar Morena	Café	Zábila
Marañón	Panela	Camote
	Azúcar	Tomate
	Morena	Chile
	Maracuyá	Cebolla
	Mamey	Zanahoria
	Albaricoque	Remolacha
	Granada	Ayote
	Papaya	Culantro
	Zapote	Patate
	Guanabana	

Fuente: SENASA, Ficha Técnica FIDE 2010

El ITAGH también indica la existencia de un Comité Nacional de Agricultura Orgánica, dirigido por SENASA y conformado por la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, DICTA, la Dirección General de Pesca y Acuicultura, DIGEPESCA, MiAmbiente, Zamorano, el Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario, la Asociación Hondureña de Productores Orgánicos Limitada, APROHL, el Colegio de Profesionales de las Ciencias Agrícolas de Honduras y el Colegio de Ingenieros Agrónomos de Honduras.

De acuerdo a la FIDE (2010), la producción orgánica en Honduras es en su mayoría tratada por pequeños productores, los cuales se han agrupado en cooperativas o asociaciones. En el 2010, se calculaba un total de 3.5 ha de cultivo orgánico manejado por pequeños productores.



1.2.2 Análisis de Barreras: Agricultura Orgánica

Para poder identificar las barreras que limitan la adopción y transferencia de la agricultura orgánica en Honduras, se utilizó en primer lugar un listado de barreras, recopiladas a partir de una revisión de literatura sobre el tema con información existente a nivel nacional por parte del equipo consultor; las barreras fueron categorizadas en: sociales o culturales, tecnológicas, económico-financieras, institucionales, de mercado y regulatorias. Posteriormente, se trabajó y discutió un árbol de problemas en un taller y reuniones adicionales para reforzar las ideas discutidas durante el taller, durante los meses de abril y mayo del 2017. Durante el taller y las reuniones posteriores los actores participantes aportaron también otras barreras, así como descartaron las que se consideró no aplicaban a la realidad actual.

De acuerdo al árbol de problemas, la principal barrera identificada para la agricultura orgánica en Honduras es el acceso de los pequeños y medianos productores a un sistema de certificación, dadas las dificultades de organización, costos, demanda-oferta y nivel educativo. De acuerdo a la FAO (2003) para que la agricultura orgánica sea rentable y atractiva esta dependerá de los costos relativos de los insumos y la mano de obra, los costos reales de producción, las condiciones del mercado orgánico y convencional y las primas recibidas por los productos orgánicos.

Tras una amplia discusión, las siguientes subsecciones describen las barreras identificadas por los participantes en el proceso de evaluación y análisis.

1.2.2.1 Barreras económicas y financieras

Barrera 1. Certificación como productores orgánicos.

- *Altos costos de certificarse:* En el proceso de certificación la inversión mínima es de aproximadamente US\$ 250, de acuerdo a SENASA, esta inversión está fuera del alcance de pequeños productores, a menos que se encuentren organizados y sean parte de instrumentos económicos como las cajas rurales.
- *Dificultad para cumplir con requisitos:* Debido al pobre nivel educativo de los productores se dificulta mantener un sistema de calidad de acuerdo a los requisitos de certificación. De acuerdo a lo expresado en consultas con la EAP Zamorano, el proceso puede ser muy engorroso y difícil de comprender por aquellos productores con muy bajo nivel educativo, sobre todo cuando se habla de la administración adecuada que requieren las certificaciones. Esta barrera hace menos atractiva la opción de ser parte del mercado de agricultores orgánicos.

Barrera 2. Altos costos de producción

- *Disminución del rendimiento en la producción:* Al convertir su operación a una producción orgánica se experimenta una disminución en el rendimiento de la cosecha. A pesar que cuando ya se ha establecido completamente el sistema el rendimiento crece significativamente, puede ser que el productor se desanime de continuar con esta práctica, más si esto ha provocado pérdidas monetarias.



- *Mayor requerimiento de mano de obra:* Los cultivos orgánicos requieren más mano de obra que los cultivos que utilizan sustancias sintéticas; de esta forma reemplazan la energía externa e insumos de capital (herbicidas, fertilizantes). Si el agricultor no se encuentra organizado, tendría que pagar por mano de obra para poder ser competitivo. Y en los casos que no se pague por mano de obra, el tiempo de trabajo del productor debe ser contabilizado de igual manera.
- *La falta de disponibilidad de tierras para cultivo:* Existen dos situaciones con respecto al área de cultivo: (1) Se necesita contar con una mayor área de terreno y (2) el terreno debe ser (en la condición óptima) propiedad del agricultor. Una característica de la agricultura orgánica es la rotación de tierras para evitar la fatiga del suelo, por lo que el agricultor deberá contar con espacio suficiente para poder cumplir con dicho requisito. Por otro lado, tener la propiedad de las tierras es un factor determinante, ya que este tipo de práctica es un compromiso a largo plazo para que los métodos orgánicos sean eficaces. En los casos que el agricultor arriende la tierra tienen el riesgo de invertir trabajo y perder su esfuerzo si el propietario desea recuperar sus tierras. En el caso de la agricultura orgánica puede tomar años obtener un retorno de sus inversiones y en muy pocas ocasiones los arrendatarios pueden esperar tanto tiempo.
- *Pérdida de cosechas:* Las plagas y enfermedades en las plantas y animales pueden provocar que los agricultores deban tomar una decisión, que en cualquiera de los casos representa pérdidas monetarias: (1) perder la mayor parte de la cosecha o toda, o (2) tratarla con una sustancia sintética para recuperar las pérdidas y venderla como un producto no orgánico. Los cultivos orgánicos son más vulnerables al ataque de plagas y enfermedades, y aunque existen métodos naturales de protección de los cultivos no siempre son del todo efectivos. Los cultivos, por tanto, se encuentran en constante riesgo de perderse y con ellos toda la inversión.
- *Altos costos de transporte:* En la mayor parte de los casos los agricultores tienen sus cultivos en zonas de ladera, sin acceso a calles en buen estado, y que en épocas lluviosas es mucho más difícil poder llegar a sus áreas de cultivo. Es por eso que deben poseer de un vehículo con características especiales de transporte de productos certificables y contabilizar los costos de mantenimiento y operación dentro de sus costos totales. En los casos que no posean un medio de transporte propio deben buscar intermediarios que también posean los requisitos de manipulación y transporte adecuado de sus productos.
- *Alta inversión para crear infraestructuras para la adecuación estacional:* En algunos casos que los productos son estacionales, es necesario invertir en infraestructura que permita mantener las condiciones del producto (redes de frío), elegir cultivos no tradicionales o diversificar los cultivos.

Barrera 3. Dificultades para comercializar la producción

- *Exigencias del Mercado:* El agricultor debe mantenerse actualizado de las exigencias crecientes de los supermercados a pesar de sus capacidades limitadas para seguir invirtiendo en tecnología y así mantenerse en este mercado (FAO, 2012).
- *Elevados precios de mercado:* Generalmente los productos orgánicos son vendidos a precios más elevados en comparación a los productos tradicionales, lo que restringe la demanda de



los mismos. Actualmente a nivel de Honduras aún no existe una conciencia y sensibilización entre la población para consumir productos con procedencia orgánica. La eficiencia económica dependerá del alcance del apoyo a la producción agrícola, de los costos de la producción real y de los precios de los alimentos (FAO, 2003).

Barrera 4. Escasa disponibilidad crediticia

- *Dificultad para el acceso a créditos:* la mayor parte de los pequeños productores no tienen acceso al crédito formal, ya que no reúnen los requisitos requeridos por las instituciones financieras. En muchos casos los productores deben recurrir a intermediarios, prestamistas o cajas rurales.
- *Falta de garantías:* Dependiendo del monto, la mayor parte de los créditos están asociadas a garantías de una propiedad inmueble, lo que para muchos productores es imposible al no poseer tierras propias.

1.2.2.2 Barreras No Financieras

□ Institucionales

Barrera 5. Falta de apoyo gubernamental e institucional para obtener una negociación justa. Generalmente, esto sucede con los pequeños productores que no tienen la preparación académica que les permita realizar negociaciones justas. Debido al insuficiente conocimiento y poca organización suelen negociar contratos en los que sus precios de venta son relativamente bajos y con condiciones de mayor desventaja para ellos.

Barrera 6. Falta de inversión y apoyo a la investigación.

Para poder mantenerse en el mercado los agricultores orgánicos deben innovar con nuevas técnicas. Para poder realizar una investigación de este tipo se debe realizar tanto una inversión monetaria alta como técnica, característica limitante para pequeños productores, por lo que es necesario el apoyo de gobierno o de organismos que puedan financiar la investigación o proporcionar capacitación técnica.

Barrera 7. Insuficiente apoyo técnico.

A pesar de que existen regulaciones y algunas instituciones como INFOP, SENASA, DICTA, FUNDER, entre otros que apoyan a los pequeños y medianos productores para fomentar la agricultura orgánica, es necesario contar con mayor apoyo gubernamental, a través de programas organizados y específicos para pequeños y medianos productores. Falta mayor apoyo en crear capacidades tanto en técnicas específicas de cultivo como en comercialización del producto.

Barrera 8. Poca sensibilización a consumidores.

Es importante asegurar el mercado y si no hay demanda de productos orgánicos esto no es posible. Actualmente existe poca sensibilización del consumidor final en adquirir productos con procedencia orgánica, sobre todo por su alto precio. Generalmente el consumidor final prefiere productos más baratos y que tengan mejor apariencia independientemente de su procedencia.



□ Regulatorias

Barrera 9. Falta de políticas que promuevan la agricultura orgánica entre pequeños y medianos productores.

A pesar de la existencia del Reglamento para la Agricultura Orgánica, este solo norma el tipo de producción para hacer el comercio justo. No existen políticas específicas que permitan a pequeños y medianos productores de agricultura orgánica acceder a financiamientos, a la cadena de mercado y al proceso de certificación. Tampoco existen políticas específicas de promoción y capacitación, junto con el apoyo a la organización de grupos de agricultores que hagan atractiva dicha práctica.

Barrera 10. Falta de incentivos

No existen políticas de incentivos que atraigan a productores orgánicos para hacer el cambio de prácticas y que apoyen a su desarrollo económico.

□ Sociales

Barrera 11. No se ha identificado al mercado meta apropiado para practicar la agricultura orgánica.

Como se menciona en la barrera 2, no todas las personas tienen acceso a ser propietarios de un terreno, y no todos los grupos de agricultores tienen la capacidad de asociarse (por motivos culturales, ancianos y mujeres que viven solos). No todas las tecnologías son para todas las personas, por lo que tratar de imponer una nueva práctica sin que las personas tengan la posibilidad de realizarla puede crear casos no exitosos que desincentiven el uso de la tecnología.

□ Técnicas

Barrera 12. Inapropiada estructura de almacenamiento.

No todos los productores orgánicos tienen acceso a tecnologías de almacenamiento de sus productos (como cámaras de enfriamiento), lo que puede conllevar a la pérdida de la cosecha. El acceso a dichas tecnologías puede ser causada por aspectos económicos, falta de promoción de dichas tecnologías y capacitación.

1.2.3 Marco Facilitador para Superar las Barreras en la Agricultura Orgánica

La principal medida para superar las barreras en la agricultura orgánica es crear un mercado específico para esta tecnología apoyando especialmente a los pequeños y medianos productores a través de políticas públicas de promoción y capacitación.

1.2.3.1 Medidas Económicas y Financieras

Medida 1. Creación de estrategias económicas que permitan a los pequeños y medianos productores pagar por el proceso de certificación. Las estrategias económicas se refieren a identificar cuando se trata de pequeños y medianos productores y a ofrecer diferentes tipos de certificación a precios que estén al alcance de ellos. También, facilidades de pago asociadas a un plan de capacitación que asegure la comercialización de los productos.



Medida 2. Crear y fortalecer los conocimientos de administración, tecnológicos y formación de microempresas. La creación de un programa específico para pequeños y medianos productores que instruya a personas con poco nivel académico, en temas de cómo cumplir con los requisitos de certificación, formación de una microempresa, administración de su negocio, manejo de computadoras y programas informáticos, técnicas de negociación y manejo del mercado. El programa debe incluir asistencia técnica en todo el proceso de formación de la empresa y mantenimiento de la certificación hasta que esté totalmente adoptado.

Medida 3. Apoyo económico en la obtención de tierras para cultivo orgánico. Crear programas que apoyen al productor orgánico a ser el propietario de las tierras que cultiva. Esto puede llevarse a cabo a través de apoyo financiero específico para productores orgánicos organizados y que se comprueben sus prácticas como garantía financiera. Esta medida no sugiere ceder tierras sin condiciones y sin costo, ya que puede conllevar al mal uso del recurso o que no sea utilizada para el fin previsto.

Medida 4. Apoyo económico para incluir en el grupo organizado un transporte adecuado de los productos. Dentro del programa de apoyo a agricultores orgánicos se debe incluir la obtención de un vehículo específico para el transporte de los productos cosechados y así se pueda asegurar la calidad del producto entregado.

Medida 5. Promoción para la incorporación de tecnología de almacenamiento y refrigeración. Esta medida tiene un componente de capacitación y apoyo financiero. La EAP Zamorano ha creado cámaras de refrigeración naturales que aseguran mantener los productos de las cosechas mientras pueden ser transportadas a su destino final. Estas cámaras de refrigeración pueden ser elaboradas por los propios productores, necesitando solo los materiales de construcción, los cuales pueden ser donados o vendidos a un menor precio que en el mercado.

Medida 6. Mayor inversión en investigación. Existen organizaciones e instituciones que se encuentran llevando a cabo investigaciones sobre cómo disminuir los riesgos de plagas y enfermedades en cultivos orgánicos y en tecnologías que aumenten el rendimiento del cultivo y disminuyan los costos de manipulación. Es importante apoyar en mayor medida a estas organizaciones a través de fondos específicos para la agricultura orgánica. El hacer más eficiente la practica puede hacer que disminuyan los costos de producción, por lo tanto, disminuyen los precios de los productos haciendo la agricultura orgánica más competitiva.

Medida 7. Creación de un mercado para la agricultura orgánica. Crear un programa que establezca mecanismos de comercialización directa con las organizaciones de productores y compradores, asegurando un trato y precio justo, contratos transparentes y un mercado seguro con precios estables. El programa debe ser dirigido por una organización que facilite el acceso al mercado y que vigile el cumplimiento de los contratos.

Medida 8. Programa de crédito para agricultores orgánicos. Crear un programa específico para agricultores orgánicos que les permita tener accesos a créditos para sus cultivos, con tasas de interés bajas, facilidades de pago y que los requisitos estén únicamente relacionados con la garantía que lo que se cultive sea de acuerdo a prácticas orgánicas.



1.2.3.2 Medidas No Económicas

Medida 9. Creación e implementación de políticas. Elaborar una política que promocióne la agricultura orgánica a través de la creación o designación de una oficina que tenga como objetivo principal dirigir los programas o proyectos enfocados en la socialización, financiamiento, organización de grupos de productores, capacitación, creación de mercado. Dicha oficina tiene la responsabilidad de velar por el cumplimiento de las políticas y acompañar el proceso de implementación de las mismas. Deberá organizar las ONG o instituciones que deseen realizar proyectos que cumplan con las políticas creadas para la promoción y ejecución de cultivos orgánicos.

Medida 10. Definición de incentivos y su incorporación a políticas nacionales. Los incentivos están relacionados con mejores tasas de interés, mejores precios de productos para el cultivo, mejores precios en tecnologías, aseguramiento de mercado y precios más bajos para certificarse. Esta medida difiere de las medidas financieras ya que se refiere a que estos incentivos estén establecidos como políticas nacionales.

Medida 11. Creación e implementación de programas de promoción. Elaborar un programa que esté dirigido a la promoción de la agricultura orgánica a nivel nacional. Debe mapearse e inventariar las áreas que ya cuentan con esta tecnología, las áreas con potencial para la agricultura orgánica, definir los tipos de cultivos por área geográfica (de acuerdo a condiciones de suelo y clima), e identificar actores (organizaciones, instituciones, líderes comunitarios, organizaciones comunitarias).

Medida 12. Elaboración e implementación de programas de sensibilización a consumidores. Se trata de crear una publicidad que ayude a sensibilizar al consumidor final sobre la importancia a su salud y al medio ambiente de consumir productos orgánicos. Se puede crear una tendencia a través de anuncios comerciales, asociación con supermercados y hoteles, ferias gastronómicas. Es posible buscar que este programa se incluya dentro del programa de Marca País.

Medida 13. Programa de apoyo técnico. El programa debe incluir la evaluación técnica de cultivos potenciales para el área de aplicación, capacitación desde la formación de grupos comunitarios hasta la venta del producto final. Se debe incluir el acompañamiento técnico hasta que la tecnología se encuentre completamente adoptada y darle seguimiento para evaluar el desempeño y proveer de capacitaciones como mínimo una vez al año (para el caso de cultivos ya establecidos).



1.3 ANALISIS DE BARRERA Y POSIBLES MEDIDAS PARA BIODIGESTORES

1.3.1 Descripción General

Dentro del grupo de gases que contribuyen al cambio climático se encuentra el metano, proveniente en su mayoría de actividades ganaderas, generado por la descomposición de las excretas. Los biodigestores son estructuras que fermentan dichas excretas obteniendo el biogás que se puede utilizar para cocinar, generar electricidad y también producen fertilizante natural. En esta sección el análisis se enfoca en el biogás de cocina y en el fertilizante. El biogás es una mezcla de gases: metano (CH₄), dióxido de carbono (CO₂) y otros gases resultantes de un procedimiento llamado digestión anaerobia (sin oxígeno). El biogás puede ser generado por desechos de agricultura, excretas de animales y el hombre y residuos de la industria alimentaria.

El bioabono es generado por el biodigestor con el material (desechos agrícolas, estiércol) que no se fermenta completamente. El líquido resultante es utilizado como fertilizante en cosechas y se ha identificado el mejoramiento en las propiedades del suelo a diferencia de los fertilizantes químicos que reducen la productividad de la tierra (Moncayo, 2003). El biodigestor permite la estabilización del amonio (en los casos de utilizar estiércol) y mantener otros nutrientes que pueden ser aprovechados directamente por las plantas. Moncayo (2003) menciona que los biodigestores también tienen propiedades de control de patógenos ya que se ha demostrado experimentalmente que aproximadamente el 85% de agentes patógenos no sobreviven al proceso de biodigestión.

En Honduras se han desarrollado y se planea desarrollar diferentes proyectos de biodigestores apoyados por instituciones como SNV, EAP Zamorano, PNUD, a nivel industrial (organizaciones cafetaleras y azucareras) y a nivel doméstico (aguas residuales).

El Estudio de Factibilidad de un Programa Nacional de Biogás en Honduras, elaborado por SNV en el 2010, obtuvo las siguientes conclusiones sobre esta tecnología:

- En los casos que mejor ha funcionado la tecnología se observa que hay una reducción de más del 50% de la leña para cocinar.
- En Honduras se han implementado cerca de 500-600 unidades de biogás doméstico con resultados poco alentadores, según las evaluaciones realizadas. Una de las razones para el bajo éxito es la falta de monitoreo, seguimiento y asistencia técnica suficiente en la instalación y mantenimiento de biodigestores.
- El modelo más difundido es el de saco plástico, aunque existen modelos de domo fijo funcionando por varios años.
- El potencial técnico de implementación de plantas de biogás encontrado a partir de estiércol de ganado bovino y orientado por el mercado es de 41,729 unidades a nivel nacional, considerando fincas con más de 5 vacas en ordeño, en promedio.
- El análisis de factibilidad financiera indica que con un crédito al 16 % de interés y un plazo de 3 años para su cancelación y con costos de inversión que oscilan entre USD 520 – 680 se logra una tasa interna de retorno (TIR) de 29% para el modelo de domo fijo y de 23%



para el modelo de saco plástico, respectivamente. Esta TIR es altamente sensible a los precios de la leña.

- Si se compara con respecto al consumo de gas licuado de petróleo, GLP, la TIR resulta en 23% para el modelo de Domo fijo y en 7% para el modelo saco plástico, revelando la superioridad del modelo domo fijo.

La producción de biogás para cocina tiene un impacto indirecto ambiental relacionado con el uso de la leña. La implementación de un biodigestor unido a la instalación de un eco-fogón reduciría en gran cantidad el consumo de leña. Un sistema de este tipo podría reducir hasta un 50% del consumo de leña en 41,729 hogares rurales, quienes consumen actualmente un aproximado de 119,868 toneladas de leña por año, logrando reducir el impacto a los bosques naturales (SNV, 2010).

1.3.2 Análisis de Barrera: Biodigestores

Como primer paso el equipo consultor realizó un listado preliminar de barreras, las cuales, a través de un taller y reuniones complementarias se evaluaron, identificando también los participantes otras barreras para la introducción de los biodigestores aplicados para producción de fertilizantes y gas para cocinar. Inicialmente, fueron utilizados dos métodos para poder identificar las barreras: listado y categorización de barreras por diferentes aspectos (institucionales, financieros, sociales, etc.) y por medio del árbol de problema. Después del taller y reuniones se concluyó de acuerdo al árbol de problema que la barrera principal es que no se ha creado una política con una estrategia nacional incluyente que esté enfocada en crear un mercado y cadena de valor para los biodigestores.

1.3.2.1 Barreras económicas y financieras

Barrera 1. Altos costos de inversión.

Esta barrera está más enfocada a la dificultad de los pequeños productores a invertir en dicha tecnología por sus altos costos de establecimiento del biodigestor. De acuerdo al estudio de factibilidad de la SNV (2010) los costos aproximados para la instalación de un biodigestor modelo domo fijo varían entre L.10,000 - 18,000 (USD 430-770), dependiendo del tamaño y de la ubicación. Para el modelo saco plástico, el rango de variación es de L.5,000.00 -15,000.00 (USD 210-650); de acuerdo a estudios realizados por el CATIE el costo mínimo para un biodigestor de 4 m³ de capacidad con generación de 1.6 m³ de biogás, es de USD 500.00, para el que se requiere de 6 a 8 cabezas de ganado y una carga de 64 kg. Estos datos muestran que para un pequeño productor no es atractivo, desde el punto de vista de inversión, obtener un biodigestor. Los costos están directamente relacionados con la voluntad de pago del posible beneficiario. Los productores con más de 50 cabezas de ganado tienen mejor disposición para adquirir un biodigestor y aún con esta capacidad de pago el productor puede no interesarse por obtener un crédito para el biodigestor si tiene leña a disposición, este preferirá invertir en un eco-fogón si su costo es menor.



Barrera 2. Limitado financiamiento

Las cajas rurales son la mejor opción para pequeños productores, sin embargo, este tipo de sistema es vulnerable a sufrir momentos de contracción y desaceleración de operaciones. También se identifica que a pesar de existir esta opción se desconoce la colocación de créditos en biodigestores, ya que la mayoría de biodigestores han sido construidos con donaciones y con subsidios (> 50% del costo real). Para los medianos productores, el acceso a crédito está dirigido más a Cooperativas de Ahorro y Préstamo y la banca privada nacional, estas cooperativas ofrecen servicios como intermediadores financieros.

Barrera 3. Limitada oferta de sistemas de biogás a pequeña y mediana escala

Dado que hay pocas empresas que se dediquen a comercializar biodigestores a pequeña y mediana escala, el precio de los mismos tiende a ser elevado.

1.3.2.2 Barreras no financieras

□ *Institucional*

Barrera 4. No existe una institución que se encargue de la divulgación y organización de proyectos sobre biodigestores.

- *Inadecuado acompañamiento en la construcción de algunos tipos.*
- Dado que no existe una organización que controle la aplicación de la tecnología, se dan casos en los cuales no se proporciona un acompañamiento adecuado al momento de la construcción; Se refiere a que no se capacita al propietario en la construcción y mantenimiento del biodigestor, y tampoco se le da seguimiento a la adopción del mismo.
- *Requerimientos de asistencia y capacitación*
- La responsabilidad de proveer de asistencia técnica y capacitación, está dispersa entre instituciones como DICTA e INFOP, las cuales tienen muchas limitantes financieras.
- *Acciones aisladas entre organismos ejecutores (públicos, privados, desarrollo)*
- Al no existir una institución que controle y organice los esfuerzos por promover los biodigestores, las organizaciones tienden a trabajar aisladas y sin control.
- *Definición de estrategia de comunicación, sensibilización y marketing*
- Por la misma razón de que no existe una institución líder, y que no ha sido priorizada la tecnología, no existe un programa que defina y ejecute una estrategia de comunicación-socialización, sensibilización y mercadeo de los biodigestores.

Barrera 5. No se evidencia como una actividad prioritaria en los planes de desarrollo institucionales

Hasta antes de la evaluación de necesidades tecnológicas, la tecnología no había estado priorizada en los programas nacionales de desarrollo.

Barrera 6. Censo agropecuario desfasado o inexistente en el país

Existe un desconocimiento del número de unidades agropecuarias exactas y condiciones de las mismas.



Regulatorias

Barrera 7. Carencia de un marco legal, de políticas y de estrategias oficiales consensuadas (entre actores temáticos claves)

No hay políticas específicas relacionadas con la institucionalización, promoción, estándares de calidad, y regulación del uso de biodigestores.

Barrera 8. No inclusión de la tecnología en la estrategia de cambio climático.

Actualmente los biodigestores no se encuentran dentro de las políticas de país para contrarrestar el cambio climático.

Sociales

Barrera 9. Dificultad de adopción por parte los productores

A nivel doméstico se presenta resistencia al uso de biogás producido a partir de excretas, especialmente humanas.

Barrera 10. Ausencia de credibilidad que el sistema es funcional en productores (independientemente del nivel)

Dada la carencia de una campaña de socialización, capacitación, estudios científicos y el trabajo sin coordinación entre instituciones, los posibles consumidores dudan de la funcionalidad del sistema de biodigestores, por lo que no se arriesgan a invertir en ellos.

Barrera 11. Falta de conocimiento de la tecnología por parte de los potenciales usuarios.

No se registran suficientes casos de éxito en el país y los pocos que existen no son comunicados a todos los posibles consumidores como parte de una estrategia de promoción. También la falta de información más detallada y confiable sobre cómo las áreas potenciales para la producción del biogás, es un factor limitante.

Barrera 12. En algunos casos la persona socializada no es el dueño de la finca

En algunas fincas donde se identifican más de 5 vacas, las personas que viven en el lugar potencial de instalación del biodigestor no son los propietarios de la finca ni del ganado. Esto limita la motivación del posible usuario en querer invertir en un sistema de este tipo.

Tecnológicas

Barrera 13. No se han realizado suficientes esfuerzos en el campo de la investigación en el país.

- *Validación de biodigestores¹.*

Muchos sistemas de biodigestores altamente eficientes no han sido validados en el país.

¹ Se entiende por validación en este caso, el proceso de instalar un tipo de biodigestor en determinada área y estudiar su funcionamiento y rendimiento de una manera sistemática. La validación de una tecnología produce información en un contexto real en función de ventajas, e indica el esfuerzo de extensión que se necesitará para su transferencia (Radulovich, 1993).



- *Estudios más profundos sobre inocuidad del gas para cocinar.*
En el país no se han realizados estudios que demuestren la inocuidad del uso de biofertilizantes y gas para cocina a partir del uso de excretas humanas y animales como sustrato de los biodigestores.
- *Evaluación de calidad*
No se ha evaluado la calidad nutricional de los biofertilizantes al utilizarlo en diferentes sustratos y cultivos.

Barrera 14. Dificultad en la recolección de excremento

En los casos que la tecnología esté basada en sistemas ganaderos, existe la limitante en que los pequeños ganaderos generalmente dejan pastorear al ganado en grandes extensiones de terreno que generalmente no son de su propiedad (campos, prados abiertos), es decir que no cuentan con un sitio específico y por lo tanto, las excretas se encuentran dispersas.

Barrera 15. Cantidad insuficiente de insumo para el biodigestor

De acuerdo a estudio de SNV (2010) un promedio de 2 vacas de ordeño tendría dificultades para poder alimentar de forma continua un biodigestor. Se registran biodigestores funcionando con una sola cabeza de ganado, pero no de manera continua. Se estima que para el correcto funcionamiento del biodigestor (basado en sistemas ganaderos vacunos) es necesario contar con una cantidad entre 5 a 75 vacas.

Barrera 16. Condiciones de temperatura de acuerdo al tipo de biodigestor

Cada tipo de biodigestor tiene condiciones diferentes de temperatura para producir el biogás. Por lo que desconocer esta información al promover la tecnología puede causar que el biodigestor no funcione correctamente si es instalado en un área que no provea de las condiciones climatológicas necesarias para su funcionamiento.

1.3.3 Marco Facilitador para Superar las Barreras en los Biodigestores

Para poder superar las barreras en la implementación de los biodigestores en el país es necesario contar con el apoyo de instituciones y organismos públicos y privados. A continuación, se describen con más detalle los factores y condiciones que habilitan la promoción y aplicación de la tecnología.

1.3.3.1 Medidas Económicas y financieras

Medida 1. Creación de subsidios

Crear subsidios en la compra de materiales para la elaboración de biodigestores y compra de estufas especiales que funcionen con biogás.

Medida 2. Sistemas de financiamiento

Por medio de créditos especiales proveer de financiamiento con tasas bajas de interés para la adquisición de materiales y mano de obra para la construcción de los biodigestores.



Medida 3. Apoyo para tecnificación local

La creación de microempresas que brinden el servicio de venta de materiales con productos nacionales y la capacitación de los mismos para que ofrezcan los servicios de construcción e instalación de biodigestores.

Medida 4. Invertir en investigación

Esta medida se encuentra ligada a las medidas tecnológicas, pero es considerado entre las económicas, dado que la mayor barrera es encontrar quien financie dichas investigaciones. Es necesario ampliar las investigaciones sobre los tipos de biodigestores que pueden ser utilizados de acuerdo a criterios como ubicación, tipo de suelo, condiciones climáticas, entre otros. También son necesarios estudios que garanticen la inocuidad del gas utilizado para cocinar, de esta manera se puede asegurar al consumidor final, con datos reales, que utilizar esta tecnología no producirá daños a su salud.

1.3.3.2 Medidas No financieras

Medida 5. Creación de una política de promoción de la tecnología

Elaborar una política que defina una estrategia de promoción de la tecnología, designando la institución coordinadora, legislación, estándares de calidad, programas de capacitación, programas de financiamiento, mercadeo, entre otros.

Medida 6. Designación de una institución coordinadora

Existen varios esfuerzos aislados para incorporar los biodigestores en algunos sistemas productivos, por lo que es necesaria la designación o creación de una institución que no solo coordine dichos proyectos, sino que provea de apoyo en capacitaciones, creación de una regulación, de mecanismos de promoción y supervise que la tecnología sea incorporada según los estándares de calidad.

Medida 7. Definición de estándares y parámetros

Definir estándares y medidas de calidad para la construcción de acuerdo al tipo de ganado a utilizar como insumo, presupuesto, alcance y el área de establecimiento.

Medida 8. Implementación de Programa Nacional con tecnologías probadas.

Para asegurar la adopción de la tecnología deben seleccionarse biodigestores que han sido analizados y probados para el área donde se desea implementar, dando mayor seguridad al posible acreedor del sistema.

Medida 9. Asistencia técnica constante.

Es importante incluir en los programas una asistencia técnica constante, que asegure al usuario el correcto manejo y mantenimiento del biodigestor.



Medida 10. Identificar modelos apropiados para ser desarrollados en el país

Un Programa Nacional de Biogás debe tener identificados por lo menos 2 modelos diferentes de biodigestores que se adecúen a las condiciones climáticas de la zona, disponibilidad de materiales, tipo de material a utilizar en el biodigestor (y su capacidad calorífica), y disponibilidad monetaria del usuario.

Medida 11. Apropiada socialización, capacitación y apoyo técnico

En las socializaciones y capacitaciones se debe incluir temas como el balance monetario de ahorros y gastos, salud familiar y de la mujer, la importancia ambiental y uso del bio-abono.

1.4 VINCULOS ENTRE LAS BARRERAS IDENTIFICADAS EN EL SECTOR AGRICULTURA

Las dos tecnologías identificadas en el sector agricultura son los biodigestores para fertilizantes y gas de cocina, y la agricultura orgánica. El vínculo más fuerte entre ambas es que los biodigestores pueden ser utilizados en la agricultura orgánica para proveer fertilizantes naturales a su sistema de producción. Asimismo, dependiendo del tipo de cultivo, los desechos de algunos cultivos pueden ser utilizados en un biodigestor.

También pueden relacionarse por los tipos de instituciones que trabajan o pueden trabajar con ambas tecnologías. Por ejemplo, INFOP es una institución que actualmente ha trabajado y brinda capacitaciones con ambas tecnologías.

Organismos como la FAO y SNV, e instituciones como la SAG y la Dirección de Cambio Climático son actores claves para organizar, apoyar y coordinar los esfuerzos requeridos en ambas tecnologías. Existen más actores a nivel nacional que pueden estar involucrados, pero los antes mencionados trabajan o han trabajado con ambas tecnologías.



SECTOR ENERGÍA

2.1 OBJETIVOS PRELIMINARES PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y DIFUSIÓN

Honduras cuenta con un alto potencial de generación eléctrica a partir de fuentes renovables. Actualmente cuenta con sistemas eléctricos de generación hidráulica, eólica, solar, biomasa y biogás. A pesar del potencial renovable la generación eléctrica en el país aún muestra una fuerte dependencia en los combustibles fósiles. De acuerdo al Balance Energético del año 2011, los derivados de los combustibles fósiles representaron un 39% del consumo final de energía. La leña, principal fuente de uso doméstico, representó el 43% del consumo final de energía.

De acuerdo al Plan de Nación se establece que para el año 2022, el 60% de la demanda nacional será abastecida con fuentes renovables. La Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) suministra actualmente el 83% de la demanda eléctrica del país. La generación eléctrica en el año 2010 dependía en un 70% de las plantas termoeléctricas, sin embargo, a través de las normas del programa de cambio de matriz energética dictado por el Plan de Nación y Visión de País del Gobierno Nacional, se ha logrado reducir cerca de un 60%. Honduras consume entre 1200 a 1600 MW de energía eléctrica, de los cuales el 62% proviene de las generadoras termoeléctricas (ENEE, 2017).

En 2015, las fuentes renovables no convencionales (eólica, solar fotovoltaica, biogás) tuvieron un incremento sustancial del 12.8% (SICA, 2015). Actualmente, según datos estadísticos de la ENEE, la mayor fuente de energía renovable es la hidroeléctrica. Diferentes organizaciones públicas, privadas y ONG se encuentran desarrollando proyectos para incrementar los proyectos energéticos a base de biomasa y biogás. Según el UNPFA en el 2009 se registraba que un 23.6% de la población no tenía acceso a la energía eléctrica, dato distribuido en 2.2% en el área urbana y 52.1% en el área rural. En las zonas rurales, el acceso dificulta el desarrollo de proyectos de conexión al sistema de energía eléctrica nacional. Muchas organizaciones con financiamientos internacionales, buscan desarrollar proyectos para poder brindar este servicio a estas poblaciones que se encuentran más retiradas. Los proyectos se enfocan en tecnologías locales tales como: microcentrales eléctricas, paneles solares y biogás.

En el contexto de la ENCC se tiene como objetivo estratégico la reducción de emisiones de GEI, donde se tiene como línea de acción la reducción de emisiones CO₂ por medio del fomento y adopción de fuentes renovables de energía, así como la eficiencia energética.



Dentro del Proyecto de ENT, inicialmente se había priorizado dentro de este sector la Energía de Biomasa Agrícola, al realizar la discusión con las partes interesadas, se llegó a un consenso de que el potencial de esta tecnología a nivel nacional ya estaba cubierto, por lo que se enfocó la discusión en el uso de biogás como combustible para la generación de energía eléctrica, lo cual posee mucha relación con la tecnología discutida en el Sector Agricultura. Asimismo, dentro del Equipo Nacional de ENT, se decidió no abordar la tecnología de Energía de Residuos Municipales ni los equipos eléctricos de alta eficiencia, al ser tecnologías con poca información en el contexto nacional y con barreras significativas para su posible aplicación.

2.2 ANALISIS DE BARRERA Y POSIBLES MEDIDAS DE BIOGÁS PARA GENERACIÓN ELÉCTRICA

2.2.1 Descripción General

El análisis de barreras para el uso de biogás para la generación eléctrica se ha elaborado considerando medianos y grandes productores. La instalación destinada a la producción y captación del biogás recibe el nombre de planta de biogás. Existen diferentes diseños los cuales se utilizan en función de su tamaño, materia prima (residual) que se emplea y materiales de construcción con que se construye. La mayoría de los procesos de producción de biogás se realizan en un depósito llamado biodigestor, el cual realiza un proceso de fermentación. La captación de biogás se realiza mediante una campana o superficie abovedada o cilíndrica (en la mayoría de los casos), desde la cual se extrae el gas a través de una conducción por tubería o manguera. (SNV, 2011). Se utilizan en ocasiones turbinas o microturbinas de 25 a 100 kW y turbinas grandes (> 100 kW) para producción de calor y electricidad, pero los más usados son los motores de combustión interna (FAO, 2011).

El Inventario de Gases de Efecto de Invernadero (INGEI) para Honduras muestran que de las emisiones de CH_4 el subsector fermentación entérica es el que genera el 95% de este gas, seguido del manejo de estiércoles (4%), y por quema de residuos agrícolas (1%).

El biogás se compone de aproximadamente 60% de metano (CH_4) y 40% de dióxido de carbono (CO_2), y contiene mínimas cantidades de otros gases (ácido sulfhídrico $-\text{H}_2\text{S}$). Es un poco más liviano que el aire, posee una temperatura de inflamación de 700°C , su llama alcanza una temperatura de 870°C , y puede usarse como combustible cuando el metano se encuentra en concentraciones mayores o iguales a 50%, ya que posee un alto valor calórico (19.6 a 25 MJ/m^3) (SNV, 2011). La diferencia entre los biodigestores en agricultura y para la generación eléctrica es la incorporación de motores de combustión interna, turbinas de gas, o microturbinas.

La Ley para la Producción y Consumo de Biocombustibles y su reglamento, define los biocombustibles como los productos que se utilizan en procesos de producción de energía, obtenidos a partir de materias primas de origen animal, vegetal, del procesamiento de productos agroindustriales y/o residuos orgánicos. Los proyectos que utilizan biocombustibles gozan de los siguientes incentivos:



- Exoneración del pago del impuesto sobre la renta, impuesto al activo neto y demás impuestos conexos a la renta, durante doce (12) años improrrogables, a partir del inicio de la operación comercial de la planta de biocombustibles.
- Exoneración del pago de otra clase de impuestos y tasas estatales durante un período de doce años improrrogables; así como, los derechos arancelarios, de todos los bienes destinados a la construcción y para todos aquellos equipos, repuestos, partes y aditamentos relacionados con la instalación, mantenimiento y operación de la planta de producción de biocombustibles.
- El componente de biocombustibles incorporado en el producto tiene una exoneración de pago de “aporte para la atención a programas sociales y conservación de patrimonio vial” durante un período de 15 años.
- A partir del año 16 de operación, se pagará un 25% del aporte pagado por los combustibles fósiles.
- Los proyectos gozan de los demás beneficios establecidos en la Ley de Aduanas en relación con la importación de maquinaria y equipo necesario para la construcción y operación de los citados proyectos por el que dura la construcción, así como de los beneficios establecidos en la Ley del Régimen de Importación Temporal (RIT).

2.2.2 Análisis de Barrera: Biogás para Generación Eléctrica

A través de un taller y reuniones complementarias se han evaluado las diferentes barreras para el uso de biogás para la generación eléctrica. Se utilizaron dos métodos para analizar las barreras, identificación de barreras por diferentes aspectos (institucionales, financieros, sociales, etc.) y por medio del árbol de problemas. Se concluyó de acuerdo al árbol de problema que la barrera principal es que no se ha creado una política con una estrategia nacional incluyente que esté enfocada en crear un mercado y cadena de valores, para el biogás.

2.2.2.1 Barreras económicas y financieras

Barrera 1. Altos costos de inversión.

Para la instalación del biodigestor se debe tener en cuenta los costos de la compra, instalación y mantenimiento de los motores de combustión interna, turbinas de gas, o microturbinas - que son los que transforman el gas en electricidad – adicional a los costos del biodigestor como tal.

Barrera 2. Desconocimiento de los sistemas de crédito especiales para generación de electricidad con biogás

Varias cajas rurales y cooperativas tienen en sus sistemas de crédito el financiamiento de proyectos de biogás para generación eléctrica, pero muchos productores desconocen estos beneficios. Esto genera que muchos medianos productores no deseen invertir en una tecnología de este tipo.



2.2.2.2 Barreras No Financieras

□ Institucionales

Barrera 3. Falta de información sobre potencial de producción

No existe información detallada y confiable sobre las áreas potenciales de producción de energía por biogás, y de experiencias que den seguridad para invertir en dichos proyectos.

Barrera 4. Falta de organización entre instituciones y organismos

Existen diferentes instituciones y organismos que realizan proyectos promoviendo este tipo de tecnología, pero sin que exista una coordinación entre ellos. Esto limita el estudio de casos, por tanto, el aprendizaje sobre la tecnología. Estas instituciones y organismos trabajan de forma aislada, utilizando diferentes tecnologías, estándares de calidad, algunos ofrecen donaciones y otros no.

□ Regulatorias

Barrera 5. No se realiza seguimiento al cumplimiento de la ley de promoción a la energía renovable.

La Ley de Promoción a la Energía Renovable apoya proyectos incluyendo los biodigestores como generadores de energía renovable. Sin embargo, no estipula qué organización debe darle seguimiento a la promoción y socialización de los beneficios del cumplimiento de la Ley.

Barrera 6. Desconocimiento de los beneficios legales de producir energía con biogás

No se ha contemplado un programa de socialización de los beneficios económicos y ambientales que se encuentran regulados para generar energía con biogás.

□ Sociales

Barrera 7. Ausencia de credibilidad que el sistema es funcional en productores

Dada la carencia de una campaña de socialización, capacitación, estudios científicos y un trabajo descoordinado entre instituciones, los posibles consumidores dudan de la funcionalidad del sistema de biodigestores, por lo que no se arriesgan a invertir en ellos.

Barrera 8. Desconocimiento de la tecnología por parte de los potenciales usuarios.

No se registran suficientes casos de éxito en el país y los pocos que existen no son comunicados a todos los posibles consumidores como parte de una estrategia de promoción. El caso de la generación eléctrica a partir de residuos de la palma africana ha sido muy exitoso, pero no ha sido muy divulgado.

□ Tecnológicas

Barrera 9. No se han realizado suficientes esfuerzos en el campo de la investigación en el país.

- *Validación de biodigestores.* Muchos sistemas de biodigestores altamente eficientes no han sido validados en el país.



- *Estudios de casos de éxito y potencialidad de la tecnología.* Se desconocen estudios específicos de acuerdo a las características del área potencial de ubicación del biodigestor, áreas y personas que son potenciales usuarios de la tecnología, y se desconocen estudios de casos de éxito.
- *Evaluación de calidad.* No se ha evaluado la calidad nutricional de los bio-fertilizantes al utilizarlo en diferentes sustratos y cultivos.

Barrera 15. Cantidad insuficiente de insumo para el biodigestor

Para el funcionamiento del biodigestor y motores se debe estudiar que el usuario tenga la capacidad de obtener la suficiente materia (vegetal y animal).

Barrera 16. Condiciones de temperatura de acuerdo al tipo de biodigestor

Cada tipo de biodigestor tiene condiciones diferentes de temperatura para producir el biogás. Por lo que desconocer esta información al promover la tecnología puede causar que el biodigestor no funcione correctamente si es instalado en un área que no provea de las condiciones climatológicas necesarias para su funcionamiento.

2.2.3 Marco Facilitador para Superar las Barreras del Biogás para Generar Electricidad

2.2.3.1 Medidas Económicas y Financieras

Medida 1. Crear/apoyar sistemas financieros que sean habilitantes para obtener créditos relacionados con la generación de biogás para electricidad.

Apoyar a aquellos sistemas de financiamiento que sean débiles para que puedan otorgar créditos especiales (de acuerdo a la ley de promoción de la energía renovable). En el caso que no exista, crear un sistema especial de financiamiento para este tipo de tecnología.

Medida 2. Campaña de socialización de los beneficios económicos del uso de la tecnología.

La socialización estará enfocada en los sistemas de crédito existentes y los beneficios económicos de acuerdo a lo establecido en la Ley de Promoción de la energía renovable.

2.2.3.2 Medidas No Económicas

Medida 3. Diseñar el biodigestor de manera que se utilicen mayor cantidad de productos locales.

Con el propósito de disminuir los costos de transporte, el sistema de generación debe ser diseñado específicamente para el usuario tomando en cuenta la ubicación del material que se utilizará en el biodigestor.

Medida 4. Estudiar y zonificar la potencialidad del uso de biogás para energía eléctrica en el país.

Realizar un estudio que identifique los usuarios potenciales y las áreas donde se encuentran ubicados. Esta información ayudará a diseñar programas para la implementación de la tecnología,



los tipos de biodigestores (de acuerdo a características físicas del lugar como clima y temperatura), organización de instituciones que promueven el biogás.

Medida 5. Identificar casos (de éxito y fracaso) en el uso de biodigestores para la generación de energía eléctrica en Honduras.

Realizar estudios que registren los casos de éxito y fracaso en el uso de biodigestores para generación eléctrica en el país, con el objetivo de aprender de los casos para el diseño de programas y que sean ejemplos para promover la tecnología.

Medida 6. Crear una política de país que incluya:

- *Definición de una organización coordinadora.* La organización-institución tendrá como responsabilidad la realización de los estudios de país, desarrollo del programa de promoción, organización de iniciativas y proyectos enfocados en el desarrollo de la tecnología, aplicación de las políticas y seguimiento técnico de los proyectos.
- *Campaña de divulgación.* Diseño de una campaña que dé a conocer a los posibles usuarios de los beneficios de contar con la tecnología: económicos y ambientales.
- *Apoyo a la elaboración de estudios.* La política debe definir un fondo específico para la gestión de estudios relacionados con la tecnología, los temas y debe proveer de un espacio en que la información esté disponible para el público en general.

Medida 7. Proveer apoyo Técnico en todas las etapas de la implementación de la tecnología.

Brindar de apoyo técnico desde el asesoramiento del tipo de sistema que debe emplearse específicamente para el usuario, construcción, operación y mantenimiento.

2.3 ANALISIS DE BARRERA Y POSIBLES MEDIDAS PARA MICRO CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

2.3.1 Descripción General

La FHIA (2009) define una Micro Central Hidroeléctrica (MHC) como “aquella que se utiliza para la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de la energía potencial que posee la masa de agua de un cauce natural en virtud de un desnivel, desde un punto de captación (presa o bocatoma) situada a mayor altura que la central. El agua se lleva por una tubería de descarga a la sala de máquinas de la central, donde las turbinas hidráulicas transmiten la energía en forma de rotación de un eje a un generador convirtiéndola en energía eléctrica”. Se clasifican como micro centrales hidroeléctricas aquellas con una potencia entre 5 a 100 kW.

Existen diferentes tipos de sistemas hidráulicos para generación eléctrica, pero en el caso de las MHC el más utilizado es el sistema a filo de agua, el cual se deriva del cauce utilizando únicamente una fracción de la corriente. Esta característica no sólo reduce los costos de las obras civiles sino también se minimiza el impacto ambiental sobre la vida acuática.



En Honduras, aún hay un alto porcentaje de personas que no tienen acceso a la energía eléctrica tanto para iluminación domiciliaria como para el apoyo a la industria. Muchas de estas personas que no tienen acceso a la energía eléctrica se encuentran ubicadas en comunidades rurales lejanas, por lo que es probable que a largo plazo no puedan acceder a este servicio. Muchas de estas comunidades remotas sí cuentan con recursos naturales, como el agua, que constituyen una alternativa para la generación de energía eléctrica.

Generalmente la generación de energía eléctrica a través de MHC es operada y administrada por los miembros de las mismas comunidades. Las MHC se caracterizan por su bajo impacto ambiental, por valorar y mejorar el manejo del recurso hídrico y la sostenibilidad de los recursos naturales, ampliando los bienes y servicios derivados de las pequeñas fuentes de agua.

El marco regulatorio de Honduras relacionado con las MHC se resume en:

- Ley Marco del Sub-sector Eléctrico 1994
- Reglamento que desarrolla la Ley Marco del Subsector Eléctrico
- Reformas de la Ley Marco del Sub-sector Eléctrico (Decretos 85-98, 267-98, 176-99, 9-01) dirigidas a incentivar el desarrollo de proyectos de fuentes de energía renovable de capacidad inferior a 50 MW.
- Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con recursos renovables del 29 de junio del 2007 (Decreto No. 70-2007).
- Se creó también el Fondo de Desarrollo de Generación de Energía Eléctrica con fuentes de energía renovable, el cual será administrado por la ENEE.

2.3.2 Análisis de Barrera: Micro Centrales Hidroeléctricas

El análisis de barrera se llevó a cabo siguiendo los lineamientos establecidos por la UNEP-DTU, utilizando como herramienta el árbol de problema y la categorización de barreras por sector: mercado, institucional, social, tecnológico, entre otros. La principal barrera identificada en el tema de las micro centrales hidroeléctricas es la desarticulación institucional. Las barreras fueron identificadas en primera instancia por el equipo consultor después de una revisión bibliográfica, durante un taller y reuniones posteriores los actores participantes enriquecieron el listado de barreras identificadas.

2.3.2.1 Barreras Económicas y Financieras

Barrera 1. Disponibilidad limitada de financiamientos

La mayoría de posibles usuarios son personas del área rural con escasos recursos económicos, por lo que acceder a sistemas de crédito es difícil. En muchos casos se incluye también el desconocimiento de sistemas de crédito disponibles.



Barrera 2. Costos de operación y mantenimiento

El tema de costos altos no solo radica en construir el sistema, sino en los costos asociados de operación y mantenimiento, los cuales son muy altos para el tipo de ingreso de los potenciales usuarios.

Barrera 3. Costos de estudios y diseño

Existe un costo adicional, y es el de realizar un estudio sobre la potencialidad de la tecnología, si esta existe y dado que generalmente los usuarios no tienen la capacitación adecuada, deben recurrir a un profesional que les diseñe el sistema de generación eléctrica a utilizar y que sea más adecuado a los recursos y características del área.

Barrera 4. Falta de proveedores locales

Algo que incide en los altos costos de construcción es que los equipos deben ser traídos del extranjero, ya que no se cuenta con empresas en el país que se dediquen al desarrollo de estos equipos.

2.3.2.2 Barreras No Económicas

□ Regulatorias

Barrera 4. Desconocimiento de los beneficios de la tecnología para el desarrollo

Dentro del marco de la Ley de Promoción de Energía Renovable se encuentran varios sistemas de subvenciones e incentivos para la generación de energía renovable a pequeña escala. Sin embargo, estos beneficios no son conocidos por la mayoría de los potenciales desarrolladores.

□ Sociales

Barrera 5. Poca capacidad organizativa local (comunidades)

Esta barrera se refiere a la dificultad de asociación entre miembros de las comunidades. Para poder instalar un sistema de MHC en una comunidad es necesaria la organización de la misma, dado que los costos de desarrollar un proyecto de este tipo son muy altos. Sin embargo, en algunas áreas del país, no todas las personas se sienten cómodas de trabajar en conjunto, por lo que es necesario trabajar en este aspecto.

Barrera 6. Poca sensibilización de la tecnología

Esta opción de tecnología para generar energía eléctrica en zonas remotas no es conocida por muchas personas, por lo que ni siquiera saben que tienen esa opción. Hay muy pocas campañas de sensibilización y socialización que den a conocer los beneficios económicos, sociales y ambientales de contar con esta opción.



□ Tecnológicas

Barrera 7. Poca capacidad técnica local

Es limitada la cantidad de programas de capacitación de miembros de las comunidades para que ellos mismos puedan instalar, operar y dar mantenimiento a este sistema.

2.3.3 Marco Facilitador para Superar las Barreras de las Estufas Eficientes

2.3.3.1 Medidas Económicas y Financieras

Medida 1. Creación de un mercado local

Apoyar la creación de microempresas que elaboren los equipos de generación eléctrica para las Micro Centrales, desarrollando las capacidades locales.

Medida 2. Estandarizar un diseño a nivel nacional

La medida se refiere al diseño de un sistema estándar que pueda funcionar en la mayor parte de las áreas potenciales de distribución. Esta medida está ligada con la Medida 1, ya que dicho diseño debe ser promovido junto a un programa de capacidades locales para la elaboración de las partes.

Medida 3. Crear disponibilidad de créditos para el desarrollo de proyectos de la MHC

Coordinar acciones con cooperativas y cajas rurales, o a través de bancos internacionales, un programa de crédito específico para el desarrollo de MHC.

Medida 4. Capacitación local sobre cómo manejar los recursos económicos para la operación y mantenimiento del sistema

Capacitar a miembros de la comunidad en los temas de operación y mantenimiento de la maquinaria para que puedan ofrecer sus servicios y así asegurar el correcto manejo del sistema.

Medida 5. Apoyar los estudios de factibilidad y diseño de la MHC

Apoyar de forma económica y técnica los proyectos de desarrollo del MHC para realizar los estudios de factibilidad y diseño de la MHC, eliminando estos costos a los usuarios.

2.3.3.2 Medidas No Financieras

Medida 6. Definir una oficina dentro de MiAmbiente que dirija/coordine los proyectos para promover políticas que desarrollen la tecnología.

Es necesaria la definición de una institución que coordine los esfuerzos de desarrollar este tipo de proyectos. Se sugiere la coordinación dentro de MiAmbiente, la cual tenga como objetivos la promulgación de la tecnología, la coordinación del desarrollo de capacidades locales, la coordinación de diversos estudios que apoyen la gestión de los proyectos, seguimiento de los proyectos,



Medida 7. Evaluación a nivel nacional de potenciales usuarios

A través de diversos estudios se deben identificar las áreas que cuentan con el recurso necesario para el desarrollo de las MHC. Paralelamente se deben identificar las zonas que no cuentan con el servicio de energía eléctrica y así poder seleccionar las zonas o comunidades a quienes se les puede promover el uso de la tecnología.

Medida 8. Capacitación y extensión a comunidades

Una vez se hayan identificado los potenciales usuarios se debe diseñar y ejecutar un programa de socialización que explique en qué consiste la tecnología y los beneficios asociados. También es importante que quienes realicen la construcción del sistema de generación eléctrica sean los mismos miembros de la comunidad, para ello deben de ser capacitados antes del inicio del proyecto.

Medida 9. Investigaciones científicas que creen evidencias de casos de éxito para crear conciencia.

Tomando en cuenta las investigaciones realizadas hasta el momento, se debe continuar estudiando casos de proyectos que se hayan desarrollado para aprender de ellos y gestionar sistemas más eficientes.

2.4 ANALISIS DE BARRERA Y POSIBLES MEDIDAS PARA ESTUFAS EFICIENTES

2.4.1 Descripción General

Las estufas eficientes, también llamadas “estufas mejoradas” y “ecofogones”, han sido diseñadas con el objetivo de disminuir la deforestación, disminuir los GEI causados por el consumo y la quema de la madera, mejorar la calidad de vida de las personas disminuyendo los riesgos a la salud y el tiempo de recolección de la madera (leña). Se han diseñado diferentes tipos distintos de estufas eficientes, siempre cumpliendo con los objetivos que las definen y tomando en cuenta las tradiciones de las personas que las utilizan.

En Honduras se encuentran diferentes organizaciones y empresas que se dedican a la difusión e implementación de las estufas eficientes. También se ha creado la normativa OHN-97001:2017 que tiene como objetivos la estandarización de los requisitos, métodos de ensayo para la clasificación y categorización de las estufas mejoradas.

Entre los esfuerzos del Gobierno de Honduras se encuentra la definición de una NAMA específica para la implementación de estufas eficientes. Su objetivo es alcanzar 1,125,000 familias para el 2030, a través de la distribución de 800 mil estufas inicialmente y de 1,100,000 estufas entre el año 2026 y 2030. La NAMA de Estufas Eficientes proporcionará una plataforma que coordinará y definirá las iniciativas de estufas eficientes actuales y futuras en Honduras.

MiAmbiente identifica como el mayor desafío de la NAMA la unión y creación de sinergias entre múltiples iniciativas, la coordinación de actores y diversos programas de estufas eficientes. Para contrarrestar este desafío propone establecer una Mesa Nacional de Estufas Eficientes que permitirá coordinar los diferentes participantes en la NAMA. La NAMA también considera el



establecimiento de un programa de transferencia de capacidades, construcción y distribución de estufas eficientes de leña (considerando los diferentes tipos de estufas y proveedores) y definición de mecanismo de financiamiento.

Todos estos objetivos de la NAMA se enlazan con las estrategias de mitigación al cambio climático, de desarrollo sostenible, de crecimiento económico y reducción de la pobreza de Honduras de acuerdo al Plan Energético Nacional 2030, Estrategia para la Reducción de la Pobreza (Decreto Ejecutivo PCM 33-2006), Estrategia de País de 2010 y objetivos de desarrollo del sector privado, Estrategia Nacional del Cambio Climático, Ley forestal, áreas protegidas y vida silvestre (Decreto 98-2007), y el Programa gubernamental Vida Mejor.

En más detalle, la implementación de las estufas mejoradas proporciona los siguientes beneficios (MI Ambiente, 2017):

- Reducción de la demanda de biomasa, por tanto, reducción de la tasa de deforestación asociada con el consumo de leña.
- Mejoramiento de la calidad del aire: reducción de las emisiones de partículas de hollín (carbono negro) y de la generación de humo.
- Reducción de las emisiones de GEI (CO₂, CH₄ y N₂O).
- Disminución de las enfermedades respiratorias.
- Reducción en las necesidades de combustible, asociados a la recolección de leña.
- Generación de nuevos empleos en el área de producción, ventas, marketing y distribución de estufas eficientes.

2.4.2 Análisis de Barrera: Estufas Eficientes

Por medio de un taller se evaluaron las diferentes barreras de la implementación de estufas eficientes en el país. Se utilizaron dos métodos para identificar las barreras, clasificación de barreras por diferentes aspectos (institucionales, financieros, sociales, etc.) y por medio del árbol de problema. Tanto el equipo consultor como los participantes aportaron en la identificación de las barreras. Se concluyó, de acuerdo al árbol de problema, que la barrera principal es que no existe una política con una estrategia nacional incluyente que esté enfocada en la adopción de la tecnología.

2.4.2.1 Barreras Económicas y Financieras

Barrera 1. Inadecuada estrategia de financiamiento

En la mayor parte de los casos las estufas mejoradas son donadas a los usuarios, lo que crea que la tecnología no sea valorada como se merece (algunos usuarios las venden o no las utilizan con el fin de cocinar). En algunos casos las organizaciones cofinancian directamente al usuario, asumiendo el costo parcial de la tecnología, lo que aumenta la apreciación por obtener el beneficio.



2.4.2.2 Barreras No Económicas

□ Institucionales

Barrera 2. Se requiere una política y estrategia nacional inclusiva, habilitante para la generación y acceso a servicios de calidad en cada uno de los eslabones de la cadena de valor que promueva la adopción y con ello la reducción del consumo de leña y la mejora de la salud de las familias, especialmente de las mujeres y los niños.

Faltan especificaciones técnicas uniformes.

Cada organismo que se dedica a la promoción de las estufas eficientes utiliza un modelo diferente de estufa, por lo que la falta de especificaciones-requisitos puede disminuir la confianza en la tecnología.

Barrera 3. Deficiencia en las campañas de sensibilización a la tecnología.

Las campañas de sensibilización se enfocan más en los posibles beneficios económicos al disminuir la cantidad de leña, que en los efectos a la salud de todas las personas que habitan el hogar y los daños al medio ambiente.

Barrera 4. Poca sistematización de experiencias desarrolladas limita el acceso a la información y datos.

Dado que no existe una institución específica que coordine las iniciativas de proyectos, tampoco existe una institución que centralice la información de todos los proyectos que se encuentran trabajando y la coloque a disposición del público en general, por lo que generalmente las experiencias se pierden o se invierte en el mismo estudio que ya fue realizado por otra organización.

□ Regulatorias

Barrera 5. Desconocimiento de las regulaciones existentes

En la mayor parte de las ocasiones, los beneficiarios no conocen los programas ni las regulaciones existentes con respecto a la promoción de las estufas eficientes. También muchas empresas que se dedican a la construcción y venta de las estufas trabajan de forma aislada, por lo que no están muy al tanto de las normativas más recientes.

□ Sociales

Barrera 6. Desconfianza en la tecnología por malas experiencias

Dado que en muchos casos no se estudia la adopción de la tecnología, las acciones se concentran más en distribuir las estufas y no se le da seguimiento al funcionamiento de las mismas, cuando fallan y no son arregladas lo antes posible, crea una imagen negativa sobre el sistema. Esta imagen negativa se divulga entre usuarios que son vecinos o se conocen, por lo que al promover las estufas con personas que han recibido esta idea negativa, rechazan la tecnología. Por otra parte, cuando las estufas se dañan o están mal instaladas, los usuarios tienden a venderlas completas o en partes, o las mantienen como adorno y regresan al uso de fogones tradicionales.



Barrera 7. Socialización de la tecnología no es al usuario final (se les da a los hombres en lugar de las mujeres o cocinero principal)

En algunas ocasiones cuando se realizan campañas de socialización, estas se realizan en salones y son los hombres de la casa los que asisten (porque las mujeres están trabajando en la casa y/o cuidando los niños). Al final quien conoce mejor sus necesidades en la cocina es la cocinera principal.

Barrera 8. Pocos estudios sobre la adopción de la tecnología

Los esfuerzos en los estudios no se han enfocado en entender si los beneficiarios han adoptado o no la tecnología. El dejar a un lado este tema incide sobre el éxito del proyecto, ya que, aunque se logren las metas de distribución de la tecnología, un porcentaje alto no utilizan las estufas, los resultados no serán reales.

Barrera 9. La distribución de las estufas no toma en cuenta las necesidades de cocción del usuario

En algunas ocasiones el problema de adopción de las estufas es el alcance para suplir las necesidades de cocción del usuario. Algunos de ellos se dedican a la venta de alimentos, y algunos modelos de estufas eficientes no suplen la necesidad del usuario, ya sea por el tamaño de la estufa o la rapidez para cocción. En esos casos, el usuario recurre a mantener una estufa tradicional y utiliza la estufa eficiente como segunda opción.

□ Técnicas

Barrera 10. Inadecuado acompañamiento en la construcción y operación.

En algunas ocasiones, al instalar o construir la estufa mejorada no se proporcionan las mejores guías que aseguren el correcto funcionamiento de la estufa. En otros casos, no se da un seguimiento del funcionamiento en operación, por lo que, si la estufa deja de funcionar, el usuario no tiene a quién recurrir y deja de utilizar la tecnología.

Barrera 11. No existe un contacto para acudir en caso de daños a la estufa o preguntas.

Muchas de las personas que reciben como beneficio una estufa eficiente y por alguna razón se les daña o tienen preguntas sobre el financiamiento o la tecnología, no tienen a dónde acudir.

2.4.3 Marco Facilitador para Superar las Barreras de las Estufas Eficientes

2.4.3.1 Medidas Económicas y Financieras

Medida 1. Sistemas de Financiamiento que apoyen la adquisición de las estufas eficientes.

Crear sistemas de financiamiento que apoyen iniciativas de investigación y creación de nuevos procedimientos para elaborar estufas mejoradas.



Medida 2. Promover el mercado y no la donación de la tecnología. Para aumentar la valoración de la tecnología es importante crear un costo, aunque subsidiado, al usuario. De igual manera, no debe ser una tecnología solo para un grupo de personas seleccionadas, sino que debe de estar al alcance de quien quiera adquirirlo. Para ello se necesita que estén a disposición en el mercado los diferentes modelos y que su venta sea controlada y regida por una política de promoción.

2.4.3.2 Medidas No Económicas

Medida 3. Creación de una política con una estrategia nacional incluyente que esté enfocada en la adopción de la tecnología y en crear un mercado y cadena de valores.

La política incluye diferentes factores: un organismo coordinador, la promoción, capacitaciones, gestión de ayudas en el tema, coordinación de estudios y gestión de la información.

- *Creación de una organización gubernamental que coordine y organice los esfuerzos/proyectos de desarrollo de la tecnología.* La organización tendrá como objetivo desarrollar todo lo establecido en la política: organización de los proyectos relacionados con las estufas eficientes, la promoción, capacitaciones, gestión de ayudas en el tema, coordinación de estudios y gestión de la información. No necesariamente debe ser el organismo ejecutor, pero si debe centralizar los esfuerzos en el tema y coordinarlos para hacer cumplir la normativa.
- *Ligar normativas de país, con las NAMA y las diferentes estrategias gubernamentales.* Al hacer esa asociación buscar objetivos en común y unir fuerzas de trabajo para hacer más eficientes los esfuerzos, iniciativas y presupuestos.
- *Asegurar el acompañamiento técnico en todas las fases de las estufas eficientes.* Como parte de las políticas y estrategias de país, debe haber un encargado que supervise a las organizaciones o empresas que distribuyen las estufas mejoradas asegurando la correcta instalación de las estufas, verificando si se encuentran operando y si se les da el mantenimiento adecuado.
- *Crear un mecanismo de quejas-consultas.* Dicho mecanismo sería un medio en que los usuarios pudiesen dar a conocer los fallos que sus estufas han sufrido y obtener apoyo técnico para arreglarlos. Asimismo, si sólo tuvieran preguntas sobre el funcionamiento que no realizaron durante las socializaciones o visitas de control, los usuarios podrían abocarse al sistema de consultas ya establecido.

Medida 4. Incluir el tema de género.

La mayor parte de las personas que se dedican a la cocina en hogares rurales son mujeres, por lo que hay que incluir un enfoque de género, que las incluya en las socializaciones y tomas de decisión. También adicionar programas que apoyen el emprendedurismo, ya sea en hombres o mujeres, utilizando como medio de trabajo las estufas mejoradas.

Medida 5. Realizar diferentes estudios en los siguientes temas:

- *Estadísticas específicas al uso de la leña a nivel domiciliario.* Para poder elaborar las estrategias de país es necesario contar con datos reales que ubiquen específicamente las personas que han sido beneficiadas por la tecnología, el uso real de la leña una vez instalada la estufa (para verificar datos reales en la disminución del uso de leña), entre otros.



- *Adopción de la tecnología.* El estudio se enfocará en medir el porcentaje de adopción de la tecnología y hacer conclusiones sobre el por qué la tecnología es rechazada o aceptada. Esta información ayudará a crear mejores estrategias futuras.

Medida 6. Crear una plataforma de acceso público a estudios elaborados por las diferentes universidades, OSC y ONG para el desarrollo de la tecnología.

La plataforma sería creada en línea y disponible para toda persona que desee obtener información sobre los proyectos e investigaciones relacionadas con las estufas eficientes, ya sea con objetivos académicos o comerciales.

Medida 7. Socializar la Normativa de Estufas Eficientes

La Normativa de Estufas Eficientes fue presentada en el presente año (2017), por lo que será necesario darla a conocer públicamente a través de diferentes medios de comunicación y notificar directamente a las empresas u organizaciones que se conozca estén trabajando actualmente con las estufas eficientes.

2.5 VINCULOS ENTRE LAS BARRERAS IDENTIFICADAS EN EL SECTOR ENERGÍA

El mayor vínculo identificado es la designación o creación de una institución de gobierno que coordine todas las propuestas de proyecto. Lo que une a las tecnologías presentadas es el objetivo de mitigar el cambio climático, por lo que el organismo coordinador debe de estar enlazado o ser parte de la Dirección de Cambio Climático.

El papel de instituciones como INFOP en el desarrollo de capacidades locales y creación de microempresas se evidencia en todas las tecnologías. Todas las tecnologías identificadas cuentan con un marco regulatorio, pero este no ha sido divulgado con la sociedad en general, por lo que muchas personas desconocen de los beneficios económicos que se encuentran regulados actualmente.

También la creación de mecanismos de financiamiento es un factor común en todas las tecnologías, por lo que puede diseñarse un sistema único que apoye la gestión de los créditos para el desarrollo de proyectos que promuevan la mitigación del cambio climático.

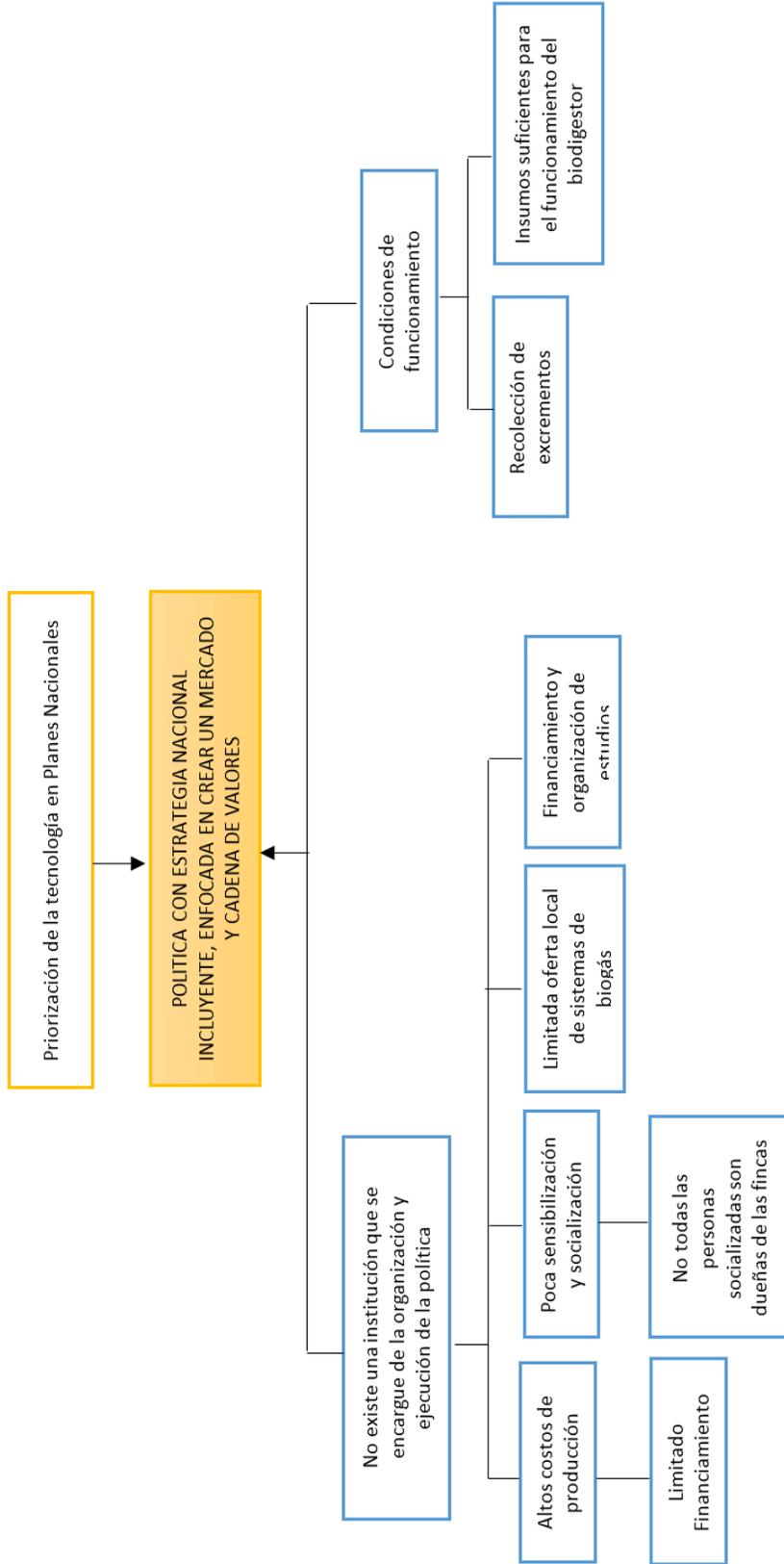


REFERENCIAS

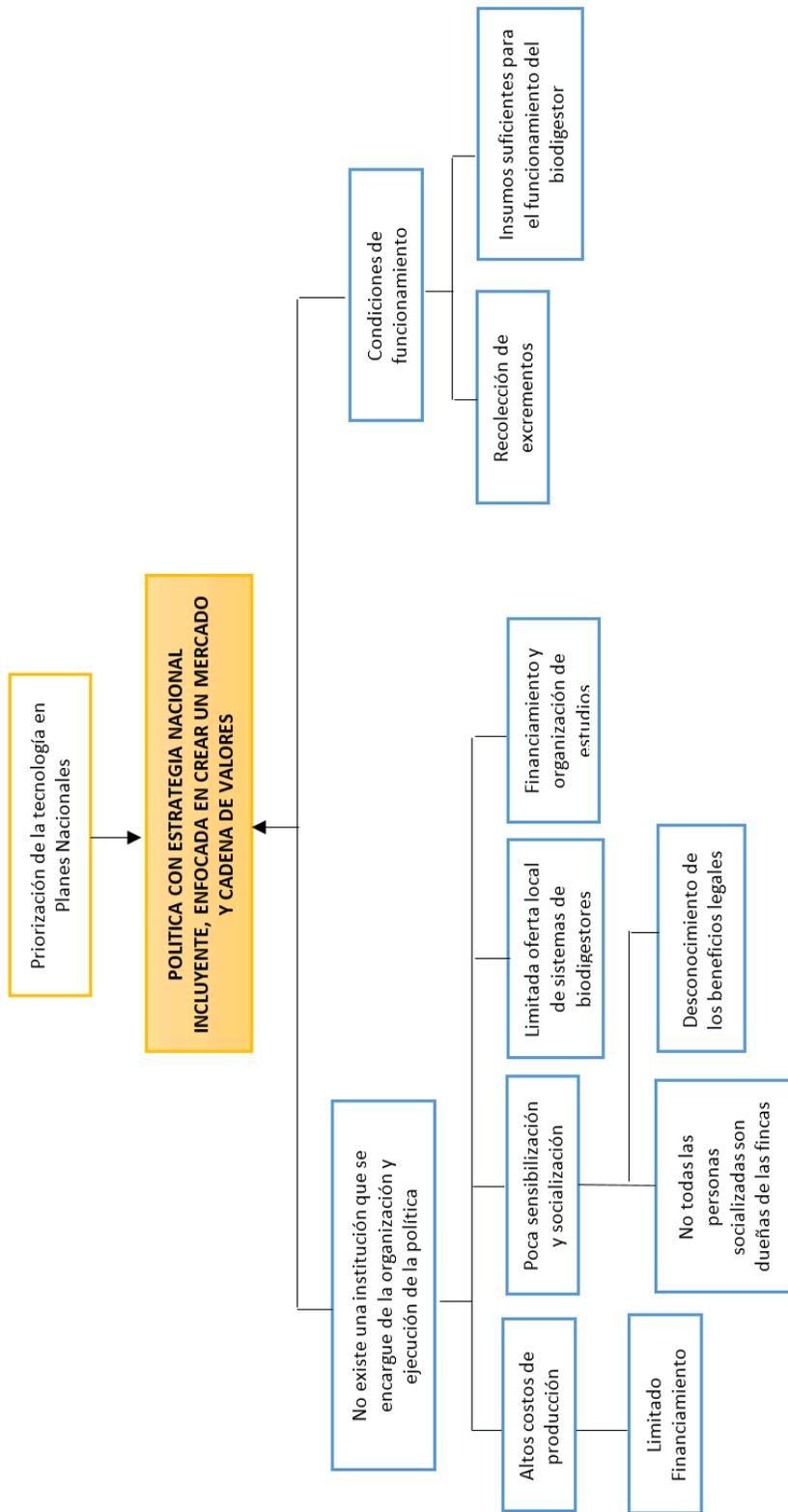
- Blanco, J. A. (s.f.). *Proyectos Pico Hidroeléctricos para Electrificación de Fincas Cafetaleras en Zonas Aisladas*. EnDev-HO / GIZ.
- BUN-CA. (2002). *Manuales sobre energía renovable: Biomasa*. San Jose.
- BUN-CA. (2002). *Manuales sobre energía renovable: Hidráulica a pequeña escala*. San Jose.
- FAO. (2003). *Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/005/y4137s/y4137s00.htm>
- FAO. (2011). *Manual de Biogas*. Santiago de Chile.
- FAO. (2017). *Enfoques: Agricultura orgánica*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación : <http://www.fao.org/ag/esp/revista/9901sp3.htm>
- FHIA. (2009). *Desarrollo de Microcentrales Hidroeléctricas en Honduras*.
- FIDE. (2010). *Productos Orgánicos, Ficha Técnica* .
- GIZ. (2013). *Análisis de Factibilidad de la producción de biogás con aguas residuales de la producción de aceite de palma (POME) en el plantel de COAPALMA ECARA, Tocoa*. Tocoa.
- ITAGH. (2012). *Honduras impulsa la agricultura orgánica*. Obtenido de Instituto Técnico de Agricultura Honduras : <http://itaghonduras2012.blogspot.com/2012/09/honduras-impulsa-la-agricultura-organica.html>
- Ludeña, C.E., M. Salomon, M. Cocco, C. Dannecker, J. Grütter y S. Zelaya. (2015). *Identificación y priorización de Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA) en los sectores de agricultura, transporte y eco-fogones en Honduras*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Moncayo, G. (2003). *El tratamiento de aguas residuales y desechos orgánicos en digestores biológicos anaeróbicos y producción de biogás*. EAP Zamorano.
- ProHonduras. (2017). *Perfil del Sector Energía en Honduras 2016*.
- Proyecto Fondo de Adaptación. (2012). *Microcentrales Hidroeléctricas en Áreas Rurales de Honduras: La experiencia de la FHIA con sistemas desconectados de la red*.
- Radulovich, R. (1993). *Validación de Tecnologías en Sistema Agrícolas* . Turrialba : CATIE.
- Secretaria de Agricultura y Ganadería. (2009). *Guía Metodológica para el Establecimiento de Micro Centrales Hidroeléctricas en Áreas Rurales*. Tegucigalpa: Proyecto Ecosistemas.
- Secretaría de Agricultura y Ganadería. (2012). *Desarrollo de las Hortalizas Orgánicas en Honduras*.
- SNV. (2010). *Estudio de Factibilidad para un Programa Nacional de Biogás en Honduras*. Tegucigalpa.
- SNV. (2012). *Biogás, su potencial de Producción en Honduras* . PNUD, SERNA.



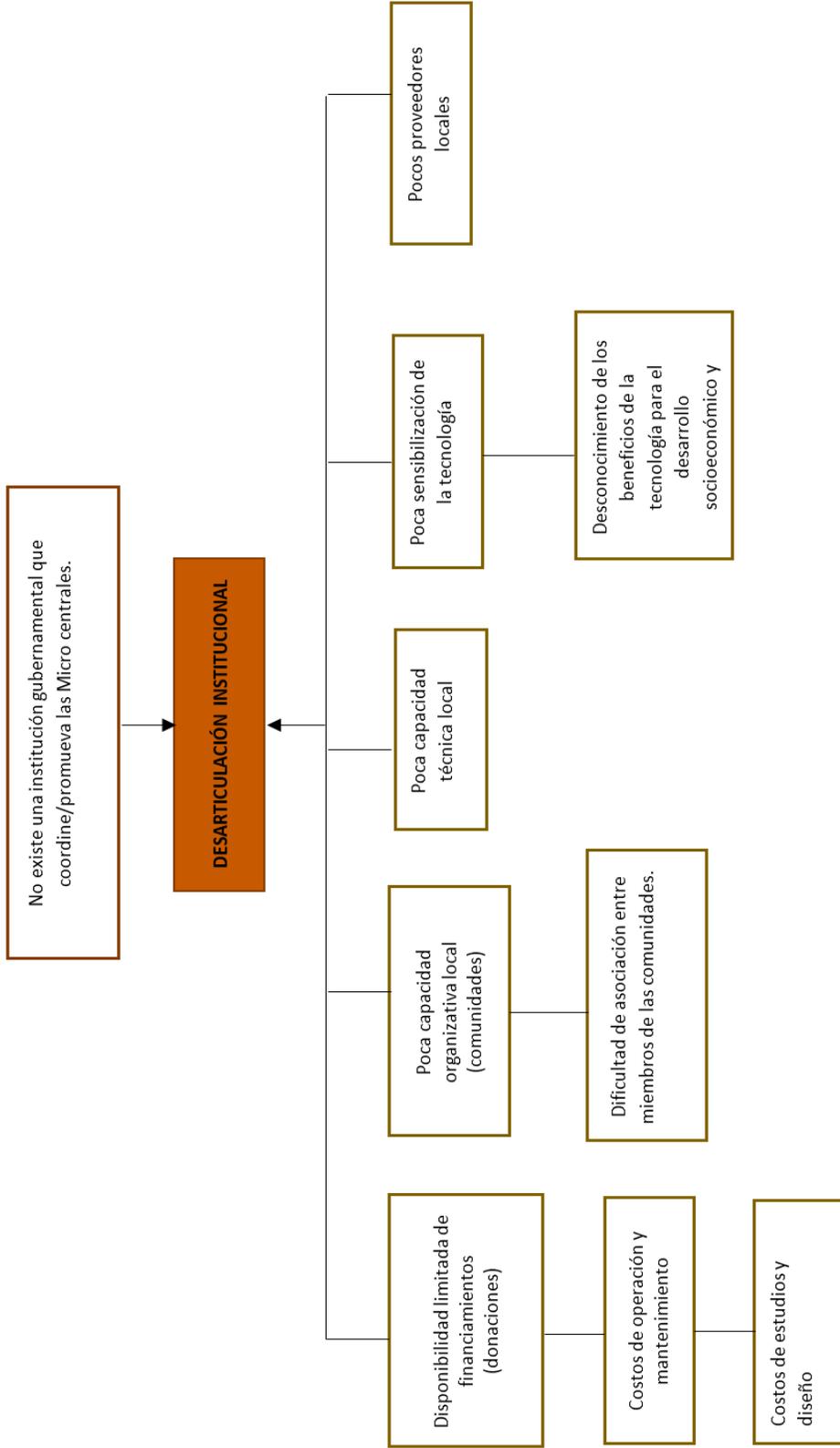
1.2 BIODIGESTORES



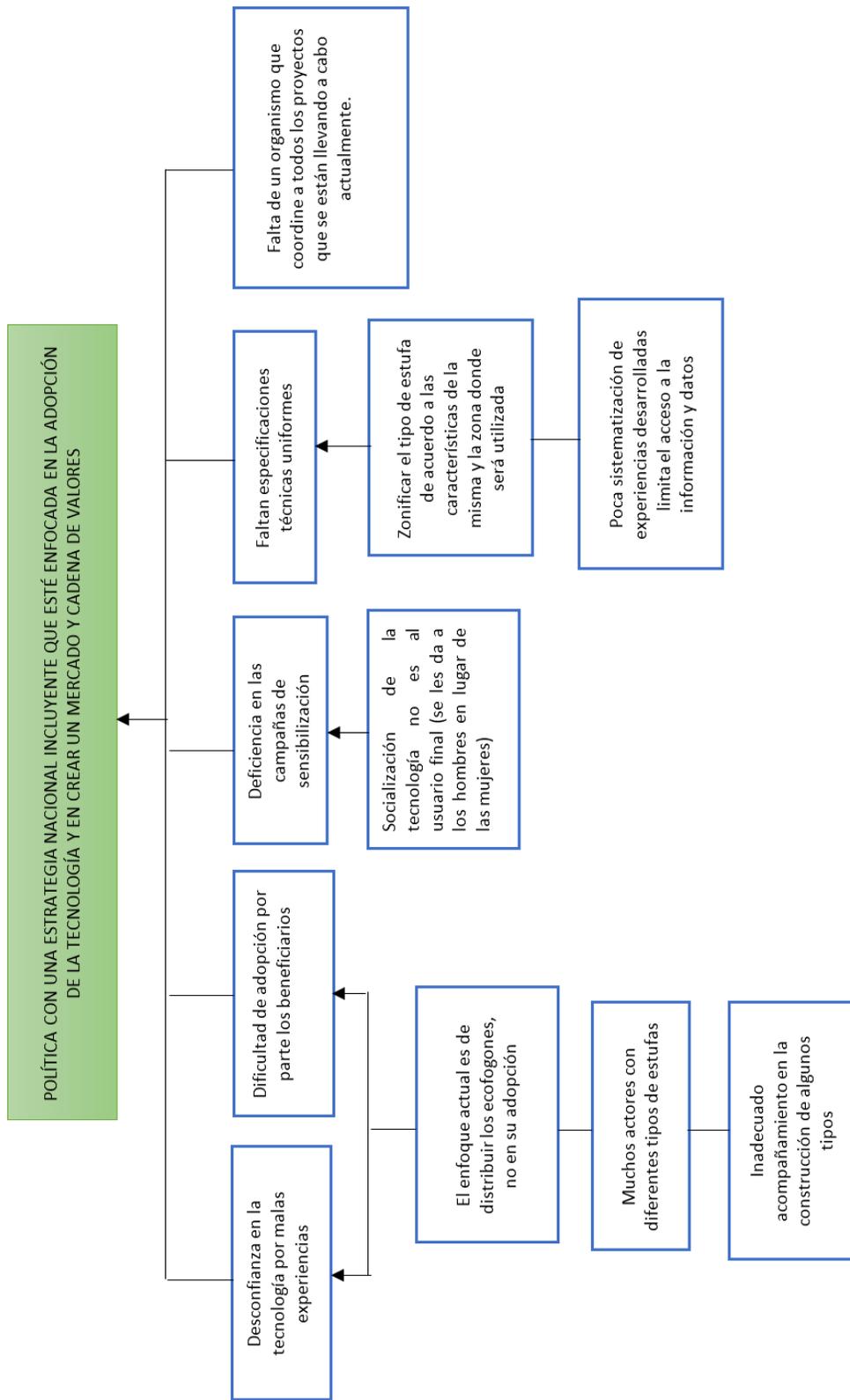
1.3 ENERGÍA DE BIOGAS



1.4 MICROCENTRALES HIDROELECTRICAS



1.5 ESTUFAS EFICIENTES



ANEXO 2 PARTES INTERESADAS PARTICIPANTES

	Nombre	Institución	Sector	Correo Electrónico
1	Roberto Aparicio	Dirección General de Cambio Climático/ MiAmbiente	Gobierno	laparicio@miambiente.gob.hn
2	Manfredo Diaz	Dirección General de Energía/MiAmbiente	Gobierno	mzsandoval2000@yahoo.com
3	Jorge Luis Portillo	Dirección General de Energía/MiAmbiente	Gobierno	portillojorgeluis.dge@gmail.com
4	René Benitez	EndeV-GIZ	Cooperación	rene.benitez@giz.de
5	Ivanna Vejarano	Escuela Agrícola Panamericana Zamorano	Academia	ivejarano@zamorano.edu
6	Paola Flores	Escuela Agrícola Panamericana Zamorano	Academia	pflores@zamorano.edu
7	Bonifacio Sanchez	FAO	Cooperación	bonifacio.sanchez@fao.org
8	Jorge Chi Ham	Fundación Vida	ONG	jorgechi@gmail.com
9	Abraham Reyes	Instituto de Formación Profesional, INFOP	Gobierno	aejrch@gmail.com
10	Franklin Diaz	Instituto de Formación Profesional, INFOP	Gobierno	diazsoto@hotmail.com
11	Cristian Irias	SAG/DICTA	Gobierno	cristianevelio@yahoo.es
12	Walter Rodezno	SAG/SENASA	Gobierno	walthersantiago277@yahoo.com
13	Daisy Avila	SNV	Cooperación	davila@snvworld.org
14	Darío Oyuela	SNV	Cooperación	doyuela@snv.org
15	Carlos Bueso	SNV	Cooperación	cbuesovarela@snvworld.org



ANEXO 3 FICHAS TECNOLÓGICAS

SECTOR AGRICULTURA

Sector	Agricultura
Subsector	Agricultura
Nombre de la Tecnología	Agricultura orgánica

<p>1. Introducción</p> <p>La agricultura orgánica es un sistema productivo que evita el uso de fertilizantes químicos y pesticidas, asimismo la agricultura orgánica promueve el uso de prácticas de mejoramiento de suelos como rotación de cultivos, uso de compostaje y abonos orgánicos.</p>
<p>2. Características de la Tecnología</p> <p>Evita uso de fertilizantes químicos o pesticidas e incorpora prácticas que mejoran las condiciones del suelo y le permiten almacenar carbono. Estas prácticas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rotación de cultivos - Compostaje - Abonos orgánicos
<p>3. Aplicabilidad en el país:</p> <p>La agricultura orgánica es posible aplicar en la mayoría de cultivos, pero se espera sobre todo en el cultivo de hortalizas y en el café.</p>
<p>4. Estado de la tecnología en el país</p> <p>La agricultura orgánica existe en el país sin que haya un alto grado de difusión.</p>
<p>5. Barreras</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cambio cultural - Requerimientos de asistencia y capacitación
<p>6. Beneficios económicos, sociales y ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> - No se requiere la compra o el uso de fertilizantes inorgánicos o pesticidas - Mejora las condiciones de suelo - Producción con un valor agregado - Diversifica la industria agrícola
<p>7. Beneficios en la Mitigación del cambio climático</p> <p>La agricultura orgánica implica una reducción en el uso de fertilizantes que resultan en emisiones de N₂O. De la misma forma, la mejora de los suelos promueve también el almacenamiento de carbono.</p>
<p>8. Requerimientos financieros y Costos</p> <p>Los requerimientos financieros y costos se centran en la necesidad de proveer de capacitación y en implementar medidas puntuales como la generación de abonos orgánicos.</p>



Sector	Agricultura
Subsector	Ganadería
Nombre de la Tecnología	Biodigestores

1. Introducción
Dentro del grupo de gases que contribuyen al cambio climático se encuentra el metano, proveniente en su mayoría de actividades agrícolas, por la descomposición de los desechos orgánicos. El gas metano tiene características químicas como ser la capacidad de combustión, por lo cual una de las alternativas es el aprovechamiento de los desechos agrícolas e industriales por lo que se propicia la construcción de biodigestores.
2. Características de la Tecnología
Esta tecnología se centra en el aprovechamiento del estiércol mediante los biodigestores para la producción de gas y ser utilizado en las distintas aplicaciones como ser: uso doméstico, iluminación, calefacción y algunos casos generación de energía. Se construye un biodigestor por familia con ganado. Los biodigestores desarrollados por DICTA tiene una vida aproximada de 5 a 10 años. La tecnología puede construirse de diversos materiales, DICTA ha validado un tipo biodigestor que cuenta de dos tanques de 1000 litros y una base de bloque o ladrillos tipo pila con las medidas 2x1x2 donde van colocados los tanques boca abajo donde se acumula el gas producido por la cerdaza o estiércol, con tubería para descarga y otra de conducción el gas hasta la cocina y puede ser utilizado en su mayoría para uso doméstico.
3. Aplicabilidad en el país:
Aplicación para productores de ganado porcino pero también aplicable a otro tipo de ganado como el vacuno.
4. Estado de la tecnología en el país
La tecnología ya ha sido validada en Comayagua por los productores engordadores de cerdos, asistidos a través del proyecto porcino de DICTA, se tiene historias de éxito donde las familias adoptaron muy bien la tecnología. Adicionalmente hay experiencias de ONGs y proyectos de cooperación internacional en esta tecnología, donde resalta SNV.
5. Barreras
<ul style="list-style-type: none"> - Limitante de recursos - Dificultad de adopción por parte los productores (cultural) - Adaptar la tecnología a diferentes condiciones ambientales (suelos húmedos, climas fríos) - Costo de inversión es alto para un productor
6. Beneficios económicos, sociales y ambientales
<ul style="list-style-type: none"> - Construido con materiales locales, utilizada mano obra local generando fuentes de empleo - Aprovechamiento de los desechos sólidos para la producción de gas. - Reduciendo el consumo de leña, combustibles fósiles y un manejo adecuado de los desechos. - Generación de abono orgánico - Fuente de iluminación y calefacción
7. Beneficios en la Mitigación del cambio climático
El uso de biodigestores mejora el manejo de estiércoles permitiendo controlar la cantidad de metano liberado a la atmosfera ya que este puede ser quemado simplemente o utilizado en aplicaciones energéticas. Se estima una reducción de 1 a 5 tCO ₂ al año por biodigestor ¹ .
8. Requerimientos financieros y Costos
Se estima una inversión de USD 400 por biodigestor, sin embargo, los costos de mantenimiento son mínimos.

Fuente: Dirección de Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, DICTA/ SAG



SECTOR ENERGÍA

Sector	Energía
Subsector	Eléctrico
Nombre de la Tecnología	Energía de Biogás

1. Introducción

El biogás es una mezcla gaseosa de metano y dióxido de carbono que se genera de la digestión anaeróbica de desechos orgánicos.

2. Características de la Tecnología

El biogás proveniente de la descomposición de desperdicios agrícolas como la palma africana y el café, puede ser utilizado en motores de combustión interna para producir electricidad. Para esta tecnología se necesita instalar un tipo de digestor donde se genera el biogás para luego utilizar este gas en motores y generar energía eléctrica.

3. Aplicabilidad en el país

En el país existen plantas de residuos de palma africana generando electricidad, pero hay potencial para la utilización de esta tecnología en otras agroindustrias como ser café, producción de azúcar, granjas bovinas, porcinas y avícolas.

4. Estado de la tecnología en el país

Actualmente hay 3 plantas de palma africana ubicadas en Atlántida, con una capacidad instalada de 7.4 MW², generando electricidad para su consumo y también entrega al Sistema Interconectado Nacional.

5. Barreras

- Una inadecuada sociabilización del proyecto
- Todavía requiere de desarrollo de capacidades
- Depende de una oferta constante del combustible
- Falta de financiamiento

6. Beneficios económicos, sociales y ambientales

- Aprovechamiento de los desperdicios, permitiendo generar energía eléctrica sin emitir gases nocivos al ambiente
- Disminución de plagas
- Disminución de contaminantes
- Generación de empleos y mejora en el nivel de vida de la población local.

7. Beneficios en la Mitigación del cambio climático

El recurso es casi inagotable mientras existan las industrias agrícolas, además de no producir emisiones al ambiente. Al considerar el uso de metano, importante GEI, como combustible este ya no es liberado a la atmosfera. Se estima que 1 MW de esta tecnología evitaría la emisión de alrededor de 16,080 toneladas de CO₂.³

8. Requerimientos financieros y Costos

Se requiere de capital inicial pero se recupera puesto que es una energía firme. Se estiman que los costos de inversión son del orden de USD 1,000/kW⁴. Los costos de operación de esta tecnología son considerados bajos.



Sector	Energía
Subsector	Eléctrico
Nombre de la Tecnología	Energía hidroeléctrica (micro centrales)

<p>1. Introducción</p> <p>La generación de energía por medio del agua, se le conoce como energía hidroeléctrica, esta depende de la caída (altura del agua con respecto al generador) y del caudal del agua (cantidad de agua que pasa por el generador). La producción se controla por el volumen de agua que sale de las tuberías hacia las turbinas. La energía hidroeléctrica a filo de agua es donde la planta hidroeléctrica utiliza solamente el agua disponible en el caudal natural del río, sin haber almacenamiento de agua. Las micro centrales se definen como aquellas con una potencia entre 5 a 100 kW.</p>
<p>2. Características de la Tecnología</p> <p>Utiliza el agua como fuente de generación. Los componentes son: Obra toma, obras de conducción que pueden ser un canal o tubería, casa de máquinas con las turbinas y generadores La generación de energía eléctrica en el sistema a filo de agua varía de acuerdo a la disponibilidad de agua (estacionalidad).</p>
<p>3. Aplicabilidad en el país:</p> <p>En el país hay un alto potencial para la hidroelectricidad, considerando las características geográficas del país. No se dispone de un dato específico del potencial de micro centrales hidroeléctricas, se estima hay un potencial de 5,000 MW⁵ de energía hidroeléctrica.</p>
<p>4. Estado de la tecnología en el país</p> <p>Existen plantas hidroeléctricas conectadas a la red, equivalentes a más de 600 MW⁶ de capacidad instalada. No existe un inventario de la micro centrales, sin embargo, la FHIA, así como proyectos de la cooperación internacional han trabajado en este tema.</p>
<p>5. Barreras</p> <ul style="list-style-type: none"> - Financiamiento disponible en su mayoría solo para proyectos grandes - Hay una brecha con los proyectos pequeños, las tasas son más altas para estos. - Desarrollo y construcción conlleva largos procesos - Disponibilidad del recurso disminuye en época seca, hay riesgos con mayor ocurrencia de sequías
<p>6. Beneficios económicos, sociales y ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo de estos proyectos trae beneficios múltiples: hay inversiones, se crean fuentes de trabajo en construcción y operación. - Se desarrolla actividades ambientales como reforestaciones y manejo de cuencas - La posibilidad de contar con energía eléctrica genera beneficios económicos a las comunidades.
<p>7. Beneficios en la Mitigación del cambio climático</p> <p>Considerando solo la generación de energía eléctrica, no hay emisiones de gases de efecto invernadero con esta generación, adicionalmente al incluir el manejo de cuencas, se pueden mejorar los sumideros provenientes del bosque. Se estima que solamente la generación de electricidad proveniente de 1 MW de esta tecnología evitaría la emisión de alrededor de 3,300 toneladas de CO₂ anualmente⁷.</p>
<p>8. Requerimientos financieros y Costos</p> <p>Estos proyectos son de muy elevados costos de inversión inicial (USD 2,000-3,000/kW⁸) aunque los costos de operación y mantenimientos fijos son bajos. Los costos de generación para esta tecnología son del orden de 0.0698- 0.1365 USD/kWh.</p>



Sector	Energía
Subsector	Residencial y Comercial
Nombre de la Tecnología	Estufas eficientes de leña

1. Introducción
Las estufas eficientes, (estufas mejoradas, fogones eficientes) son aquellas cuyo diseño permite el uso de una menor cantidad de leña para generar la misma cantidad de calor.
2. Características de la Tecnología
Existen en el país varios tipos de estufas mejoradas, las cuales por su diseño permiten un uso más eficiente del calor, requiriendo un menor consumo de leña.
3. Aplicabilidad en el país:
Considerando que el 60% de los hogares rurales y 30% de los urbanos utilizan leña para cocinar, el uso de estufas más eficientes tiene mucha aplicabilidad en el país.
4. Estado de la tecnología en el país
En el país existen varios tipos de estufas eficientes: <ul style="list-style-type: none"> - Ecofogones portátiles - Estufa Justa - Estufa Lorena - Estufa Finlandia - Estufa 123
5. Barreras
Inversión inicial alta para un hogar de limitados recursos
6. Beneficios económicos, sociales y ambientales
<ul style="list-style-type: none"> - Las estufas mejoradas presentan beneficios de salud al mejorar la calidad del aire interno de las viviendas. - Ahorro en leña
7. Beneficios en la Mitigación del cambio climático
Las estufas mejoradas promueven la reducción en el consumo de leña, lo que disminuye la presión sobre el recurso forestal, principal sumidero de CO ₂ . Se estima que las estufas mejoradas pueden reducir entre 1.5 y 2.5 toneladas de CO ₂ anualmente ⁹ .
8. Requerimientos financieros y Costos
Se estima que el costo de inversión para una estufa mejorada se encuentra entre USD 150-200 ¹⁰ , requiriendo siempre el costo de la leña.

(Footnotes)

1 DICTA/SAG y ClimateTechWiki: Disponible en www.climatechwiki.org/technology/biogas-cook

2 ENEE, 2016. Boletín Estadístico Diciembre 2015

3 Basado en información de SNV, 2012. Biogás, su potencial de producción en Honduras.

4 Idem

5 SERNAM, 2014, Informe del Estado del Ambiente Geo Honduras 2014

6 ENEE. 2015, Boletín Estadístico, Diciembre 2015

7 Calculado para Honduras considerando un factor de emisión de la red de 0.6329 de Geoingeniería, 2009 y un factor de planta de 0.60.

8 Proyecto ARECA, 2010. Análisis del Mercado Hondureño de Energía Renovable.

9 CIF, Sustainable Rural Energization (ERUS) disponible en <https://www.cif.climateinvestmentfunds.org/projects/sustainable-rural-energization-erus-part-i-iii-promoting-sustainable-business-models-clean>

10 Global Alliance for Clean Cookstoves disponible en <http://cleancookstoves.org/> y BUN-CA 2011, Estufas Mejoradas de Leña en Centroamérica: Detonando los Mercados.







República de Honduras

Reporte de Análisis de Barreras y Entorno Habilitante

Mitigación



GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DE HONDURAS



SECRETARÍA
DE RECURSOS NATURALES
Y AMBIENTE

Mi Ambiente+

Apoyado por:



GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY
INVESTING IN OUR PLANET

