Downloaded from orbit.dtu.dk on: Oct 14, 2026

DTU Library

NAMA para un sector ganadero bajo en carbono y resiliente al Clima en Honduras

CANU, FEDERICO ANTONIO; Wretlind, Per Harry; Audia, Ivana; Tobar, Diego; Andrade, Hernán J.

Publication date:
2018

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

Link back to DTU Orbit

Citation (APA):
CANU, FEDERICO. ANTONIO., Wretlind, P. H., Audia, I., Tobar, D., & Andrade, H. J. (2018). *NAMA para un sector ganadero bajo en carbono y resiliente al Clima en Honduras*.

General rights
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

NAMA PARA UN SECTOR GANADERO BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA EN HONDURAS

Gobierno de la República de Honduras

SAG-DICTA
Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

NDF Nordic Climate Facility
Nordic Development Fund · Nordic Environment Finance Corporation

NEFCO

CATIE
Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

UNEP DTU Partnership

NAMA para un Sector Ganadero Bajo en Carbono y Resiliente al Clima en Honduras

Autores:
Federico Antonio Canu, UNEP DTU Partnership
Per Wretlind, UNEP DTU Partnership
Ivana Audia, UNEP DTU Partnership
Diego Tobar, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)
Hernán J. Andrade C, Fac. Ing. Agronómica Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia (CATIE)

Revisores:
Diego Tobar, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)

Agradecimientos:
Esta publicación fue financiada a través del proyecto ´ Hoja de Ruta para las Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropiadas en el sector ganadero de Honduras y Nicaragua´, financiado a través del generoso apoyo brindado por el Fondo del Clima Nórdico (Nordic Climate Facility-NCF)

Enero 2018

UNEP DTU Partnership
UN City Copenhague, Dinamarca

Diseño gráfico:DESIGNafd., www.DESIGNafd.dk

Traducción: CATIE

Créditos foto de portada: Shutterstock/Enrique Romero

Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresadas en esta publicación son de entera responsabilidad de los autores y no deben atribuirse de ninguna manera a UNEP DTU Partnership, NCF, CATIE o INTA.

Table of content

1. Resumen del NAMA 9

1.1. Información básica 9

1.2. Resumen de los aspectos clave de la NAMA 10

2. Detalles de la NAMA 15

2.1. Introducción 15

2.2. Alineación con las políticas nacionales de desarrollo 16

2.2.1. Visión del País 2010-2038 16

2.2.2. Plan Nacional 2010-2022 17

2.2.3. Plan Gubernamental Estrategico 2014-2018 17

2.3. Contexto nacional relacionado con el cambio climático y alineación con la mitigación del cambio climático específicamente 17

2.3.1. Contribuciones Nacionalmente Determinadas de Honduras (NDC) 20

2.3.2. Estrategia Nacional de Honduras para el Cambio Climático (2014) 20

2.3.3. Política Marco sobre Cambio Climático 21

2.3.4. Ley Nacional de Cambio Climático 21

2.4. Contexto institucional nacional relacionado con el cambio climático y la NAMA 21

2.4.1. La Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SERNA) 21

2.4.2. Dirección Nacional de Cambio Climático (DNCC) 21

2.4.3. Comité Técnico Interinstitucional de Cambio Climático (CTICC) 22

2.4.4. El Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) 22

2.5. Situación actual del sector ganadero 22

2.5.1. Estudio de caso y caracterización socioeconómica de productores de ganado en la región del Caribe 26

2.6. Alineación con estrategias sectoriales y planes de desarrollo para el ganado 28

2.6.1. Plan Estrategico de Gobierno2014-2018 28

2.6.2. Política Agrícola Centroamericana 2008-2017 28

2.6.3. Estrategia nacional de adaptación al cambio climático para el sector agrícola hondureño 2014-2024 29

2.6.4. Política de seguridad alimentaria y nutrición a largo plazo (PSAN) 29

2.6.5. Política estatal para el sector agrícola y el medio rural de Honduras (2004-2021) ... 29

2.6.6. Contribución Nacionalmente Determinada de Honduras 29

2.7. Emisiones sectoriales de GEI y posibles reducciones a través de prácticas alternativas ... 30

2.8. Marco institucional para el sector ganadero y gestión de NAMA 33

2.8.1. Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) 33

2.8.1.1. Dirección de Ciencia y Tecnología Agrícola (DICTA) 33

2.8.1.2. Programa Nacional de Desarrollo Agrícola (PRONAGRO) 34

2.8.1.3. Servicio de Educación Agrícola, Capacitación y Desarrollo Agro Empresarial (SEDUCA) 34

2.8.2. Federación Nacional de Agricultores y Ganaderos de Honduras (FENAGH).....34
2.8.3. Cámara Hondureña de la Leche (CAHLE) 34
2.8.4. Cámara de Fomento Ganadero (COFOGAH) 35
2.8.5. Productores Ganaderos 35

3. Descripción de prácticas ganaderas sostenibles para la implementación de NAMA 36

3.1. Sistemas Silvopastorales 36
3.1.1. División de potreros.....37
3.1.2. Bancos Forrajeros.....38
3.1.3. Establecimiento de cercas vivas 39
3.1.4. Plantación de árboles dispersos y/o arbustos en los potreros 41
3.2. Biodigestores 41
3.3. Fertilizantes orgánicos (compostaje y biofertilizantes) 42
3.3.1. Compostaje 43
3.3.2 Biofertilizantes líquidos 44
3.4. Bloques Nutricionales 45

4. Identificación de barreras e implementación de alternativas 47

4.1. Análisis de barreras 47
4.1.1. Bajo nivel de conocimiento y capacidad 47
4.1.2. Capacidad de las cadenas de valor para recibir, procesar y monetizar el aumento de productos.....48
4.1.3. Falta de gestión administrativa de fincas y conocimiento financiero.....48
4.1.4. Falta de acceso al crédito 49
4.2. Identificación de posibles opciones para abordar las barreras 50
4.2.1. Mejora del nivel de conocimiento y capacidad técnica de los agricultores 50
4.2.2. Mejorar la capacidad de las cadenas de valor para recibir, procesar y monetizar el aumento de productos 50
4.2.3. Mejorar la gestión administrativa de las explotaciones y el conocimiento financiero de los agricultores.....50
4.2.4. Mejorar el acceso al crédito.....51

5. Descripción del Plan de Acción de la NAMA..... 52

5.1. Descripción de las actividades detalladas para implementar las medidas de mitigación incluidas en la propuesta de la NAMA 52
5.2. Arreglos para la Implementación: roles y responsabilidades de diferentes entidades y actores clave involucrados en la implementación de la NAMA, incluidos los arreglos institucionales 57

6. Estimación de los impactos de los GEI de la NAMA y beneficios de un desarrollo sostenible 58

6.1. Escenario de referencia en ausencia de medidas de NAMA planificadas 58

6.1.1.1. Estimaciones de emisiones de GEI en un escenario Business as Usual -BAU 59

6.2. Escenario de reducción de emisiones de GEI de NAMA.....62

6.2.1. Estimaciones de reducciones de emisiones de GEI en los escenarios de la NAMA ..63

6.2.1.1. Metodología para establecer las emisiones de los escenarios de la NAMA.....65

6.3. Descripción de los beneficios en términos de desarrollo sostenible 66

6.3.1. Beneficios sociales: beneficios humanos 66

6.3.2. Beneficios Ambientales 67

6.3.3. Beneficios económicos 67

6.3.3.1. Análisis económico y financiero en el estudio de caso de Sico-Paulaya y Atlántida 68

6.4. Descripción del impacto de la NAMA y su sostenibilidad 74

7. Medición, Reporte y Verificación (MRV) 77

7.1. Descripción de los parámetros clave para evaluar el progreso con la implementación de NAMA 77

7.2. Descripción de los parámetros clave para evaluar los beneficios nacionales de desarrollo sostenible 78

7.3. Parámetros e indicadores que se utilizarán para medir los impactos de las emisiones de GEI en la implementación de NAMA. 85

7.4. Marco institucional para el MRV 87

7.5. Descripción del proceso de verificación 88

8. Recursos financieros..... 89

8.1. Costo total de la implementación de la NAMA 89

8.1.1. Costo de implementación de prácticas para productores.....89

8.1.2. Costo del componente de capacitación y asistencia técnica 90

8.2. Financiamiento de fuentes nacionales 91

8.3. Apoyo financiero de fondos internacionales 91

8.4. Descripción de los arreglos para financiar la implementación de NAMA, incluidas las finanzas domésticas y la financiación internacional 92

9. Apoyo no-financiero requerido 93

Bibliografía 94

Anexo 1. Encuesta de MRV para monitorear las emisiones de GEI y los co-beneficios en fincas ganaderas..... 99

I Información General 99

II Recursos Humanos 99

III Capital Natural 99

IV Sistema de producción 100

LISTA DE ACRÓNIMOS

BANADESA..... Banco Nacional de Desarrollo Agrícola
BANHPROVI ..... Banco Hondureño para la Producción y la Vivienda
BANRURAL..... Banco de Desarrollo Rural
BAU..... Business as Usual
BCIE ..... Banco Centroamericano de Integración Económica
BID ..... Banco Interamericano de Desarrollo
CAC ..... Consejo Agrícola Centroamericano
CAHLE ..... Cámara Hondureña de la Leche
CATIE..... Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CDE ..... Centro de Desarrollo Empresarial
CMNUCC..... Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
COFOGAH ..... Cámara de Fomento Ganadero
CREL..... Centro de recolección de leche
CTICC ..... Comité Técnico Interinstitucional de Cambio Climático
DICTA ..... Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria
DNCC ..... Dirección Nacional de Cambio Climático
ECA ..... Escuela de Campo
ENCC..... Estrategia Nacional de Cambio Climático
FAO ..... Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FENAGH ..... Federación Nacional de Agricultores y Ganaderos de Honduras
FIDA ..... Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
FIRSA..... Programa Nacional para la Reactivación del Sector Agroalimentario de Honduras
FONAC ..... Foro Nacional de Convergencia
GCF ..... Fondo Verde para el Clima
GEI ..... Gas de efecto inverdadero
IICA ..... Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
MDL ..... Mecanismo de Desenvolvimento limpo
MiAmbiente..... Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas
MRV..... Medición, reporte y verificación
NAMA ..... Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropiadas
NDC ..... Contribución Nacional Determinada
PIB ..... Producto Interno Bruto
PNUD ..... Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PRONAGRO..... Programa Nacional de Desarrollo Agrícola
PSAN..... Política de Seguridad Alimentaria y Nutrición
SAG ..... Secretaría de Agricultura y Ganadería

SEDUCA ..... Servicio de Educación Agrícola, Capacitación y Desarrollo Agro Empresarial (
SENASA..... Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria
SERNA..... Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente
SICA ..... Sistema de Integración Centroamericana
SSP..... Sistema Silvopastoril
UNAH..... Universidad Nacional Autónoma de Honduras
USAID ..... Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
UTCUTS..... Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura

1. Resumen del NAMA

1.1. Información básica

<table>
<tr><td colspan="2">Título del NAMA: NAMA para un Sector Ganadero Bajo en Carbono y Resiliente al Clima en Honduras</td></tr>
<tr><td>País: Honduras</td><td></td></tr>
<tr><td>Entidad coordinadora de la implementación de la NAMA:
Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA)
Secretaría de Agricultura y Ganaderia (SAG)
La Dirección de Ciencia y Tecnología para la Agricultura y Ganadería de la Secretaría de Agricultura y Ganadería
Ave. La FAO, M.D.C,
Tegucigalpa, Honduras
Armando Bustillo
DICTA Subdirector General de Ciencia de la Agricultura y Tecnología
Email: arjobu@yahoo.es
Tel +504 22324096
Luis Alberto Fonseca
Coordinador de la Unidad de Ganadería
Email: luisalfhn@yahoo.es
Tel: +504 22322451</td><td>Aprobación nacional de la NAMA[1]:
Dirección Nacional de Cambio Climático
MiAmbiente
Dirección Nacional de Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente
Despacho de Recursos Naturales y Ambiente 100 mts. al Sur del Estadio Nacional
Tegucigalpa M.D.C., Honduras, C.A.
Contacto del Coordinador Nacional de la NAMA:
Roberto Aparicio
Phone: +504 22321828
email: laparicio@minambiente.gob.hn</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nombre de la persona (s) / organización responsable en desarrollar la propuesta de NAMA :
Federico Antonio Canu, UNEP DTU Partnership
Per Wretlind, UNEP DTU Partnership
Ivana Audia, UNEP DTU Partnership
Diego Tobar, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)
Hernán J. Andrade C, Fac. Ing. Agronómica Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia (CATIE)
con la coordinación de DICTA y MinAmbiente
El apoyo para el desarrollo de la NAMA ha sido proporcionado por el Fondo del Clima Nórdico (Nordic Climate Facility-NCF)</td></tr>
<tr><td>Sector/Subsector:</td><td>Agricultura y Cambio de Uso de Suelos y Forestería Ganadería bovina</td></tr>
<tr><td>Gases de efecto invernadero cubiertos por la acción (marcados con x):</td><td>
<table>
<tr><td>CO_2</td><td>X</td><td>CH_4</td><td>X</td></tr>
<tr><td>N_2O</td><td>X</td><td>HFCs</td><td></td></tr>
<tr><td>PFCs</td><td></td><td>SF_6</td><td></td></tr>
<tr><td>NF_3</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estado del endoso por la Autoridad Nacional apropiada:
Esta NAMA se ha desarrollado con la asistencia de DICTA y en estrecha coordinación con la Dirección Nacional de Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente y la Secretaría de Agricultura y Ganadería. La NAMA está a la espera de una consulta interinstitucional y aprobación final.</td></tr>
</table>

1 La Autoridad de Aprobación de la NAMA es el punto focal/entidad nacional designada para enviar NAMAs al Registro de NAMAs de la CMNUCC.

1.2. Resumen de los aspectos clave de la NAMA

La tabla a continuación presenta un resumen de la información descrita en la SECCIÓN 2.

Breve descripción de los objetivos de la NAMA propuesta y resumen de las medidas que se incluirán en la NAMA.	Las proyecciones de cambio climático muestran que Honduras espera tener la aridez más alta en la región centroamericana, lo que podría impactar gravemente la productividad del sector ganadero. Este sector realiza una de las principales actividades en la economía rural hondureña, es uno de los mayores contribuidores de las emisiones de GEI del país. Por lo tanto, urge identificar buenas prácticas que promuevan la adaptación y la mitigación al cambio climático. El sector ganadero tiene un gran potencial de reducción de emisiones e incremento de sumideros de carbono, mientras permite una mayor intensificación de la producción ganadera y una mayor eficiencia en las fincas, contribuyendo así al desarrollo sostenible del país, así como a la implementación de políticas nacionales de desarrollo. Como resultado de diversas consultas con actores claves, productores locales e instituciones nacionales, con los mandatos pertinentes acerca de cambio climático y agricultura, así como con instituciones nacionales y locales dedicadas a la creación de capacidad en el sector ganadero, se identificaron las siguientes prácticas de ganadería NAMA, las cuales son parte del objetivo de la NAMA a implementar: 1. Implementación de sistemas silvopastoriles, incluyendo la rotación y división de potreros 2. Introducción de biodigestores 3. Producción y aplicación de fertilizantes orgánicos (compostaje y biofertilizantes) 4. Producción y aplicación de bloques nutricionales La implementación de estas prácticas contribuirá a la reducción de emisiones netas al disminuirse las emisiones de GEI de la fermentación entérica por manejo de ganado y estiércol por cabeza de ganado, disminuyendo la cantidad de nitrógeno y carbonatos aplicados a pastos y otros sistemas de forraje, disminuyendo la dependencia en combustibles fósiles y biomasa no renovables para cocinar e iluminar, y aumentar los sumideros de carbono en biomasa leñosa y carbono en el suelo. A través de la introducción de las prácticas identificadas y priorizadas, mediante su alineación con el NDC, políticas, estrategias y planes de acción nacionales, la NAMA aprovechará las sinergias entre las políticas agrícolas y las políticas que reducen la deforestación, emisiones, aumentan la cantidad de sumideros de carbono y protegen la biodiversidad y los recursos hídricos, además de contribuir a mejorar la calidad de vida de los agricultores. La NAMA presenta dos escenarios con las siguientes metas, lo cual depende de la eficiencia de las políticas nacionales y la disponibilidad de apoyo internacional: Escenario 1. Cambio del 30% del área de pasturas degradadas para el establecimiento de buenas prácticas de manejo, con la adopción de pasturas mejoradas y sistemas silvopastoriles con rotación de potreros, cercas vivas y bancos forrajeros, combinados con el establecimiento gradual e incremental de sistemas de fertilizantes orgánicos en un 1%/año y biodigestores.

	Escenario 2. Cambio del 20% del área de pasturas degradadas para el establecimiento de buenas prácticas de manejo, con la adopción de pasturas mejoradas y sistemas silvopastoriles con rotación de potreros, cercas vivas y bancos forrajeros, combinados con el establecimiento gradual e incremental de sistemas de fertilizantes orgánicos en un 0.5%/año y biodigestores. Siguiendo las tendencias actuales del sector y asumiendo que no hay intervención estatal, se espera que las emisiones netas totales sean de 10.100.000 tCO_2e/año en 2030, lo que representa un aumento neto de 2.500.000 tCO_2e/año y emisiones acumuladas de 132.000.000 tCO_2e entre 2016 y 2030 en el escenario BAU. Las emisiones netas disminuirían en ambos escenarios NAMA, asumiendo políticas estatales para promover la mejora de las prácticas ganaderas en el país, mientras que se permite un incremento en el número de cabezas de ganado de 3.657.000 a 4.994.000 cabezas. Las reducciones de emisiones netas acumuladas serían de 50.600.000 tCO_2e en los próximos 14 años, en el escenario 1 y 29.300.000 tCO_2e en el escenario 2. La NAMA podría contribuir con la reducción del 22% y 38% de las emisiones netas, asumiendo una tasa de conversión del 20% o 30% de prácticas convencionales a prácticas mejoradas respectivamente.
Relevancia con los planes nacionales de desarrollo sostenible o estrategias nacionales y/o con los objetivos de mitigación del sector.	La mayoría de la población hondureña, se encuentra por debajo del umbral de la pobreza, especialmente en áreas rurales, donde la agricultura es la principal fuente de ingresos, la explotación adecuada de los recursos naturales es una condición indispensable para el sustento continuo de la población. Las prácticas ganaderas actuales contribuyen tanto en la degradación de la tierra como en la deforestación, lo que no permite una producción pecuaria eficiente. La implementación con prácticas razonables, proporcionará una gestión sostenible de los recursos naturales, mientras se contribuye a reducir las tasas de deforestación y adaptación al cambio climático, de forma armónica con las políticas y estrategias nacionales de desarrollo, y con la Contribución Nacional Determinada por Honduras. La estrategia nacional de desarrollo de Honduras, según lo establecido en la Visión Nacional del País 2010-2038, contará con el apoyo de la NAMA a través de su alineación con los siguientes objetivos de la Visión: • Reducir el porcentaje de hogares que viven en la pobreza a menos del 15%. • Reducir la tasa de desempleo abierto al 2% y la tasa de subempleo invisible al 5% de la población ocupada. • Elevar la tasa de uso de energía renovable al 80% en la mezcla de generación de electricidad del país. • Colocar 1.000.000 de hectáreas de tierras forestales en el proceso de restauración ecológica y productiva, accediendo al mercado internacional de carbono. • Llevar la posición de Honduras en el Índice Global de Riesgo Climático a un nivel superior a 50.

	Se espera que la implementación de NAMA aumente la productividad de las fincas involucradas, mientras se asegura el manejo sostenible de los recursos naturales en fincas, limitando la degradación del suelo y mejorando su resiliencia al cambio climático. Esto dará lugar a mayores oportunidades de generación de ingresos y ayudará a reducir la pobreza en las zonas rurales, que es donde se concentra mayormente. La implementación de las prácticas seleccionadas en la NAMA, contribuirá a la creación de empleos, así como el incremento en la productividad, lo que hará que la sostenibilidad tenga efectos positivos indirectos sobre las oportunidades de exportación del sector. La introducción de biodigestores en las fincas contribuirá a la tasa de energía renovable, mientras que la aplicación de sistemas silvopastoriles aumentará la cantidad de áreas boscosas en Honduras. El sistema de MRV de la NAMA, contribuirá al monitoreo de una selección de indicadores que serán informados al Foro Nacional de Convergencia (FONAC), que se encarga de monitorear la implementación de los Planes Nacionales y el avance hacia los objetivos de la Visión Nacional. La NAMA también contribuye con los objetivos del Plan Estratégico del Gobierno, "facilitando la expansión y la modernización del sector agrícola, a fin de aumentar su productividad, mejorar la competitividad, generar empleo y aumentar los ingresos en divisas, haciendo un aporte significativo a la economía y desarrollo social del país". Las medidas propuestas por la NAMA, ayudarán directamente con las iniciativas descritas anteriormente, formando así una contribución directa al logro del Plan Estratégico de Gobierno. En términos de objetivos nacionales relacionados con el cambio climático, la NAMA contribuirá a fortalecer la capacidad del personal técnico de las instituciones nacionales, apoyará la investigación, innovación, evaluación y seguimiento de los sistemas agrícolas, tecnologías y buenas prácticas, también fomentará la cooperación inter-institucional, en línea con la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático para el Sector Agropecuario de Honduras 2014-2024. La Contribución Nacionalmente Determinada por Honduras, destaca las siguientes necesidades de acción, según sean relevantes y estén en línea con los objetivos de NAMA: Cambio en las prácticas agrícolas: implementación de sistemas agroforestales, reducción de la carga de fertilizantes con mayor uso de fertilizantes orgánicos de acción lenta, modificación o eliminación de prácticas inadecuadas de quema agrícola, medidas para combatir la erosión, desarrollo de sistemas de fertilización orgánica y estímulo y/o fomento a la producción agrícola orgánica, incluyendo incentivos fiscales y financieros.

	Cambios en las prácticas ganaderas: variación en el periodo de pastoreo; siembra de pasturas mejoradas; limitación de la quema de pastos para el control de ácaros en el ganado. Creación de capacidad e investigación: selección y desarrollo de variedades y especies de cultivos, pastos resistentes a sequías e inundaciones, desarrollo de sistemas sostenibles, basados en los principios de la agroecología. La NAMA, contribuirá directamente en la implementación de las prácticas especificadas en el NDC, así como a los logros de sus objetivos. Las prácticas de la NAMA, también contribuirán al aumento en la productividad del sector ganadero, mejorarán el potencial de ingresos de los agricultores, garantizarán el manejo sostenible de las fincas y harán que los sistemas de producción sean más resistentes al cambio climático, contribuyendo así a la Política de Seguridad Alimentaria y Nutrición (PSAN) del país a largo plazo. La Política de Estado para el Sector Agropecuario y el Medio Rural de Honduras (2004-2021) contempla un Programa Nacional de Reforestación, las prácticas silvopastorales previstas en la NAMA contribuirán directamente al cumplimiento de esta política estatal.
Breve descripción de las iniciativas de mitigación relevantes ya existentes y sus sinergias con la NAMA propuesta	El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) apoyó a la Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas (MiAmbiente) en la identificación y priorización de NAMAs en 2014, identificando una NAMA para ganadería sostenible, demostrando que hay un alto potencial de reducción de emisiones de GEI y con importantes beneficios sociales, ambientales y económicos para Honduras a través del establecimiento de sistemas silvopastoriles. Esta propuesta de NAMA, ha sido construida con base en la priorización estimulada por este proyecto inicial, y se ha elaborado ampliamente con respecto al potencial de reducción de emisiones de GEI, a la implementación de prácticas y a los mecanismos de implementación de la NAMA. La Federación Nacional de Agricultores y Ganaderos de Honduras (FENAGH), ha desarrollado proyectos para impulsar la adopción de sistemas silvopastoriles, dada la vulnerabilidad del sector al cambio climático. La NAMA proporcionará apoyo, a FENAGH, así como a otros grupos de interés relacionados con productores de leche y carne, para empoderar a sus miembros en la implementación de prácticas ganaderas sostenibles. En la actualidad existe un plan para una NAMA, relacionado con estufas eficientes, que permitan la reducción en el consumo de leña en un 39%, lo que contribuye a limitar las tendencias actuales de deforestación. Las NAMAs trabajarán en sinergia para apoyar los esfuerzos nacionales de reforestación y reducción de la deforestación.

Breve descripción del impacto transformacional, incluida su sostenibilidad	Se espera que la NAMA tenga beneficios colaterales positivos para el desarrollo sostenible de los productores y la nación en general, su contribución a largo plazo irá más allá de proporcionar co-beneficios específicos para transformar todo el sector y partes de la sociedad hondureña. En términos de emisiones de GEI, la NAMA contribuirá a cambiar drásticamente la trayectoria de desarrollo actual del sector, que se caracteriza por incrementar emisiones, para revertir esta tendencia, y direccionarla a convertirse en sumidero de GEI a lo largo del tiempo. Se espera que esta transformación abrupta aumente la productividad de los agricultores y garantice la gestión sostenible a largo plazo de los sistemas de producción de las fincas, garantizando así que los agricultores no vuelvan a sus prácticas anteriores una vez que los beneficios de la implementación de NAMA comiencen a materializarse. Esta redirección de las tendencias de desarrollo para el sector, ilustra los amplios impactos transformacionales que las prácticas sostenibles introducidas por la NAMA tendrán a largo plazo. Las iniciativas actuales de apoyo a los agricultores, tienden a consistir de esfuerzos dispersos y descoordinados con impactos limitados hasta el momento. Gracias a las actividades previstas en el Plan de acción de la NAMA, que tienen como objetivo superar las barreras identificadas para los productores que desean implementar las prácticas sostenibles, las cuales estarán sujetas a un esfuerzo concertado a nivel nacional. Lo anterior, asegurará una rápida adopción de prácticas sostenibles, haciendo que el impacto transformacional de la NAMA no solo sea abrupto e irreversible en términos de cambios en el camino del desarrollo, sino también más rápido de lo que podría haberse esperado sin la NAMA.

2. Detalles de la NAMA

2.1. Introducción

Honduras tiene una superficie de 112.492 km², está dividida en 298 municipios, 3.731 pueblos y 30.591 aldeas. Geográficamente, se encuentra comprendida en seis regiones. El país tiene una población estimada de 7.9 millones, la mayoría se encuentra por debajo del umbral de la pobreza (64%). La pobreza se concentra principalmente en las zonas rurales, donde la agricultura es la principal fuente de ingresos. La economía hondureña se basa principalmente en los recursos naturales, cuya explotación adecuada es una condición indispensable para el desarrollo del país. Afortunadamente, junto a su ubicación geográfica y geopolítica privilegiada, el país cuenta con un sector agrícola, ganadero, forestal y pesquero que, de estar bien administrado, tendría un gran potencial.

Figura 1. Ubicación de los departamentos en la división política de Honduras

Los datos del Banco Central de Honduras, indican que la importancia del sector agrícola ha disminuido en la economía nacional, del 20% del PIB en 1990 al 12% en los últimos cinco años. Los sistemas de producción ganadera se han caracterizado por una baja productividad, probablemente debido a la alimentación deficiente del ganado con pasturas naturales de baja a moderada productividad. Dados los escenarios de cambio climático esperados para el país y la ocurrencia de sequías prolongadas, estos sistemas de producción tradicionales son extremadamente vulnerables. En algunas regiones, las sequías prolongadas han significado la dismunusión de más del 30% de los ingresos de las familias productoras y el aumento del número de animales muertos por temporada.

Por lo tanto, urge impulsar un cambio hacia sistemas de producción mejorados, con prácticas que los propios productores han considerado de exitosas. Los ensayos llevados a cabo en diversas áreas en Honduras, han demostrado que las prácticas seleccionadas para el desarrollo de la NAMA ganadera pueden contribuir a mejorar tanto la productividad agrícola como las estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático.

Para adaptarse al cambio esperado en el clima, el sector ganadero necesita adoptar prácticas alternativas de manejo del ganado con herramientas sostenibles y necesita fortalecer las capacidades locales para promover su implementación. La implementación exitosa de la NAMA fomentará alianzas entre los sectores público y privado, creará incentivos financieros para promover la adopción de buenas prácticas, promoverá acciones conjuntas entre las organizaciones de productores y cooperativas para aumentar la eficiencia, reducir costos de transacción y desarrollar sinergias con otras iniciativas y donantes, y así producir un efecto multiplicador positivo.

2.2. Alineación con las políticas nacionales de desarrollo

2.2.1. Visión del País 2010-2038

La estrategia nacional general de desarrollo de Honduras, está dictada por la Visión Nacional del país 2010-2038. Proporciona una imagen objetiva de las características sociales, políticas y económicas, creadas a través de consultas llevadas a cabo en todo el país. La Visión, establece cuatro metas nacionales principales y veintitrés objetivos de prioridad nacional. A continuación se enumeran los objetivos que contribuirán con la implementación de NAMA:

Objetivo 1: Una Honduras sin pobreza extrema, educada y saludable, con sistemas consolidados de seguridad social.

- Meta 1.1: Erradicar la pobreza extrema
- Meta 1.2: Reducir el porcentaje de hogares que viven en la pobreza a menos del 15%

Objetivo 3: Una Honduras productiva, que genere oportunidades y empleos decentes, con un uso sostenible de sus recursos naturales y que minimice su vulnerabilidad ambiental.

- Meta 3.1: Reducir la tasa de desempleo abierto al 2% y la tasa de subempleo invisible al 5% de la población empleada.
- Meta 3.2: Aumentar la relación exportaciones/PBI al 75%.
- Meta 3.3: Elevar la tasa de participación de la energía renovable al 80% en la mezcla de generación de electricidad del país.
- Meta 3.6: Colocar 1.000.000 de hectáreas de tierras forestales en el proceso de restauración ecológica y productiva, accediendo al mercado internacional de carbono.
- Meta 3.7: Ubicar a Honduras en el Índice de Riesgo Climático Global a un nivel superior a 50.

Se espera que la implementación de NAMA aumente la productividad de las fincas involucradas, a la vez que asegura el manejo sostenible de los recursos naturales en éstas, limitando la degradación del suelo y mejorando su resiliencia al cambio climático. Esto dará lugar a mayores oportunidades de generación de ingresos y ayudará a reducir la pobreza en las zonas rurales, donde ésta se concentra principalmente. La implementación de las prácticas de NAMA seleccionadas contribuirá a la creación de empleo, y el aumento de la productividad y la sostenibilidad tendrá efectos indirectos positivos en las oportunidades de exportación de los sectores. La introducción de biodigestores en las fincas contribuirá a la tasa de energía renovable, y la introducción de sistemas silvopastoriles aumentará la cantidad de áreas boscosas en Honduras. Por lo tanto, la NAMA está alineada con los objetivos de la Visión de País y contribuirá a su logro.

2.2.2. Plan Nacional 2010-2022

El Plan Nacional describe las acciones estratégicas públicas y privadas necesarias para cumplir los objetivos intermedios de la Visión de País. El Plan ha sido formulado por períodos sucesivos de doce años, su implementación es obligatoria para el sector público y sin vínculo para el sector privado. Se han identificado once lineamientos estratégicos para conformar el Plan Nacional. El Plan determina: - el marco para todas las fases del ciclo de políticas públicas, - proporciona un marco orientador para el marco regulador sobre el cambio climático.

Los elementos del Plan Nacional, cuenta con sesenta y cinco indicadores sectoriales de progreso vinculados a cada una de las once directrices estratégicas del Plan. El sistema MRV de la NAMA, contribuirá al monitoreo de una selección de indicadores que serán informados al Foro Nacional de Convergencia (FONAC), que se encarga de monitorear la implementación de los Planes Nacionales y el avance hacia el logro de los objetivos de la Visión Nacional.

2.2.3. Plan Gubernamental Estrategico 2014-2018

El Plan Estratégico de Gobierno 2010-2014 fue el primero, y el Plan Estratégico de Gobierno 2014-2018, el segundo de los planes del gobierno dentro del sistema de planificación establecido en el Plan de Visión Nacional y País. El Plan Estratégico de Gobierno constituye la base para la elaboración de planes sectoriales y su articulación con la planificación institucional y territorial, establece una serie de objetivos, específicamente relevantes para la NAMA, cuyo objetivo es el de *"Facilitar la expansión y modernización del sector agrícola, a fin de aumentar su productividad, mejorar la competitividad, generar empleo y aumentar los ingresos en divisas, haciendo una contribución significativa al desarrollo económico y social de la NAMA"*. Este objetivo se logrará, entre otros, a través de las siguientes iniciativas:

- Fideicomiso para la Reactivación del Sector Agrícola de Honduras, garantizar el financiamiento de palma aceitera, caña de azúcar, producción bovina, porcina y avícola.
- Fomentar un programa nacional para la producción de biocombustibles.
- Implementar un programa nacional para la repoblación de ganado bovino, porcino y avícola.

Las medidas propuestas por la NAMA contribuirán directamente con las iniciativas descritas anteriormente, formando así una contribución directa al logro del Plan Estratégico de Gobierno.

2.3. Contexto nacional relacionado con el cambio climático y alineación con la mitigación del cambio climático específicamente

Honduras, se encuentra vulnerable a fenómenos meteorológicos extremos, agravados por el cambio climático, que, combinados con un alto porcentaje de la población que vive en la pobreza, especialmente en las zonas rurales dependen de la agricultura para su sustento e ingresos, deja al país muy sensible a los impactos del cambio climático. La principal prioridad de Honduras, al ser responsable de menos del 0.1% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, es la adaptación al cambio climático, comprometiéndose a realizar esfuerzos de mitigación, bajo el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas. El siguiente cuadro ilustra las emisiones del país en Gg por gases y en equivalentes de CO_2 (CO_2e) por sector.

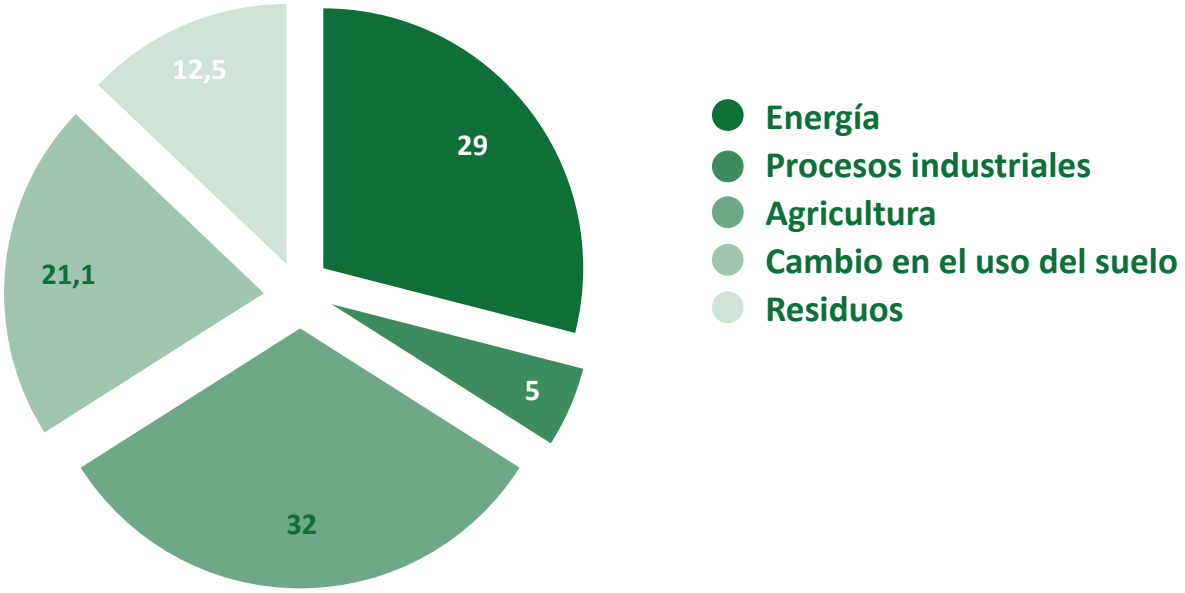
Cuadro 1: GHG emissions by Sector in Year 2000

Sector	Emisiones de GEI en toneladas					
	CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	COVNM
Energía	3,204.00	39	0.35	32	510	45
Procesos Industriales	689.97					6.82
Agricultura		103.61	7.31	12.03	1.22	
Cambio de uso de suelos y forestería	2,826.86	58.56	0.4	14.55	512.39	
Residuos	268	69	0.07			
Total	**6,988.83**	**270.17**	**8.13**	**58.58**	**1,023.61**	**51.82**

Fuente: Segunda Comunicación Nacional de Honduras (2012)

Como se muestra en la Figura 2, el sector agrícola, con el 32% de las emisiones, es el mayor contribuyente de emisiones de GEI en forma de CO_2e. Por lo tanto, es un sector prioritario para apuntar y limitar las emisiones globales del país.

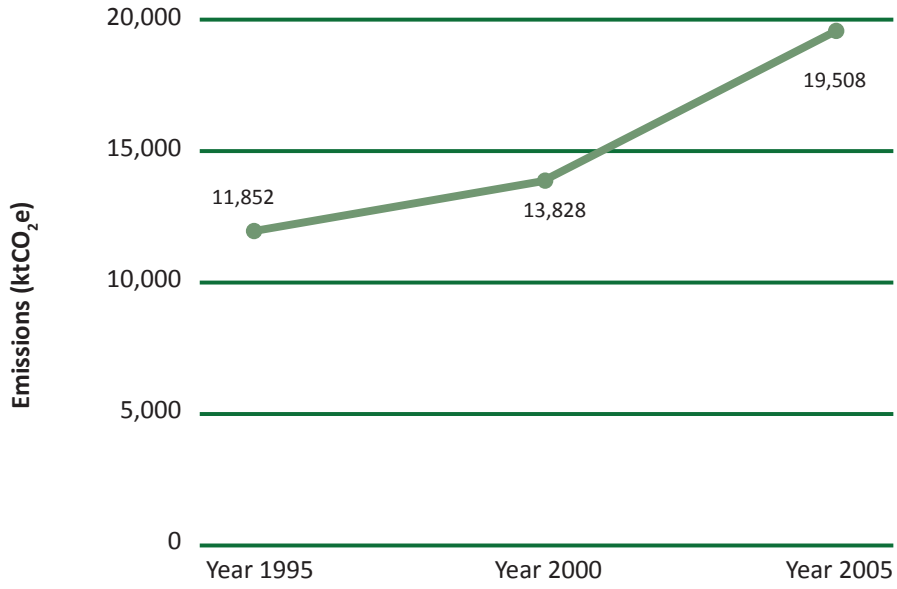
Figura 2. Contribución al calentamiento global de las emisiones en equivalentes de CO_2 por sector en 2000



Fuente: Segunda Comunicación Nacional de Honduras (2012)

Un aspecto importante a tener en cuenta es la tendencia en las emisiones a lo largo del tiempo. El análisis de las tendencias en emisiones de GEI observadas en Honduras en 1995, 2000 y las estimaciones preliminares para 2005 muestran un aumento de CO_2e en el sector Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS).

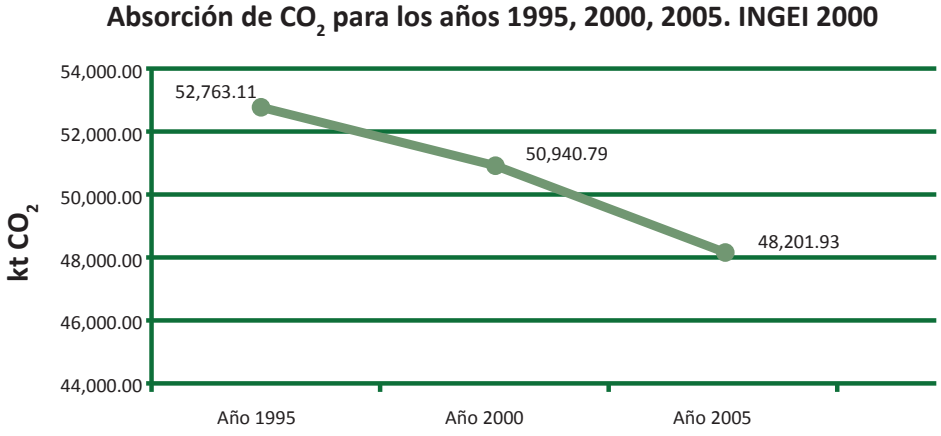
Figura 3. Emisiones totales en equivalentes de CO_2, incluido el secuestro del cambio de uso de suelos y la silvicultura



Fuente: Segunda comunicación nacional de Honduras (2012)

Simultáneamente, se puede apreciar que la capacidad de absorción de GEI de los bosques, pastizales y suelo está disminuyendo. Esto evidencia una reducción en las áreas de bosque y un incremento en tierras degradadas, que se ven reflejadas en un aumento en las emisiones de GEI y en la disminución de los sumideros de carbono nacioanles. La presión sobre las áreas de bosque, es debido a la expansión de la frontera agropecuaria.

Figure 4. Absorción de CO_2 para los años 1995, 2000 y 2005



Fuente: Pinell C. SERNA. 2010. INGEI sector - Cambio en el uso del suelo de la tierra y silvicultura

Fuente: Segunda Comunicación Nacional de Honduras (2012)

Los datos y las proyecciones actuales de las emisiones de GEI presentan una tendencia negativa, debido a la perdida de los sumideros de carbono en Honduras (Figura 4). Estas tendencias son reiteradas en el escenario Business as Usual (BAU) de las emisiones del país hasta 2030, donde se espera que aumenten en aproximadamente 10,000,000 tCO_2e, casi el 53%, entre 2012 y 2030, de 18,915,000 tCO_2e en 2012, a 22,027,000 tCO_2e en 2020, a 28,922,000 tCO_2e en 2030.

El escenario de BAU para las emisiones se basa en el crecimiento económico esperado, el aumento de la población y las tendencias en las emisiones históricas en ausencia de políticas de cambio climático. Este escenario se elaboró para la Contribución Nacional Determinada (NDC) de Honduras en el Acuerdo de París, y aunque se espera que las emisiones aumenten con el tiempo, Honduras planea implementar una serie de acciones dirigidas a la reducción de emisiones, a las cuales la NAMA tiene el potencial de convertirse en un contribuyente sustancial.

A nivel nacional, la Ley de Cambio Climático, la Estrategia Nacional de Cambio Climático y la Ley Agroforestal para el Desarrollo Rural, proporcionan el marco de políticas públicas para un futuro bajo en carbono y resiliente al clima, brinda a la vez beneficios colaterales a la población. Ambas iniciativas están alineadas con la visión de transformar la sociedad en una cultura de producción y consumo sostenible que gestione la equidad, la eficiencia, la protección del medio ambiente y recursos naturales, así como promover la adaptación adecuada al cambio climático. A continuación, se describe con más detalle, el marco de la política central relacionado con el cambio climático en términos de estrategias e institucionalidad.

2.3.1. Contribuciones Nacionalmente Determinadas de Honduras (NDC)

- Honduras, se ha comprometido con reducir el 15% de sus emisiones en los sectores de Energía, Procesos Industriales, Agricultura y Desechos en relación a un escenario BAU para 2030.
- Honduras, ha establecido el objetivo de forestar/reforestar un millón de hectáreas, y disminuir el 39% del uso de leña en hogares para 2030 a través de un NAMA en cocinas eficientes, lo que indica la necesidad de atención y enfoques específicos en pequeños productores de agricultura y en agricultura de subsistencia, así como los altos niveles de vulnerabilidad que los caracterizan.
- El objetivo, depende tanto de la disponibilidad como el de la previsibilidad del apoyo y la creación de un mecanismo viable para el financiamiento climático.
- Entre las acciones identificadas en el NDC, Honduras, enumera el cambio en las prácticas ganaderas como una medida de adaptación, alineada con la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

2.3.2. Estrategia Nacional de Honduras para el Cambio Climático (2014)

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) está alineada con el Plan Estratégico de Gobierno. Describe los escenarios de cambio climático actuales y proyectados en términos de vulnerabilidad y emisiones de gases de efecto invernadero, presenta objetivos y directrices de políticas para la mitigación en diferentes sectores prioritarios, y proporciona medidas para la institucionalización de la ENCC. Este último establece objetivos estratégicos relacionados con la adaptación y la mitigación. Los propuestos en esta NAMA estan:

- Promover la reducción de las emisiones de metano (CH_4) de los residuos y los sectores agrícolas, y sus iniciativas energéticas.
- Promover la reducción de las emisiones de óxido nitroso (N_2O) del sector agrícola.
- Facilitar iniciativas para la eliminación de CO_2 a través de acciones para fortalecer los sumideros de absorción en el sector AFOLU
- Fortalecimiento de las funciones de la biodiversidad, el suministro de agua, la reducción del riesgo y la conservación del suelo mediante la conservación de los ecosistemas, la restauración de áreas degradadas y la reducción de la deforestación y la degradación.

A nivel nacional, los recursos para la adaptación ya se están adquiriendo, a través de un impuesto sobre los proyectos implementados bajo el MDL, aunque los instrumentos de política descritos en la ENCC están sujetos a apoyo técnico y financiero, y se considera que el apoyo al NAMA es instrumental para lograr la estrategia. La implementación de NAMA contribuiría en gran medida a la implementación exitosa y los logros de los objetivos establecidos en la Estrategia Nacional sobre Cambio Climático.

2.3.3. Política Marco sobre Cambio Climático

La Política Marco sobre Cambio Climático, está en desarrollo, se basará en los lineamientos estratégicos para la adaptación y la mitigación establecidos en el marco del Plan de Acción de ENCC. Su principal objetivo es presentar un punto de referencia para la incorporación del cambio climático en el marco de la política pública nacional, con el fin de facilitar la transición hacia una menor vulnerabilidad y una mayor adaptabilidad a los impactos climáticos.

2.3.4. Ley Nacional de Cambio Climático

Esta Ley, aprobada por el Congreso Nacional en enero de 2014, establece los principios y regulaciones necesarios para planificar, prevenir y responder de manera apropiada, coordinada y sostenida los impactos del cambio climático. Su objetivo principal es garantizar que Honduras, a través del gobierno central, las entidades descentralizadas, los municipios autónomos y la sociedad civil, introduzca medidas para reducir los impactos adversos del cambio climático en la población, la sociedad y la economía del país. La Ley, no aborda específicamente el sector agrícola.

2.4. Contexto institucional nacional relacionado con el cambio climático y la NAMA

2.4.1. La Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SERNA)

La Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SERNA), es el punto focal del país en relación con la CMNUCC. Dentro de SERNA, el gobierno ha creado la Dirección Nacional de Cambio Climático (DNCC), con los recursos para su operación asignados en el presupuesto general de 2011. Además, el gobierno ha creado un Comité Interinstitucional de Cambio Climático, con mandatos tanto en el ámbito de toma de decisiones políticas como niveles técnicos, con el fin de definir y promover acciones para la implementación de la ENCC. Además, las secretarías pertinentes han creado vínculos o puntos focales para la implementación de acciones de cambio climático en sus políticas, programas y acciones sectoriales.

2.4.2. Dirección Nacional de Cambio Climático (DNCC)

El DNCC, tiene como objetivo principal la coordinación de acciones destinadas a formular e implementar políticas nacionales relacionadas con el cambio climático y promover el desarrollo de Programas y Estrategias de Acción Climática relacionadas con el cumplimiento de los compromisos asumidos con la CMNUCC. Por lo tanto, es la entidad responsable de implementar la ENCC y coordinar las acciones de NAMA a nivel nacional. El DNCC centraliza sus actividades en torno a cuatro pilares, a saber, mitigación, adaptación, financiamiento climático y gestión del conocimiento, a fin de poner en práctica las siguientes actividades

- Proyecto del Fondo de Adaptación al Cambio Climático
- REDD +
- Tercera comunicación nacional
- Proyecto COSUDE/PNUD
- Otros Proyectos Aliados y Proyectos Institucionales

La Dirección preside la secretaría del Comité Técnico Interinstitucional sobre el Cambio Climático (CTICC). Con el respaldo de CTICC, DNCC ayudará a garantizar el enfoque transversal de NAMA, equilibrando e integrando los problemas ambientales y productivos.

2.4.3. Comité Técnico Interinstitucional de Cambio Climático (CTICC)

El CTICC, es responsable de analizar las propuestas de acción de cambio climático que se desarrollarán e implementarán en el país. También es el agente que genera el espacio para el diálogo y la coordinación institucional que conduce al cumplimiento de los objetivos nacionales de comunicación del país.

2.4.4. El Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE)

Se elaboró un plan para crear un fondo, encargado de canalizar los recursos financieros, movilizados a través de fuentes multilaterales a los países de la región a través del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), un componente de la iniciativa regional del Sistema de Integración Centroamericana (SICA). El BCIE también es una entidad acreditada del Fondo Verde para el Clima (GCF) y, por lo tanto, puede gestionar y canalizar fondos del GCF para acciones de mitigación y adaptación en Honduras.

2.5. Situación actual del sector ganadero

Los datos del Banco Central de Honduras, muestran que la importancia del sector agrícola ha disminuido en la economía nacional, del 20% del PIB en 1990 aproximadamente el 12% en los últimos años, pero si se agregan todos los bienes y servicios relacionados con la agricultura y la alimentación, se estima que la proporción total estaría entre 40-45% del PBI (SAG Honduras, 2010). Si bien es cierto, que la importancia relativa de la agricultura como proporción del PIB ha disminuido, el sector ha crecido en línea con toda la economía, aunque experimenta más variaciones interanuales que otros sectores. Según el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA 2007), el sector agrícola representa el 74.9% de las exportaciones totales del país. Las exportaciones agrícolas totales alcanzaron los USD 3,47 mil millones en 2013.

La ganadería contribuye con casi el 13% del PIB agrícola. El 36% de la población económicamente activa, está involucrada en el sector ganadero, que genera alrededor de 180.000 empleos directos. Debido a que es una de las principales fuentes de empleo, también es una de las actividades productivas y sociales más importantes (Sánchez 2014). Este sector también se considera la base de la subsistencia y la seguridad alimentaria de la mayoría de la población hondureña. El 76% de las fincas están dedicadas a la producción de doble propósito, lo que significa que se producen tanto leche como carne (FENAGH 2014). El 15% de las fincas del país están especializadas en la producción de leche, lo que implica sistemas de producción más intensivos que utilizan energía y suplementos proteínicos. El 9% de las fincas se dedica exclusivamente a actividades de engorde y producción de carne. La producción estimada del país, está entre 500 y 650 millones de litros de leche cruda por año, o alrededor de 1.7 millones de litros por día; gran parte se usa para el consumo doméstico, el resto, para la exportación, por ejemplo, EE. UU., México y América Central y del Sur (CDPC 2013). La producción de carne en 2010 fue de 57.400 TM (FAOSTAT 2012), y el consumo de carne en todo el país fue de 24.000 TM en 2009 (CMA 2011).

En Honduras, la producción de leche aumentó de manera constante hasta 2008 (a excepción del período 1998-2000, como resultado de los efectos del huracán Mitch); de 2008 a 2010, sufrió un nuevo declive. Esta última disminución puede atribuirse en parte a la prolongada sequía de 2009, asociada con el fenómeno del Niño. La producción de carne de res, disminuyó desde comienzos de la década de 1990, debido al colapso de los mercados estadounidenses, pero, luego aumentó debido a la reactivación de los mercados, influenciada en parte por el Tratado de Libre Comercio. Al igual que con la leche, hubo una disminución adicional en la producción de carne de res entre 2008 y 2010 de alrededor del 23%, debido a la crisis económica mundial y la falta de apoyo al sector ganadero nacional (Cuadro 1).

Cuadro 2. Variaciones y características regionales de fincas con ganado

Region	Fincas	Producción Anual de Leche (t)	Producción Anual de carne (t)	Tamaño promedio de finca	
				cabeza /finca	ha/finca
Sur (Choluteca)	15.335	77.329	7.022	5,9	11,3
Occidente Central (Comayagua)	15.520	41.686	3.398	3,1	7,2
Costa Atlantica (Ceiba)	6.305	77.244	6.147	14,3	23,1
Nor-este (Olancho)	18.722	120.087	11.065	7,5	20,7
Este-central (Danlí)	15.487	71.151	7.286	5,4	13,5
Nor-este (Yoro)	30.177	209.478	22.077	8,1	16,8
Total	101.546	596.975	56.995	6,9	15,2

La producción ganadera en Honduras, se encuentra distribuida en todo el territorio nacional. Los departamentos de Cortés, Atlántida, Colón, Yoro y Olancho tienen la mayor cantidad de animales. La mayor parte del ganado es manejado por pequeños y medianos productores. El 90% de estas fincas presentan baja productividad como nivel tecnológico, tienen áreas entre cinco y cincuenta hectáreas y un 34.5% de la población es ganadera. En contraste, las fincas grandes, de 50 a 250 hectáreas, solo representan el 9.7% de las fincas, sin embargo, tienen el 35.2% de los animales del país. Las fincas de menos de cinco hectáreas son de gran importancia social (representan el 46% del número total de fincas y productores), menor importancia ambiental, en términos del área que afectan (representan solo el 3,4% del área total de pasturas) y una importancia económica aún más limitada, ya que solo representan el 13.2% del hato nacional.

A continuación se describen las principales características de cada región de cadena de carne y leche bovina (FENAGH 2014) (Cuadro 3). La gran mayoría de las fincas con ganado en el sur y el oeste son medianas o pequeñas, con tamaños del hato de entre uno y diecinueve animales (en promedio, entre tres y seis animales) y tamaños de finca promedio de entre siete y once hectáreas; esto contrasta fuertemente con la Costa Atlántica y el noreste, donde hay un número significativo de fincas con más de cien cabezas, y el tamaño promedio de las explotaciones oscila entre 20 y 23 hectáreas.

Cuadro 3. Principales características ganaderas basadas en la región socioeconómica de Honduras

Region	Departamento	Ganado Total	Numero de fincas ganaderas	Promedio (carga animal/ha)	Pasturas totales (ha)	% Pasturas mejoradas	Total lluvia (mm/año)	Lluvia en época húmeda (%)
Nor-Este	Most of Olancho	453,924	18,648	1.67	271,000	96	1,200	85
Este-central	El Paraíso, parts of Olancho and Francisco Morazán	217,946	12,621	1.08	201,000	78	1,186	85
Oeste	Ocotepeque, Copan, parts of Santa Bárbara y Lempira	207,143	11,305	1.76	119,000	94	1,823	93
Sur	Choluteca and Valle	278,662	13,498	5.98	46,000	85	1,785	92
Oeste-Central	Comayagua, La Paz, part of Francisco Morazán	120,984	12,730	3.55	34,000	76	1,212	90
Norte	Cortés, part of Santa Bárbara, Atlántida and Yoro	301,207	11,581	2.08	144,000	95	1,465	90
Costa-Atlántica	Colón, part of Atlántida and Yoro	280,501	6,445	2.76	101,000	93	2,253	96

Fuente: FENAGH 2014

El sistema tradicional de pastoreo extensivo es predominante en la producción ganadera: más de 350.000 familias, usan este sistema para sus pastos como la fuente más importante de alimento para sus animales (Aguilar et al., 2010). La mayor parte del territorio está dominado por la ganadería, y en algunas áreas, como la Costa Atlántica y el oeste central (Comayagua, Copán y Santa Bárbara), es más común encontrar sistemas de producción donde el ganado estabulado y semi estabulado se practica a nivel tecnológico, más alto que en el resto del país.

Los parámetros productivos de eficiencia en el sector ganadero son bajos, la mortalidad del ganado nacido, joven y maduro es aproximadamente del 52%, 8% y 3%, respectivamente. El sector primario de la cadena hondureña de carne bovina está constituido por criadores, finalistas y otros miembros de la cadena: procesadores industriales, envasadores, minoristas, intermediarios, mataderos municipales y consumidores (Cuadro 4).

Cuadro 4. Indicadores Socioeconómicos de Ganado bovino en Honduras

Indicadores	**Honduras**
Ha. Productivas	2,500,000
PIB de Agricultura al 2014	14%
Índice de producción animal	109.5%
Rendimiento de cabezas de ganado por año	2,015,737
Rendimiento de litros de leche por año	500–650
Área promedio por finca (ha)	17
Número de fincas	96,622 fincas
Consumo nacional de carne en toneladas	24,000
Exportación	USD 383.8 millones (carne)
Numero de familias/personas empleadas	180,000 empleos directos, 350,000 empleos indirectos

Fuente: Elaboración propia en base a información de la FAO (2014), SEPSA (2013), INE (2008) y FUNICA (2012).

La falta de competitividad en el sector desde la perspectiva global, se debe a las siguientes limitaciones:

- Macro factores socioeconómicos relacionados con los desafíos económicos, políticos y sociales del país y el sector
- Precios de mercado, relacionados con la oferta y la demanda global
- Micro factores socioeconómicos relacionados con los procesos productivos utilizados en las fincas

La cadena de valor del sector ganadero consiste principalmente en los siguientes enlaces: insumos, producción primaria, recolección, procesamiento artesanal (que consiste en pequeñas empresas que no pasteurizan la leche y producen queso, o producen mantequilla y queso de calidad inferior, que se venden en los mercados locales y nacionales), el procesamiento industrial (que pasteuriza la leche, y sus derivados se envasan bajo estándares de alta calidad, se venden a nivel nacional o se exportan) y la comercialización. La concentración casi monopolística en la producción de insumos de origen nacional actúa en contra del productor ganadero.

El acceso y la disponibilidad de los insumos de producción es adecuado, pero está limitado por la falta de recursos económicos para adquirirlos por parte de los productores. Además, los productores expresan la necesidad urgente de suplementos de alto valor nutricional y bajo costo. En cuanto a la producción de leche, los rendimientos varían según el sistema de producción utilizado (intensivo o extensivo) y el uso de buenas prácticas en la producción. Actualmente, los productores enfrentan una serie de desafíos, que incluyen cambio climático (sequía), altos costos de producción, alta dependencia de insumos externos, aumento de plagas, reducción de la calidad de los pastos, resistencia al cambio y falta de asistencia técnica (productiva y empresarial). Los principales insumos demandados, con sus proveedores, son concentrados (Alcon, Cadeca y Proteína), material genético (Pagro y Semalca), semilla

de pasto (Duwest), fertilizantes y herbicidas (Fenorsa y Finca) y vitaminas, minerales y medicamentos (Nutritec, Agrinova y Cadelga). Se estima que aproximadamente el 35% del costo total de producción corresponde al valor de los concentrados. El alto costo de los insumos de producción y su efecto sobre la competitividad, especialmente para las fincas no técnicas, es recurrente.

Alrededor del 98% de los productores primarios alimentan a su ganado de pastos naturales y mejorados sin un manejo adecuado de estos últimos, y el uso de forraje depende de la existencia de silos y / o heno. El bajo nivel de productividad se debe al hecho de que los productores usan sistemas extensivos con cargas animales bajas y pastos naturales y siguen prácticas de mala calidad y mala gestión con deficiencias en el uso de sales minerales y suplementos minerales, y baja rotación de pastos. En ganadería de carne especializados y en algunas fincas de doble propósito, se utilizan raciones de suplementación basadas en granos y minerales.

Entre los principales insumos de producción se encuentran sales, minerales, melazas, vitaminas, vacunas y desparasitación. Los costos aproximados de los insumos utilizados para la producción ganadera se encuentran entre los USD 8,62 / animal (Lp. 196,80 / animal) en un ciclo de engorde de siete meses. Los costos incluyen vacunas, vitaminas y desparasitación. El costo más alto es para medicamentos (USD 13,1 - USD 41,6) cada tres meses por cada 20 animales y minerales (USD 78,81 / saco de 50 libras, por 15 días, por cada 20 animales).

Honduras es un país con vocación agroforestal, aunque hay áreas con un alto potencial de mejoras en la gestión y producción de ganado. El sector ganadero hondureño ha existido durante varios siglos utilizando un enfoque de manejo de monocultivo de pasturas, donde los árboles se consideran un factor que limita el crecimiento de los pastos. Este manejo tradicional del ganado conduce a un uso extensivo e ineficiente del suelo en general (Naranjo, 2000). Aproximadamente el 98% de los productores alimentan el ganado en pastos naturales, sin un manejo adecuado de las áreas de pastos, y el ensilado; el heno, es usado excepcionalmente. La baja productividad, es atribuible al hecho que los productores usan sistemas extensivos con poca carga animal y pastizales de mala calidad, siguen prácticas deficientes de manejo con deficiencias en el uso de suplementos y sales minerales, y baja rotación de pasturas (Pérez 2012).

Una fuente importante de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), se da por la cria de ganado tradicional, al generar dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O) durante todo el proceso de producción. El ganado contribuye a las emisiones de GEI directamente a través de la fermentación entérica y el estiércol, e indirectamente a través de cómo se gestiona el sistema de producción y la conversión de bosques en pastos (FAO 2013). En 2011, el 25% de los GEI mundiales relacionados con la agricultura y la ganadería se produjeron en América Latina y el Caribe (Tubiello et al., 2014).

2.5.1. Estudio de caso y caracterización socioeconómica de productores de ganado en la región del Caribe

En la fase de preparación de NAMA, se elaboró un estudio de caso en la región del Caribe (región de Atlántida y Sico-Paulaya) para recopilar datos más detallados sobre el ganado y las prácticas planificadas, obteniéndose que la ganadería se gestiona principalmente en sistemas de producción de doble propósito. La leche es la fuente del ingreso primario y los terneros son una fuente secundaria, mientras que las hembras, generalmente se mantienen como un reemplazo para los animales en la producción de leche y para la reproducción. La leche se lleva a los centros de acopio o a Creles, que venden leche a dos empresas de procesamiento de leche, a Sula y Leide, o a fábricas de quesos artesanales. Los terneros se venden en subastas o a otros productores. Durante la estación lluviosa, la alimentación se basa en el pastoreo, mientras que, en la estación seca, donde ocurren problemas de energía, el suplemento principal además del pastoreo es pollinaza 11 (aproximadamente 1-2 kg / vaca / día).

Entre las principales limitaciones de la producción ganadera, se encuentran las disminuciones regulares en el suministro de alimentos, en momentos críticos causados por veranos o períodos de lluvia intensos, que influye en la producción de pasto y, por lo tanto, en la productividad de la leche. Las prácticas agrícolas, son menos atrayentes entre la población joven, la edad promedio de los productores es bastante alta, con un bajo nivel de educación. Solo un pequeño grupo de productores, han implementado sistemas mejorados de manejo de pasturas y bancos forrajeros. Las principales características de la agricultura en la región se presentan en el Cuadro 5.

Cuadro 5: Estudio de caso representativo de fincas ganaderas en la región del Caribe de Honduras

Variables	**Sico-Paulaya**	**Atlantida**
% de productores viviendo en las fincas	49	27
Edad promedio	49	54
% de nivel educacional		
• Sin educación	15	4.7
• Primaria incompleta	50,5	0
• Primaria completa	17	60
• Secundria incompleta	**11**	**20**
• Secundaria completa	6	10
• Universida o nivel técnico	0	5.3
Área de pasturas (ha)	5.007,8	2.697,0
Área de pasturas mejoradas (ha)	177,8 ha (3,5%)	669 ha (24,8%)
Área de pasturas naturales (ha)	4.830 ha (96,4%)	2.028 ha (75,2%)
Área de bosque (ha)	555,8 ha	480 ha
Bancos forrajerons	-------	3.2 ha
No. de animals	10.204	6.268
Carga animal (promedio)	1, 1 (UA/has)	1,4 (UA/has)
Producción de leche	3.3 kg /día /vaca	4.3 kg/vaca/dia
Indicadores financieros		
Productores con una relación costo beneficio de ≥ a 1	99%	85%
Productores con un VAN positivo	96%	85%
% de productores con créditos	0	0
Tasa de interés de crédito	0	0

2.6. Alineación con estrategias sectoriales y planes de desarrollo para el ganado

2.6.1. Plan Estrategico de Gobierno2014-2018

El plan descrito anteriormente, se encuentra dirigido específicamente al sector ganadero, tiene como objetivo, facilitar su expansión y modernización con el fin de aumentar la producción y la productividad, mejorar la competitividad, generar empleo y aumentar los ingresos en divisas mediante:

- Garantizar el financiamiento del aceite de palma, caña de azúcar, ganado, cerdos y aves de corral por parte del Fondo para la Reactivación del Sector Agroalimentario de Honduras.
- Fomentar un programa nacional para la producción de biocombustibles.
- Implementar un programa nacional para la repoblación de ganado bovino, porcino y avícola.

Para alcanzar el objetivo de reducción de la pobreza en hogares, el plan apunta a consolidar la gestión de programas de desarrollo rural, independientemente de su fuente de financiamiento, para aumentar los niveles de implementación de manera eficiente, mejorar la competitividad y la productividad de los pequeños productores agrícolas, generando empleos y mejores oportunidades de generación de ingresos para familias en el sector rural.

2.6.2. Política Agrícola Centroamericana 2008-2017

El proceso de Integración Centroamericana, se ha intensificado, entre otras iniciativas por la Política Agrícola Centroamericana, que tiene como objetivo la coordinación de políticas a nivel regional mediante:

- Promover condiciones para el desarrollo de un sector agrícola moderno que sea competitivo, equitativo, articulado regionalmente y concebido como un sector expandido, con la capacidad de adaptarse a nuevos roles, enfrentar desafíos y oportunidades, y promover la complementariedad entre actores públicos y privados
- Contribuir al desarrollo de la agricultura centroamericana sostenible, con enfoque en lo económico, social, ambiental e institucional
- Buscar mecanismos de monitoreo y evaluación para asegurar su implementación efectiva.

La Política Agrícola Centroamericana, establece una amplia gama de objetivos. Aquellos relevantes para la NAMA, son los especifícamente relacionados con las tecnologías o prácticas:

- Promover la incorporación de innovaciones tecnológicas para mejorar la competitividad del sector productivo agrícola
- Fortalecer los marcos regionales, legales e institucionales apropiados para promover la innovación tecnológica en el sector agrícola
- Fomentar la inversión pública y privada en apoyo de los procesos de innovación tecnológica regional y las instituciones de desarrollo.
- Facilitar el acceso a servicios financieros rurales para micro y pequeñas empresas agrícolas.
- Crear condiciones favorables para el fortalecimiento y la profundización de los servicios financieros en las zonas rurales.
- Fomentar una mayor diversidad de servicios financieros que sean adecuados e innovadores para las zonas rurales.

La implementación de la NAMA se alínea con los objetivos de la política regional y contribuirá directamente a los logros de los objetivos mencionados en precedencia. La adopción de tecnologías, cooperación institucional, co-beneficios, mecanismos de financiación y MRV se describen con más detalle en los siguientes capítulos.

2.6.3. Estrategia nacional de adaptación al cambio climático para el sector agrícola hondureño 2014-2024

La estrategia y su implementación enmarcan objetivos para el sector agrícola, en especial en la gestión de riesgos y las acciones de mitigación, así como la adaptación al cambio climático. Entre las áreas estratégicas definidas, dos están específicamente relacionadas con las actividades que la NAMA está contemplando:

- Fortalecimiento de las capacidades del personal técnico del SAG y otras instituciones con respecto a la adaptación al cambio climático.
- Investigación, innovación, evaluación y seguimiento de sistemas, tecnologías y buenas prácticas agrícolas, fomentando la cooperación interinstitucional.

2.6.4. Política de seguridad alimentaria y nutrición a largo plazo (PSAN)

El Plan Estratégico para la Implementación de la Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN), considera la seguridad alimentaria y nutricional, como un tema sectorial que es complementario a otras estrategias, como la Estrategia de Reducción de la Pobreza. El objetivo a largo plazo del PSAN, es garantizar que todas las familias hondureñas satisfagan sus necesidades alimentarias básicas en cantidad, calidad, puntualidad y seguridad a fin de lograr un estado de salud y bienestar adecuado y desarrollar plenamente sus potenciales cognitivos y físicos. (UTSAN, 2010). Al aumentar la productividad del sector ganadero, mejorar el potencial de ingresos de los agricultores, garantizar la gestión sostenible de las fincas y hacer que los sistemas de producción sean más resilientes al cambio climático, la NAMA contribuirá directamente a los objetivos de la política de PSAN.

2.6.5. Política estatal para el sector agrícola y el medio rural de Honduras (2004-2021)

El documento describe las políticas necesarias para transformar la agricultura hondureña, con énfasis en la producción primaria a una agricultura moderna, que comprenda desde las actividades primarias agrícolas, pecuarias, forestales, pesqueras, hasta las de transformación industrial de esos productos, los insumos y bienes de capital, la comercialización, el mercado, el consumo y todos los servicios de apoyo en un contexto de desarrollo sostenible y encadenamiento, con calidad, competitividad, rentabilidad, cuyos beneficios se distribuyan equitativamente en las comunidades rurales. La importancia para la NAMA ganadería, es que la política contempla el diseño e implementación de un Programa Nacional de Reforestación, por el cual la plantación de 400 árboles por hectárea sería obligatoria en áreas cuya capacidad de uso de suelo sea apta para plantaciones forestales o para áreas de conservación. Para financiar este programa, MiAmbiente y SAG generarían un Acuerdo Presidencial, especificando que en todos los proyectos ganaderos se dedique un mínimo del 10% a la reforestación. Como se prevén prácticas silvopastoriles en la NAMA, se espera incrementar la cobertura arbórea en las áreas de pastura, lo cual contribuirá directamente al cumplimiento de esta política estatal.

2.6.6. Contribución Nacionalmente Determinada de Honduras

La NDC de Honduras, además del sector ganadero, debe considerar también como relevante el sector agrícola, dada su importancia económica para el país, además de ser uno de los más vulnerables al cambio climático, y destaca la siguiente necesidad de acción que está alineada con los objetivos NAMA:

- Cambio en las prácticas agrícolas: implementación de sistemas agroforestales, reducción de la carga de fertilizantes con mayor uso de fertilizantes orgánicos de acción lenta, modificación o eliminación de prácticas inadecuadas de quema agrícola, medidas para combatir la erosión, desarrollo de sistemas de fertilización orgánica y estímulo y/o impulso inductivo a la producción agrícola orgánica, incluidos incentivos fiscales y financieros.
- Cambios en las prácticas ganaderas: cambios en el manejo de pasturas, siembra de pasturas mejoradas, limitación de la quema de pastos para el control de ácaros en el ganado.
- Creación de capacidades e investigación: selección y desarrollo de variedades y especies de cultivos y pastos resistentes a la sequía y las inundaciones, y desarrollo de sistemas sostenibles basados en la agroecología.

La implementación de la NAMA, por lo tanto, contribuirá directamente tanto a la implementación de las prácticas especificadas como al logro de los objetivos de NDC.

2.7. Emisiones sectoriales de GEI y posibles reducciones a través de prácticas alternativas

La oficina Hondureña de Cambio Climático del Ministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente, ha priorizado el sector agrícola en la dirección de sus esfuerzos de mitigación, en razón a que el sector genera el 32% de las emisiones totales del país. La fermentación entérica por ganado en Honduras emitió 2.447.000 tCO_2e (SERNA, 1995), que corresponden al 95% del metano en el sector agrícola, seguido por el sector de manejo de estiércol (4%) y por las emisiones de metano de la quema de residuos agrícolas en los campos (1 %).

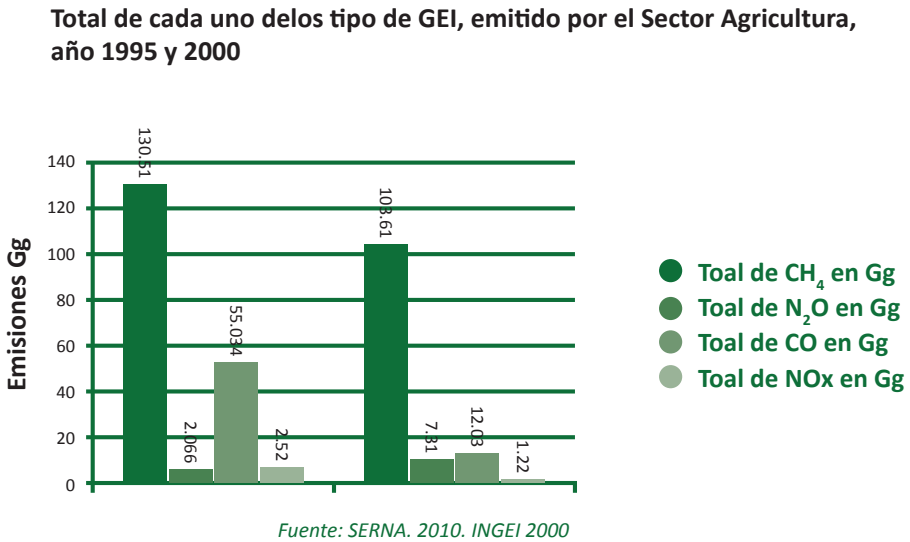
Cuadro 6. Emisiones estimadas de GEI del sector agrícola

Subsector	Emisiones (kt)						
	CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	COVNM	SOx
Fermentación entérica		97.9					
Manejo del estiércol		4.33	3.27				
Cultivo de arroz		0.29					
Suelos agrícolas			4.00				
Quema prescrita de sabanas		0.001	0.02	0.33	0.57		
La quema de residuos agrícolas		0.54	0.02	11.7	0.65		
Total		**103.61**	**7.31**	**12.03**	**1.22**		

Fuente: Segunda Comunicación Nacional de Honduras (2012)

Hubo una disminución en las emisiones de GEI de 1995 a 2000, debido a una reducción en la producción de arroz y al número de cabezas de ganado, lo cual no es congruente con las estrategias de producción sostenible del país. El siguiente gráfico muestra los volúmenes totales de GEI emitidos por el sector agrícola en 1995 y 2000 (Figura 5).

Figura 5. Emisiones totales de GEI por gas para el sector agrícola en 1995 y 2000



Fuente: SERNA. 2010. INGEI 2000

Fuente: Segunda Comunicación Nacional de Honduras (2012)

El balance nacional entre emisiones y remociones, muestra emisiones negativas de 13.828.940 tCO_2e en 1995, mientras que en 2000 se presentó un aumento en las emisiones de 5.680.000 tCO_2e. Lo que indica que el nivel de deforestación en el país ha aumentado.

Las principales fuentes de emisión a lo largo de la cadena de suministro en el ganado son las siguientes:

- Uso de suelos y cambio de uso de suelos: 2.500 $MtCO_2e$ / año, incluidos bosques y otra vegetación natural reemplazada por pastos y cultivos de alimentación en el Neotrópico y el carbono liberado del suelo, pastizales y tierra cultivada utilizada para la producción de alimento.
- Producción de piensos (excluyendo el carbono liberado del suelo): 400 $MtCO_2e$ / año, incluidos los combustibles fósiles utilizados en la producción de fertilizantes químicos para cultivos forrajeros y el N_2O de la aplicación de fertilizantes químicos para alimentar cultivos, leguminosas y piensos
- Producción animal: 1,900 $MtCO_2e$ / año, incluida la fermentación entérica de rumiantes (CH_4) y el uso de combustibles fósiles en fincas
- Gestión del estiércol: 2,200 $MtCO_2e$ / año, principalmente mediante el almacenamiento, la aplicación y el depósito de estiércol (CH_4 y N_2O);
- Procesamiento y transporte internacional: 30 $MtCO_2e$ / año

Fuente: Steinfeld et al. (2009)

Aunque las emisiones globales han disminuido en Honduras, aún se requiere aumentar su productividad, incluso en la producción de ganado. Bajo las actuales prácticas de manejo del ganado, se espera que genere un aumento de las emisiones a través del aumento de la fermentación entérica y el manejo del estiércol, y la mayor presión sobre el área boscosa debido a la expansión esperada de las áreas de pastoreo. Las prácticas ganaderas actuales, también contribuyen a la degradación del suelo, que se genera por manejos no racionales como quema incontrolada, prácticas inadecuadas de labranza, falta de cubierta vegetal y otros métodos de conservación del suelo, manejo ineficaz de la fertilización del suelo y sobrepastoreo. La deforestación y la degradación de los pastos tienen un impacto negativo que conduce a la pérdida de biodiversidad, la compactación y erosión del suelo, la ruptura del equilibrio de la cuenca y el aumento de las emisiones de GEI (SAGARPA 2011). Sin embargo, existen varias prácticas que pueden reducir las emisiones por unidad producida, o incluso hacer que los sistemas ganaderos capturen más carbono de lo que se emitiría de otra manera (Andrade et al., 2008a).

Existe una estrecha relación entre la cantidad de alimentos, la digestibilidad de la dieta y la producción de CH_4. Las prácticas centradas en reducir las emisiones sin afectar la producción, se centran negativamente en los cambios en la dieta animal que tienen el potencial de reducir el CH_4. Los cambios en la dieta pueden tener un impacto en los niveles de producción que pueden afectar los medios de vida de los productores ganaderos en la región, por lo que es importante seleccionar prácticas que no afecten negativamente a la producción. Entre las prácticas que se considera que no afectan negativamente a la producción, es mejorando la dieta de los animales con especies forrajeras de alta digestibilidad. Esto disminuye el consumo total de materia seca al mismo tiempo satisface los requerimientos energéticos de los animales, un hecho que reduce las emisiones de gases de efecto invernadero en un cinco por ciento. Otra estrategia alimenticia es la inclusión de leguminosas en la dieta de los animales que viven en climas tropicales, lo que lleva a una reducción del veinte por ciento en las emisiones de metano en comparación con los animales alimentados solo con pasto (Archimède et al., 2011). De manera similar, el ganado de engorde alimentado con pasto y alfalfa registraron emisiones entéricas más bajas que el ganado con solo pasto (McCaughey et al., 1999)

La implementación de estrategias específicas de manejo del ganado, pueden reducir las emisiones fermentación entérica e incrementar la productividad del hato, lo que significa menos emisiones por litro de leche o kg de carne producida. Una vaca que produce 40 kg de leche/kg de proteína emite aproximadamente la mitad de las emisiones de una vaca que produce 10 kg de leche / kg de proteína; el pastoreo intensivo, basado en la alta productividad del forraje, puede reducir las emisiones de metano del ganado de carne en un 22% (Deramus et al., 2003). El uso de sistemas silvopastoriles (p. e. Leucaena leucocephala) produce más metano que el pastoreo tradicional (105 vs 38 vs 16 kg CH_4 / ha / año pastos respectivamente) pero menos por unidad de producto (128 kg CH_4 / t carne), que es 10-44% más bajo que los otros dos sistemas (Murgueitio et al., 2014). La dieta mejorada de los animales mediante el uso de pasturas mejoradas y bancos forrajeros disminuye la intensidad de las emisiones entéricas de CH_4, especialmente cuando el consumo de este tipo de forraje supera el 35%. La fermentación entérica también se reduce al disminuir el estrés de los animales, indicando que la atención deberia de ser de proveer una sombra y agua para la disminución el estress calórico (Hristov et al., 2013).

Las pasturas mejoradas (rotación de pasturas), es otra práctica de manejo para lograr grandes reducciones en las emisiones ya que mejora la dieta de los animales, pero también aumenta la retención de carbono en suelos, al tiempo que permite una mayor intensificación del ganado. En comparación con las pasturas nativas con las pasturas mejoradas, las pasturas mejoradas repercute en el incremento de emisiones netas, pero menores emisiones por cabeza de ganado. Las emisiones netas calculadas para diferentes prácticas silvopastorales en el estudio de caso de la Región del Caribe, en Honduras, se enumeran en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Emisiones, potencial de intensificación y potencial de secuestro de carbono de diferentes prácticas silvopastorales

Uso de suelos	Carga animal (animal unidad/ha)	Tasa de fijación de Carbono	Emisiones de GEI	Emisiones netas
		tCO_2e/ha/año		
Pasturas degradadas	0.4	0.0	1.8	1.8
Pasturas naturales con árboles dispersos	0.6	7.8	1.6	-6.2
Pasturas mejoradas	1.2	0.0	2.9	2.9
Bancos forrajeros	3.0	10.0	5.0	-5.0
Sistemas silvopastoriles intensivos	3.0	31.4	4.5	-26.9
Cercas vivas	N/A	15.0	4.0	-11.0

Elaborado por CATIE. Fuente: Andrade y Tobar (información sin publicar); Messa (2009)

El manejo de desechos del estiércol del ganado, también puede reducir las emisiones de CH_4, y la aplicación de estiércol puede reemplazar el uso de fertilizantes nitrogenados, controlando así las emisiones de N_2O (Minaet 2009). Por otro lado, la mitigación del N_2O puede basarse en la regulación de la cantidad de tiempo que los animales permanecen en los potreros (Gerber et al., 2013).

Además de estos sistemas de producción, existen algunas prácticas que pueden reducir aún más las emisiones. Una vaca puede producir 1,73 m^3 de biogás/día, elemento que los agricultores pueden utilizar como fuente de energía térmica, y el lodo residual se puede utilizar como fertilizante natural, lo que corresponde a una reducción de emisiones de 9,0 tCO_2e/año (Casas-Prieto et al. 2009). Igualmente, la introducción de fertilizantes orgánicos y el uso de leguminosas puede reducir las emisiones de GEI en 0.7 tCO_2e/ha/año, lo que contribuye a mejorar la huella de carbono de los sistemas de uso de suelos (Snyder et al., 2008). En este escenario, los cambios en el uso del suelo, dependen del tamaño de las fincas, a manera de ejemplo, una finca pequeña deberá establecer un área más pequeña de sistemas silvopastoriles, en relación con las fincas más grandes.

2.8. Marco institucional para el sector ganadero y gestión de NAMA

2.8.1. Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG)

La SAG en Honduras, es la institución pública nacional que tiene a su cargo gobernar y organizar el sector ganadero, y reguladora de la NAMA, coordinando con DNCC para la aprobación y coordinación de NAMA, con otras acciones climáticas a través de CTICC. Su objetivo es garantizar una producción agrícola nacional competitiva y sostenible capaz de integrarse tanto en la economía internacional y como en el desarrollo humano, social y ambiental, basado en la autogestión, la igualdad de género y la gestión sostenible de los recursos naturales. En este contexto, le corresponde a la SAG, desempeñar tres funciones en la administración pública: 1. Coordinar la planificación y ejecución de la Política del Sector Público Agrícola. 2. A nivel sectorial, coordina las políticas implementadas por las instituciones que conforman el Sector Público Agrícola, que se ocupan de la tenencia de la tierra, las finanzas rurales, el mercadeo, la silvicultura, la producción agrícola y el desarrollo rural y forestal. 3. A nivel institucional, interviene a través de sus Direcciones Generales y sus programas y proyectos implementados en el corto, mediano y largo plazo, que incorporan indicadores cuantificables y medibles para su evaluación.

La SAG, tanto a nivel nacional como mundial, hace parte de varias entidades, incluyendo el Consejo Agrícola Centroamericano (CAC), el Centro de Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA).

La SAG, también hace parte de una serie de instituciones relacionadas con diferentes aspectos del sector salud, competitividad, educación, etc., como el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria (SENASA) y PRONAGRO, de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), y alberga el Servicio de Educación Agrícola, Capacitación y Desarrollo Agro Empresarial (SEDUCA).

2.8.1.1. Dirección de Ciencia y Tecnología Agrícola (DICTA)

DICTA tiene los siguientes mandatos y objetivos que son relevantes para la NAMA:

- Garantizar el acceso a los servicios tecnológicos y la transferencia de tecnología a los productores a través del capacitación para la innovación en comunidades rurales, la creación de empleo agrícola y aumentar la cantidad y competitividad de los productos agrícolas de una manera socialmente equitativa y ambientalmente sostenible.
- Organizar y poner en funcionamiento el Sistema Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico para garantizar la generación y transferencia de tecnología agrícola.
- Diseñar y desarrollar tecnologías adaptadas a la demanda de los productores y las condiciones climáticas, para aumentar la producción y la productividad.
- Transferencia de tecnologías que promuevan la innovación tecnológica, aumenten las capacidades y fortalezcan la competitividad de una manera socialmente equitativa y ambientalmente sostenible
- Garantizar el acceso a la asistencia técnica a pequeños y medianos productores para mejorar la seguridad alimentaria de las familias y organizar aumentos en la producción y el desarrollo de capacidades para la innovación.

DICTA, hace parte del Programa de Transferencia de Tecnología Agropecuaria, que ya ha mejorado la capacidad y habilidad productivas de 14.525 pequeños y medianos productores, específicamente dirigido a mujeres; y representa el 32% de la asistencia técnica, capacitación y apoyo tecnológico brindado. Diez profesionales de la agricultura y 1.108 estudiantes de las ciencias agrícolas recibieron capacitación y se actualizaron en conocimientos tecnológicos. El enfoque tecnológico se orientó hacia una mayor eficiencia para mejorar la competitividad del sector agrícola. En el caso de la

NAMA, las tecnologías y prácticas presentadas aquí se incorporarán en la asistencia técnica de DICTA a los productores de ganado. Esto también formará parte de la contribución nacional, en la que se utilizarán partes del presupuesto actual de L 30,552,999 (USD 1,302,300) en el marco del Programa de Transferencia de Tecnología agrícola para la creación de capacidades específicas de productores ganaderos como parte de las actividades de la NAMA.

2.8.1.2. Programa Nacional de Desarrollo Agrícola (PRONAGRO)

PRONAGRO, es responsable de promover los agronegocios para generar un mayor valor agregado y de esta manera aumentar la competitividad y los ingresos de los productores. El objetivo principal del Programa es fortalecer la competitividad de la agricultura en los valles y tierras altas del país, donde los productores se organizan en cadenas y redes agroalimentarias con el fin de establecer diálogos, acuerdos e iniciativas para intensificar, diversificar e incrementar el valor agregado de la producción agrícola y agroindustrial.

2.8.1.3. Servicio de Educación Agrícola, Capacitación y Desarrollo Agro Empresarial (SEDUCA)

SEDUCA, tiene como objetivo promover la capacitación de recursos humanos en el sector agrícola con el fin de dotar a la fuerza de trabajo del país con las habilidades y el conocimiento necesarios para producir y comercializar la producción de manera más competitiva. SEDUCA tiene varios componentes destinados a educar a los productores para mejorar sus capacidades a través de la educación agroalimentaria, la formación agroempresarial y la comunicación agrícola para el desarrollo. El desarrollo de capacidades y el apoyo tecnológico brindado por DICTA se traducirán en materiales educativos para que SEDUCA los disemine con el fin de llegar a productores que no serán alcanzados por la NAMA durante sus primeros años. Aquí el objetivo es lograr un efecto de desbordamiento para los agricultores que, por diversas razones, podrían no haber recibido apoyo en las etapas iniciales de la NAMA.

2.8.2. Federación Nacional de Agricultores y Ganaderos de Honduras (FENAGH)

La FENAGH, es una institución privada, sin fines de lucro, destinada a representar los intereses generales del sector agrícola, sus organizaciones miembros y productores nacionales. Su objetivo es promover el desarrollo agrícola nacional y el bienestar de sus grupos de interés, así como promover la investigación y la difusión de nuevas tecnologías. Esto se hace principalmente fomentando la cooperación y la asociación de personas dedicadas a actividades agrícolas, la participación en la formulación de políticas, la implementación de programas de desarrollo y la promoción de la producción nacional. También promueve el consumo, la calidad y el valor agregado de los productos, así como el fortalecimiento de los sindicatos. FENAGH también coopera con instituciones públicas y privadas del sector para encontrar soluciones a los desafíos técnicos, económicos y sociales en la producción agrícola. FENAGH ha participado en el proceso de consulta a los interesados en la preparación de la NAMA y participará en la difusión de las prácticas previstas en la NAMA, al tiempo que promueve los productos a través de estas prácticas sostenibles.

2.8.3. Cámara Hondureña de la Leche (CAHLE)

La CAHLE, es una asociación de economía social que representa los intereses generales de la cadena láctea. Su objetivo es producir un sector lácteo con excelentes normas sanitarias y un sistema de comercialización adecuado, para fomentar el consumo de productos lácteos y sus derivados en beneficio del sector y los consumidores, promover políticas de facilitación hacia los productores de leche y sus derivados. La CAHLE participó en el proceso de consulta de las partes interesadas durante la preparación de la NAMA y participará en la difusión de las prácticas previstas en la NAMA, al tiempo que promociona los productos utilizando estas prácticas sostenibles.

2.8.4. Cámara de Fomento Ganadero (COFOGAH)

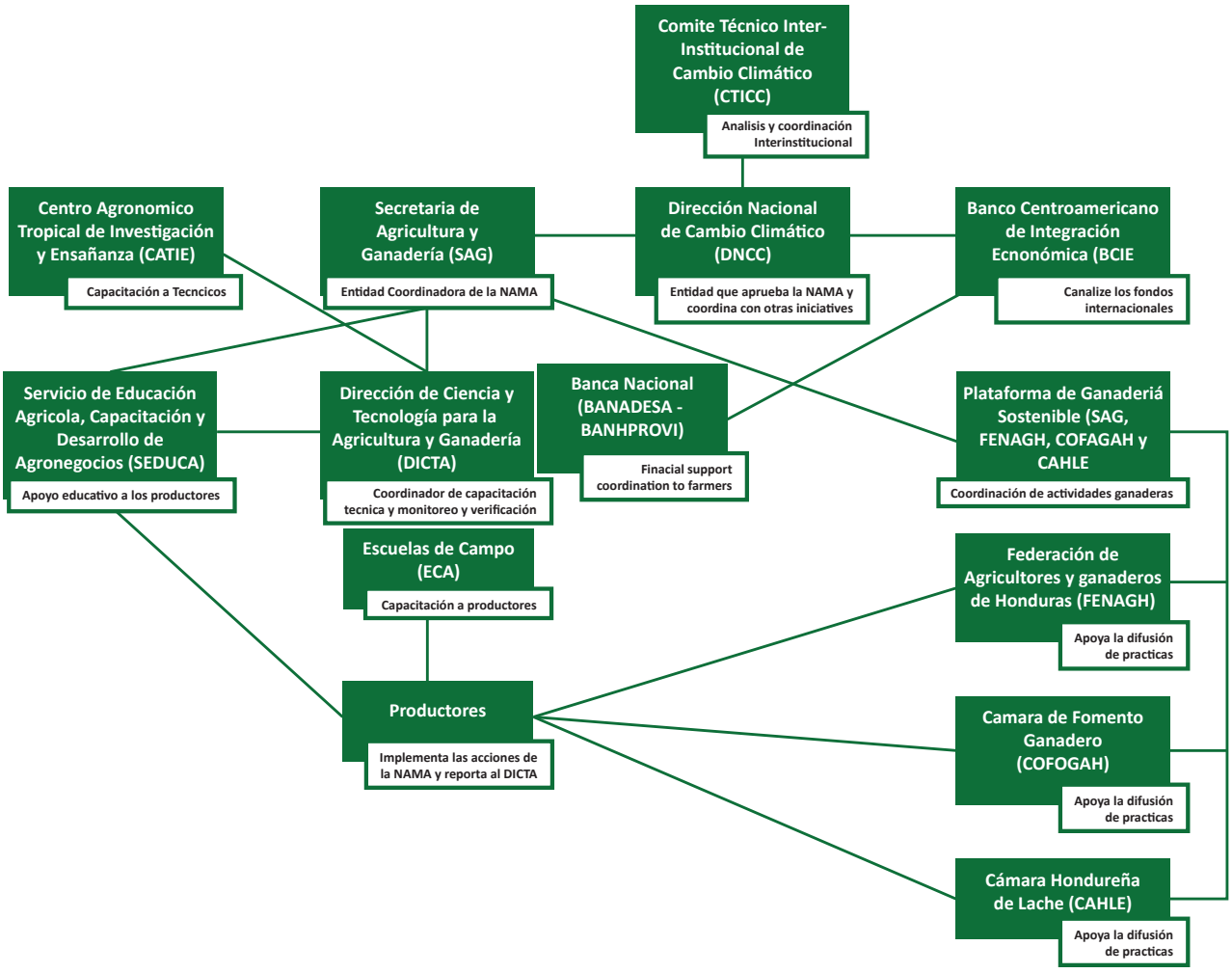
La COFOGAH, es la organización de interés para los productores ganaderos. Su objetivo es promover niveles óptimos de producción y productividad por parte de sus grupos de interés, excelentes estándares sanitarios y un sistema de comercialización adecuado, así como garantizar las características organolépticas y microbiológicas de la carne y sus derivados, con el fin de ofrecer a los consumidores productos de alta calidad a precios atractivos. La COFOGAH ha estado involucrada en el proceso de consulta de las partes interesadas durante la preparación de la NAMA y participará en la difusión de las prácticas previstas en la NAMA, a la vez que promociona los productos utilizando estas prácticas sostenibles.

2.8.5. Productores Ganaderos

Los productores que poseen ganado constituyen el principal beneficiario del proyecto. Para maximizar la cobertura y la rentabilidad, la NAMA se dirige a los agricultores a través de los socios institucionales pertinentes. Por lo tanto, la implementación exitosa de la NAMA depende en gran medida de los mecanismos participativos administrados por cada uno de estos socios para obtener retroalimentación e insumos de los agricultores participantes en relación con la NAMA y sus impactos.

La siguiente figura ilustra el marco institucional para la implementación de la NAMA, las instituciones involucradas y sus respectivos roles:

Figura 6. Marco institucional para la implementación de la NAMA



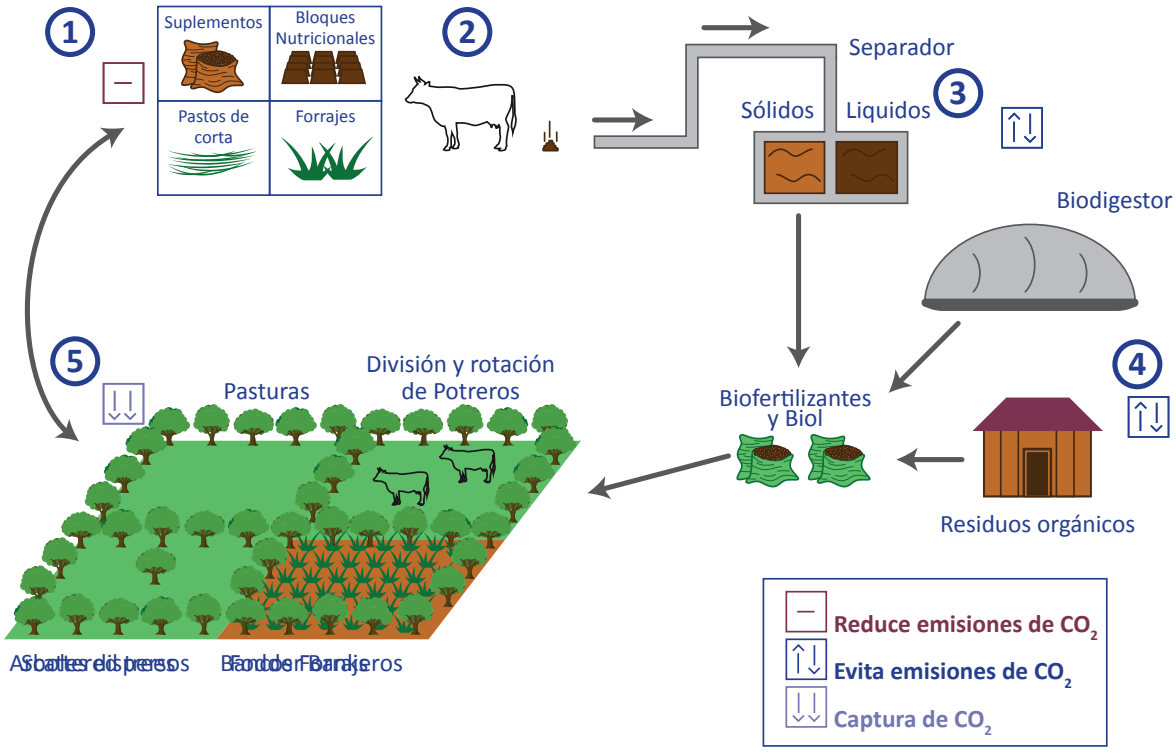
3. Descripción de prácticas ganaderas sostenibles para la implementación de NAMA

Se identificaron y priorizaron las siguientes prácticas sostenibles de adaptación y mitigación para el sector ganadero, como resultado de consultas con los productores y técnicos tanto de las instituciones públicas como privadas, dedicadas al desarrollo y fortalecimeinto del sector ganadero en Honduras, las cuales son:

1. Implementación de sistemas silvopastorales, incluida la rotación de potreros
2. Aplicación de biodigestores
3. Producción y aplicación de fertilizantes orgánicos
4. Producción y aplicación de bloques nutricionales

Estas prácticas contribuyen a mejorar la productividad de las fincas y la estaregia de mitigación del cambio climático. (Figura 7)

Figura 7. Sinergias y relación simbiótica entre prácticas sostenibles



3.1. Sistemas Silvopastorales

Un Sistema Silvopastoril (SSP) es un metódo de gestión de la producción pecuaria, para pastizales en el que plantas leñosas perennes, árboles y/o arbustos interactúan con animales y plantas forrajeras herbáceas como parte de un sistema integrado de manejo (Pezo e Ibrahim 1998). La incorporación de plantas perennes, es una estrategia que aumenta el carbono por encima y por debajo del suelo, reduciendo su degradación, favoreciendo la adaptación y mitigación del cambio climático, diversificando los sistemas de producción, reduciendo la dependencia de insumos externos e intensificando el uso del suelo. La implementación de estas medidas, mejora la calidad y disponibilidad de alimentos para animales domésticos, durante todo el año a través de frutas y forrajes producidos por árboles y arbustos; promueve la diversificación de la producción ganadera, aumentando así los ingresos y el bienestar de los productores y sus familias. Por lo tanto, los buenos diseños del sistema silvopastoril también tienen beneficios colaterales económicos, sociales y ambientales. Las reducciones de las emisiones de GEI se logran a través de los siguientes mecanismos:

- Captura de carbono en los árboles que se introducen en el sistema y en suelos que aumentan su materia orgánica
- Reducción de las emisiones de metano mejorando la alimentación animal mediante el uso de pastos y forrajes de mejor calidad.
- Reducción del uso de fertilizantes nitrogenados, pesticidas y otros insumos
- Reducción de la presión sobre los bosques para obtener leña y postes de madera, porque ocurren en las áreas de pastos arbolados

Los sistemas silvopastoriles pueden incorporar las siguientes sub-prácticas:

- Manejo racional de pasturas (División y rotación de potreros)
- Uso de bancos forrajerosBancos forrajeros
- Cercas vivas
- Árboles dispersos en pasturas

Los diferentes diseños silvopastoriles ofrecen una serie de beneficios del tipo de SSP, la especie de árbol que se utiliza y el manejo del sistema. Sin embargo, todos los SSP son beneficios universales, independientemente del diseño, las especies o la administración. Los SSP son una estrategia para lograr la sostenibilidad de las fincas, que requieren beneficios económicos, sociales y ambientales.

El Cuadro 8 muestra los beneficios económicos, sociales y ambientales que, según Montenegro y Abarca (2002), se logran con un SSP:

Cuadro 8. Beneficios más comúnmente reportados en sistemas silvopastoriles

Beneficios económicos	Beneficios sociales	Beneficios ambientales
Mayores ingresos debido al aumento de la productividad animal	Mejor calidad de vida para la familia y la comunidad	Reducción del dióxido de carbono en la atmósfera y mitigación del calentamiento global
Reducción de costos al reducir la necesidad de comprar insumos externos	Aumento del empleo en la comunidad rural	Aumento de la cobertura de árboles en la finca
Mayores ingresos de la diversificación de la producción		Contribución a la conservación de la biodiversidad y generación de servicios ecosistémicos
		Protección del bosque de ribera y el bosque
		Uso reducido de productos químicos

3.1.1. División de potreros

En la mayoría de las fincas, las tierras de pastoreo no se utilizan de manera eficiente y la producción de pasturas es baja. Dos o tres potreros grandes, generalmente se usan para una pequeña cantidad de animales. La rotación del pasto y la división de pastoreo permiten una mayor eficiencia del pasto. Para calcular el área de cada pastizal, es necesario conocer en términos aproximados la producción del pasto por unidad de superficie y la cantidad de animales que se pastorearán. La división de la labranza ha sido elaborada, de acuerdo con los días reservados para el pastoreo, el descanso; el número de animales a pastorear, determina el plan de inversión (Cuadro 9).

Cuadro 9. Costos estimados de esgrima de una hectárea de pasto

Actividad	Mano de obra (d/h)	Costo (Lempiras)	Costo (US)
Corte de postes	4	857.14	37.32
Corte de pilas	3	642.85	27.99
Rollo de alambre	-	3,428.57	149.26
Grapas	-	457.14	19.90
Siembra de postes y estacas	18	3,857.14	167.92
Reparar el cableado	10	2,142.85	93.29
Costo total		11,385.71	495.68

Tipo de cambio: octubre de 2016: 1 U $ = 22.97 Lps. 1 día hábil, una persona durante 8 horas = 150 Lps

Figura 8. División de potreros

3.1.2. Bancos Forrajeros

Los bancos forrajeros o bancos de energía y proteína, es un área de la finca donde se plantan árboles o arbustos en bloques compactos, de alta densidad para maximizar la producción de follaje de alta calidad para suplementos alimenticios, en períodos secos o cuando hay menos hierba disponible (Holguín e Ibrahim 2005). La producción de una fuente de alimento en la finca reduce significativamente la necesidad de comprar suplementos nutricionales, como piensos concentrados. El banco forrajero mejora el uso del suelo y reduce el área dedicada al pastoreo de ganado, al tiempo que convierte las áreas en bosques.

Figura 9. Bancos Forrajeros

Cuadro 10 Costos promedio para el establecimiento y mantenimiento de una hectárea de banco de energía forrajera (Maralfalfa).

Actividad	Mano de obra-día*	Costo promedio (Lps)**	Costo (U$)
Limpieza manual de tierras	6	900.00	39.18
Preparación del terreno	-	1,600.00	69.65
Lecho	-	800.00	34.82
Corte, acarreo y siembra de hierba	-	3,800.00	165.43
Levantamiento de tierra	-	1,250.00	54.42
Fertilización	-	3,350.00	145.84
Limpieza después de la siembra	6	900.00	39.18
Sub-total	49	12,600.00	548.54
Control manual de malezas	5	750.00	32.65
Cortar, transportar y ofrecer	52	7,800.00	339.57
Sub-Total	59	8,850.00	385.28
TOTAL	108	21,450.00	933.82

** 1 día de mano de obra se compone de 8 horas de trabajo. El valor promedio de un día de trabajo en Honduras es de 150 lempiras. ** Los valores incluyen precios de productos. Tipo de cambio octubre de 2016 $ 1 = 22.97 Lempiras. Fuente: basado en los resultados del taller*

3.1.3. Establecimiento de cercas vivas

En Honduras, uno de los sistemas silvopastoriles más comunes en las fincas, es el establecimiento de árboles y/o arbustos de diferentes especies en los linderos o para demarcar divisiones de potreros o cultivos. Las cerca viva es muy utilizada, porque disminuye los costos de establecimiento y mantenimiento del cercado (Figura 5).

Figura 10. Cercas vivas como corredor biológico

Las cercas vivas también son una fuente de alimento directa para ramoneo y/o para corta para el acarreo de alimento para animales. También brindan beneficios económicos, como la provisión de postes activos para el establecimiento de nuevas cercas y la reducción de los costos de mantenimiento. Además de los beneficios económicos, también son muy valiosos desde el punto de vista ecológico, ya que las filas de árboles ayudan a conectar parches de bosque fragmentado. En esta función se les conoce como corredores biológicos, ya que las aves migratorias y los mamíferos usan los árboles para descansar, obtener comida o anidar (Villanueva et al., 2008)).

Cuadro 11. Costo de establecer cien metros lineales de cerca viva simple y compuestas

Actividad	**Costo por actividad**	
	Lempiras	**Dolares**
Limpiar el suelo con machetes	150	3,350
Cortar y acarrear piquetes	450	600
Cortar y transportar polos muertos	600	3,950
Excavación de agujeros, plantación de esquejes, postes muertos y colocación de alambre	900	
Costo de un rollo de cable y una libra de grapas	1250	54.41
Total	**3,350**	**145.84**
Actividad	**Costos por actividad**	
	Lempiras	**Dolares**
Estableciendo cien metros lineales de valla viva simple	3,350	145.84
Plantas de frutas y madera	600	26.12
Total	**3,950**	**171.96**

Tipo de cambio: octubre de 2016: 1 U$ = 22.97 Lps.

Figure 11. Cercas vivas. Fuente: Shutterstock/Enrique Romero

3.1.4. Plantación de árboles dispersos y/o arbustos en los potreros

En los esquemas tradicionales, el ganadero rara vez siembra árboles en sus potreros. Dispersar árboles y / o arbustos en los potreros es una práctica que aumenta la cobertura arbórea pero también proporciona beneficios en términos de productividad animal (Figura 12). Los árboles y arbustos brindan mayor comodidad a los animales porque la sombra de los árboles mejora el microclima del pasto; los animales son más cómodos y pasan más tiempo en el consumo de alimentos. Además, esto mejora la fertilidad del suelo a través de la contribución de materia orgánica y proporciona recursos de madera para uso familiar, como leña, madera, etc. En la estación seca, los árboles y arbustos también se convierten en una fuente de follaje y frutos para los animales. Contribuyen a la eliminación de carbono a una tasa de entre 12 y 55 tCO_2e / ha, según la densidad de árboles por hectárea. El costo de implementación de este sistema es de USD 778 por hectárea y su mantenimiento anual cuesta USD 150 por hectárea.

Figura 12. Árboles dispersos en potreros. Fuente: Shutterstock/Yana Mavlyutova

3.2. Biodigestores

Los biodigestores son contenedores cerrados diseñados para capturar el biogás que se produce a partir de la fermentación de la materia orgánica en condiciones anaeróbicas. El uso de estiércol del ganado es ideal para la producción de biogás. El gas producido en el biodigestor se puede usar para cocinar, calentar agua, encender una casa o incluso para generar electricidad. Para los agricultores tradicionales se prevén pequeñas aplicaciones, lo que permite ahorrar energía y reemplazar 90 kg de leña por semana aproximadamente, lo que reduce la deforestación. El biogás se compone de CH_4 (aproximadamente 60%), CO_2 (aproximadamente 40%), otros gases y vapor de agua en proporciones menores. Otro producto que se puede obtener del biodigestor es el lodo de desecho, un líquido rico en nutrientes y un excelente fertilizante orgánico que puede usarse para fertilizar la hierba, cultivos o puede servir para su venta en la comunidad. Se esperan reducciones de GEI de 6-10 tCO_2e / año, logradas a través de los siguientes procesos:

- Reducción de las emisiones de CH_4 y N_2O derivadas de la gestión del estiércol del ganado
- Reducción del consumo de leña para cocinar alimentos y, por lo tanto, reducción de la deforestación

Figura 13. Biodigestores familiares de bajo y medio costo

Honduras tiene el potencial de generar 5.49 millones de pies cúbicos de metano por día, a partir de estiércol de ganado, lo que equivale a generar 61.2 MWh. Sin embargo, se posee excasa información sobre la ubicación y la densidad geográfica del ganado, y las técnicas de operación actuales no favorecen la recolección de estiércol.

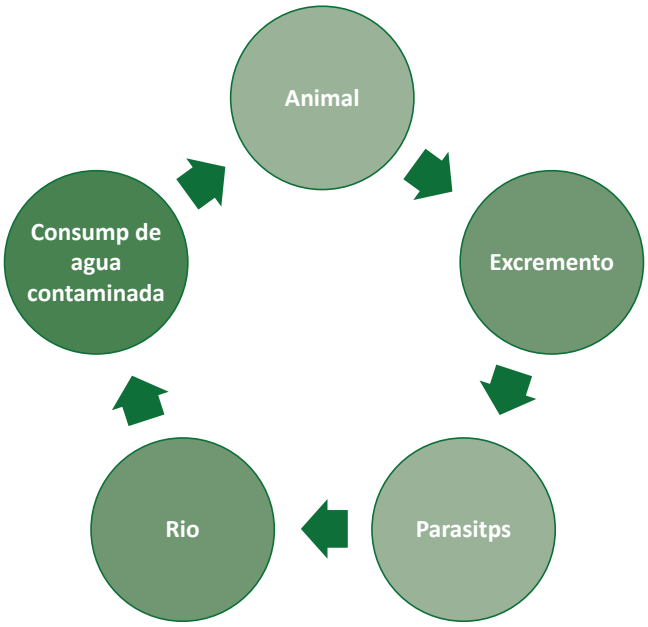
Los biodigestores de tamaño familiar generalmente se construyen con mangas o tubos de polietileno de plástico. Estos materiales son económicos y fáciles de instalar, los materiales están disponibles localmente. El costo de un biodigestor de plástico, con una capacidad de 12 m^3, puede oscilar entre USD 300 y USD 500 (Figura 13), dependiendo del material utilizado. El costo de un biodigestor de 4m^3 con una capacidad de carga de 64 kg de biomasa seca se estima en USD 500. Se espera un período de recuperación de inversión de tres años.

Figura 14. Residuos de lodo de un biodigestor para ser utilizado como fertilizante

3.3. Fertilizantes orgánicos (compostaje y biofertilizantes)

La inadecuada administración de las excretas (excrementos y orina) del ganado, contribuye a la contaminación de las fuentes de agua, lo cual constituye un problema grave, por cuanto algunos parásitos que afectan la salud humana y animal contaminan las aguas que suministran al ganado y a la población humana (Figura 15). El buen manejo de las excretas produce efectos positivos al proporcionar el material de origen para la producción de fertilizantes orgánicos para pastos y cultivos. La aplicación de fertilizantes orgánicos reduce la necesidad de fertilizantes químicos, reduciendo las emisiones de N_2O y CH_4.

Figura 15. Procesos de contaminación del agua y de animales y humanos por parásitos



Una de las formas más apropiadas en el manejo de excretas, es asegurar la descomposición o degradación de los materiales de desecho orgánicos en un ambiente cálido, húmedo y aireado, donde los microorganismos (microbios) contribuyen a la descomposición de la materia orgánica, convirtiéndose en un excelente fertilizante orgánico. Este fertilizante es una fuente de nutrientes que puede utilizarse gradualmente según las necesidades de las plantas o pastos. Además, los fertilizantes orgánicos mejoran el suelo degradado al agregar o devolver carbono y otras materias estructurales y nutrientes, mejorar la retención de agua y prevenir la erosión (Restrepo 2001). Debido a la diversidad de desechos orgánicos que se encuentran en un rancho, es posible producir una amplia variedad de fertilizantes orgánicos. La NAMA se refiere solo a aquellos que están hechos principalmente de estiércol de ganado.

3.3.1. Compostaje

El compostaje es el material orgánico que se obtiene como producto de la acción microbiana controlada sobre los desechos orgánicos. El resultado final de este proceso es un producto que se puede aplicar al suelo para mejorar sus características sin causar riesgos al medio ambiente.

Figura 16. Pisos de concreto alrededor del área de alimentación para facilitar la recolección de estiércol para la producción de biofertilizantes

El compost se forma por la degradación microbiana de materiales alojados en capas y sometidos a un proceso de descomposición; los microorganismos que llevan a cabo la descomposición o mineralización de los materiales ocurren naturalmente en el ambiente. El método de producción de este tipo de fertilizante es económico y fácil de implementar. Los costos se estiman en USD 20/t y normalmente requieren de 1 a 2 días por mes para el mantenimiento, con un período de amortización para la inversión inicial de aproximadamente 1 año.

Las reducciones de emisiones esperadas con esta práctica son entre 5 y 100 tCO_2e/ha/año, dependiendo de la aplicación de fertilizantes utilizados por el productor.

Figura 17.Elaboración de abono orgánico utilizando estiércol de ganado (Foto Jiménez-Trujillo 2011)

3.3.2 Biofertilizantes líquidos

Los biofertilizantes líquidos son fluidos descompuestos, obtenidos por fermentación anaeróbica (sin aire) de estiércol de animal fresco y enriquecido con microorganismos, leche, melaza y minerales durante 35-90 días. El proceso de biofermentación produce vitaminas, enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, antibióticos y una gran riqueza microbiana que equilibra dinámicamente el suelo y las plantas. También se pueden agregar microorganismos para mejorar la calidad del fertilizante. Los microorganismos son los mismos que existen naturalmente en los suelos agrícolas, pero que han sido seleccionados para mejorar la condición física de los suelos. En la preparación de biofertilizantes a base de abono bovino, se requiere un biofermentador con tapa hermética para colocar las materias primas. Los biofertilizantes también tienen la peculiaridad de producir gases durante el proceso de fermentación, similar a lo que ocurre en un biodigestor. Los gases producidos en este proceso anaeróbico deben ser quemados o utilizados. Los costos de producción se estiman en USD 26.00 por litro de biofertilizante, sin costos de operación.

Figura 18. Biofertilizantes a base de estiércolrtilizers

3.4. Bloques Nutricionales

Los bloques nutricionales son complementos alimenticios que proporcionan al ganado proteínas, energía y minerales para ayudarlos a mantener una buena salud reproductiva y productiva (Fariñas et al., 2009). Al mejorar la nutrición animal, se garantiza su supervivencia y aumentos en la producción de carne y/o leche, al tiempo que se contribuye con la reducción de las emisiones de GEI por fermentación entérica. El bloque proporciona los nutrientes necesarios para cumplir con los requisitos de los microorganismos del rumen, creando así condiciones favorables para mejorar la utilización (digestibilidad) del pasto (fibra) consumido por el animal. Dependiendo del tipo de hierba utilizada por el productor, esta práctica ayuda al aumento de peso hasta en un 50% del peso inicial. En el caso de la leche, la producción puede aumentar en 2-6 kg de leche/vaca/día.

La palabra "bloque", se utiliza porque se presenta en forma de una masa sólida comprimida, los animales no pueden consumir en grandes cantidades, debido a la dureza del bloque, solo pueden lamer e ingerir pequeñas cantidades y así evitar intoxicarse por una ingestión excesiva. Es fácil de transportar de un lugar a otro, por lo que el bloque se puede aplicar en pastos. La aplicación de bloques nutricionales en una finca es una estrategia que favorece el mantenimiento de la producción en momentos críticos de la reducción de alimentos, como es en la época seca, ayuda al aumento de peso y a la producción de leche durante los períodos de mayor rentabilidad en la finca. Las ganancias de peso en el ganado que consume bloques nutricionales varían del 13% al 28% (Pinto-Ruiz y Ayala-Burgos 2004). Una de las ventajas de los bloques es que pueden usarse para ganado de carne, ganado lechero u ovino (rumiantes). No hay restricción por tipo de producción, ni por la edad de los animales.

El costo de producción se estima en USD 50, con un período de recuperación de inversión de uno a dos años.

Cuadro 12. Opciones de mezcla recomendadas para 100 kilogramos

Formula 1		**Formula 2**		**Formula 3**		**Formula 4**	
Melaza	24	Melaza	24	Melaza	27	Melaza	27
Sal mineral	10	Sal mineral	10	Sal mineral	18	Sal mineral	18
Cemento	15	Cemento	15	Cemento	17	Cemento	17
Sorgo o frijol nescafe	20	Sorgo o frijol nescafe	23	Sorgo o frijol nescafe	20	Maíz y sorgo molido	18
Maíz molido o canavalia	23	Árboles de frutos secos	20	Hojas secas de leguminosas	18	Hojas secas de no leguminosas	20
Urea	8	Urea	8				

Figura 19. Molido y pesaje de ingredientes

Molido de ingredientes para mejorar la mezcla. El pesaje de los ingredientes debe ser exacto para evitar intoxicaciones o problemas digestivos a los animales (Foto: Jiménez-Trujillo, JA en 2013)

Figura 20. Raspado y mezclado

Todos los ingredientes sólidos deben mezclarse bien para que se puedan distribuir por toda la mezcla. Los ingredientes se revuelven de manera similar al cemento (Foto: Jiménez-Trujillo, JA en 2013)

Figura 21. Introducción de la masa pastosa y secado en los moldes

Introducción de la masa pastosa y secado en el molde (cubos de veinte litros) (Foto Jiménez-Trujillo, JA en 2013)

4. Identificación de barreras e implementación de alternativas

4.1. Análisis de barreras

El enfoque principal utilizado para identificar las barreras a la implementación de la NAMA, fue de abajo hacia arriba. Se emplearon tres enfoques para identificar y analizar las barreras que impiden a los agricultores implementar las prácticas de la NAMA: un estudio de literatura, consultas con productores ganaderos locales a través de talleres y talleres de validación con agricultores e instituciones nacionales relevantes. Esto se complementó con visitas al sitio y entrevistas con productores y partes interesadas a nivel nacional. Las partes interesadas a nivel nacional consultadas fueron expertos de ministerios nacionales y oficinas regionales, como la Dirección de Ciencia y Tecnología Agrícola (DICTA), el Ministerio del Ambiente (MiAmbiente), la Cámara Hondureña de Productores de Leche (CAHLE), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (SAG) y la Cámara de Fomento Ganadero de Honduras (CAFOGAH). Durante la preparación de la NAMA, se realizaron talleres en presencia de miembros clave del gobierno, la sociedad civil y el sector privado (en julio de 2016 y junio de 2017). Las partes interesadas consultadas identificaron las siguientes barrearas, presentadas con más detalle en las siguientes secciones:

Capacidad humana:

- Bajo nivel de conocimiento y capacidad técnica
- Capacidad de la cadena de valor para recibir, procesar y monetizar el aumento de productos
- Falta de gestión administrativa de fincas y conocimiento financiero

Financiero:

- Falta de acceso a créditos

4.1.1. Bajo nivel de conocimiento y capacidad

Los datos de la Encuesta Nacional Agrícola 2007-2008, indican que solo el 16.5% de los productores agrícolas (44.704) recibieron asistencia técnica, la mayoría son pequeños agricultores con menos de cinco hectáreas. Estos servicios fueron prestados principalmente por ONGs y proyectos de cooperación internacional. Los servicios de asistencia técnica prestados directamente por instituciones gubernamentales como el DICTA representaron solo el 3.5% de los 83,000 productores.

Los productores locales argumentan que tienen poca asistencia técnica, cuando la reciben, la consideran poco confiable o muy cara. Además, existe una falta general de conocimiento actualizado sobre las condiciones del mercado y los proveedores de servicios, por lo que los productores deben estar informados sobre estas áreas. Por ejemplo, con respecto a la práctica de los biodigestores, muchos productores no están familiarizados con la tecnología y necesitan ayuda para instalarla. Algunos productores que fueron consultados pensaron que quienes habían utilizado esa técnica, obtuvieron resultados negativos, ya que el equipo no funcionó según lo prometido y no quieren arriesgarse a instalarlos. En este sentido, es importante informarles acerca de los proveedores confiables y los métodos adecuados de instalación. Una vez capacitados en la instalación, deben continuar teniendo acceso a soporte técnico si es necesario.

Existen deficiencias en la cantidad y calidad de las actividades llevadas a cabo tanto en entornos controlados como en fincas productoras. La experiencia indica que es difícil mantener una relación directa y prolongada entre los técnicos y un gran número de agricultores. Los organismos técnicos y financieros internacionales, a menudo con ONGs nacionales e internacionales como la FAO y USAID, realizan proyectos con diferentes objetivos de desarrollo, incluida la asistencia técnica. Muchos de estos proyectos se canalizan e implementan a través de instituciones gubernamentales como DICTA. La descentralización de los servicios públicos y la creación de capacidad ha sido asimétrica, en parte porque no ha habido una dirección clara, o porque las alianzas tienen su propio enfoque y áreas de intervención específicas.

Las asociaciones de productores suministran asesoramiento a los miembros y socios en ciertas áreas a través de redes sindicalizadas. También brindan servicios especializados de creación de capacidades para proveedores y productores. Sin embargo, la percepción de los productores, sobre las oportunidades y la calidad del servicio que ofrecen, presenta desafíos que deben ser reconocidos y fortalecidos a fin de mejorar la atención que pueden brindar al sector.

Con respecto a los proveedores de asistencia técnica, hay varias instituciones que pueden proporcionar a los agricultores, la capacitación e implementación de las prácticas de NAMA. Por ejemplo, DICTA y HEIFER brindan capacitación en gestión mejorada de pasturas, e ICADE brinda capacitación en cercas vivas, saneamiento y nutrición. Dado que DICTA es la organización estatal con el mandato de proporcionar capacidad técnica a los agricultores hondureños, es el actor clave en la creación de capacidad para los agricultores, aunque CAHLE y CAFOGAH, también pueden convertirse en actores importantes promoviendo las prácticas de NAMA entre sus miembros. Actualmente, el DICTA es un importante punto de referencia para brindar apoyo técnico a los proyectos de donantes internacionales.

4.1.2. Capacidad de las cadenas de valor para recibir, procesar y monetizar el aumento de productos

Otro tema importante de abordar, son los resultados esperados de la NAMA. Uno de los objetivos principales es contribuir con el aumento de la productividad del sector, de los cuales se espera obtener como resultado, una mayor producción de leche y carne. Sin embargo, para que este aumento esperado de los productos se pueda monetizar, el resto de la cadena de valor debe poder recibir y procesar los productos, permitiendo a los agricultores dar servicio a sus préstamos y beneficiarse de la asistencia técnica que se les brinda. La forma en que esta estructurada cadena de valor de la leche, el aumento de la producción no rendirá mucho si no se toman medidas para aumentar la calidad de la leche también. De acuerdo con las partes interesadas que fueron consultadas, ya existen desafíos en la recolección, almacenamiento y control de calidad de la leche. Actualmente, las pruebas de calidad solo las llevan a cabo las empresas de procesamiento. Esto tiene tres implicaciones principales. Primero, si hay algún problema con la leche, todo el lote se pierde. También lleva tiempo que la información vuelva al Crel específico, lo que reduce su oportunidad de identificar cuál es el problema.

4.1.3. Falta de gestión administrativa de fincas y conocimiento financiero

El éxito del financiamiento y del acceso al crédito, depende en gran medida de las decisiones del prestamista y los receptores, que a su vez dependen del conocimiento financiero y agrícola mutuo de estos actores, las oportunidades de información y comunicación disponibles y su capacidad técnica. Debido en parte al analfabetismo financiero, la demanda de financiación de los productores es a menudo muy baja. Los agricultores dudan en pedir prestado y los bancos dudan en prestar. También se debe señalar que muchos productores no llevan registros de sus actividades. Es un requisito principal del banco que el productor debe ser capaz de proporcionar registros contables para demostrar su capacidad de pago.

4.1.4. Falta de acceso al crédito

La falta de acceso a capital y financiamiento es una de las barreras más importantes para lograr la reestructuración productiva de los pequeños y medianos productores. La falta de acceso al crédito depende de:

- Falta de garantías
- Sobreendeudamiento con los proveedores;
- Altas tasas de interés que hacen que las inversiones sean inviables.

En general, se percibe que el sector ganadero tiene un alto riesgo de crédito, donde los proveedores de insumos, intermediarios y prestamistas se convierten en importantes proveedores de crédito agrícola. Las condiciones de los préstamos y los préstamos en sí varían de un caso a otro: los intermediarios aseguran la compra de la producción (compromisos de venta), los prestamistas prestan al 20% mensual y los proveedores de insumos ofrecen crédito teniendo en cuenta el registro del cliente.

Se estima que el 80% de los productores generalmente no tienen acceso a crédito y que solo el 5% lo hace con bancos privados; el resto obtiene préstamos de amigos, familiares y compradores. FIRSA, BANRURAL, BANADESA, Grupo Fama, la Cooperativa de Ahorro y Crédito Chorotega y la Cooperativa de Ahorro y Crédito de San Marqueña, ofrecen préstamos a los agricultores a una tasa preferencial de 7.25% por año. Recientemente, el Ministerio de Agricultura - SAG, a través del Banco Hondureño de Producción y Vivienda (BANHPROVI), introdujo una línea de crédito para mejorar la rentabilidad del sector pecuario a través de un fondo fiduciario establecido para el Sector de Reactivación del Sector Agropecuario (FIRSA). Sin embargo, se ha percibido que los productores no pueden acceder al crédito debido a los excesivos procedimientos y requisitos burocráticos.

Aunque existen diferentes fuentes de financiamiento, el principal problema es la capacidad de endeudamiento de los productores, que tienen una cultura de ahorro y crédito baja. Si el productor no figura en el "Registro de riesgos", que enumera los detalles financieros del productor, el productor no puede solicitar préstamos bancarios. Por otro lado, aunque existen varias alternativas para acceder a créditos en el marco del desarrollo agrícola, los productores no pueden acceder a ellos debido a falta de información o interés, por lo que se pierden oportunidades de crédito. Por ejemplo, la Asociación Hondureña de Instituciones Bancarias tiene un programa de HNL 50.000.000 (USD 2.134.000) para pequeños productores, cuyo propósito es contribuir al aumento de las inversiones en el sector agrícola a través de la gestión financiera eficiente del crédito agrícola, y cuenta con un crédito seguro modelo que puede ofrecer a los productores[2].

También se puede acceder a créditos a través de instituciones de microfinanzas o mediante importadores de insumos agrícolas (por ejemplo, fertilizantes, pesticidas, maquinaria agrícola). Sin embargo, los insumos necesarios (por ejemplo, fertilizantes, pesticidas, maquinaria agrícola) son en su mayoría importados, y sus precios están influenciados por el precio del dólar, lo que aumenta los costos de producción y la vulnerabilidad de los productores, y dificulta el acceso a los créditos.

2 http://www.laprensa.hn/economia/dineroynecioscios/835159-410/crece-apoyo-para-pymes-hondureñas

4.2. Identificación de posibles opciones para abordar las barreras

4.2.1. Mejora del nivel de conocimiento y capacidad técnica de los agricultores

La SAG, es la entidad pública autorizada para regular los servicios y desarrollar capacidades dentro de las instituciones y empresas privadas, con el fin de mejorar la calidad y la cobertura de servicios, además de hacer un seguimiento de la transferencia de estos servicios. La ejecución de proyectos y actividades específicas, incluidos programas y proyectos financiados por fondos bilaterales y multilaterales internacionales y nacionales, se lleva a cabo a través de DICTA. En agosto de 2016, el Presidente de Honduras, lanzó el Programa Nacional de Extensión Rural dependiente de la Secretaría de Desarrollo Económico, que, entre otros proyectos existentes, funcionará como un vehículo para implementar la NAMA. El Programa Nacional de Extensión Rural, implementará su primer año piloto con el apoyo de Zamorano, Texas Tech University, la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) de Catacama, FIRSA y Dairy Consulting. El programa tiene un presupuesto de 50 millones de HNL (USD 2.1 millones) y tiene como objetivo beneficiar a las familias rurales mediante la creación de capacidades, asistencia técnica, innovación y transferencia de tecnología mediante la participación de siete universidades, cinco escuelas agrícolas, 27 escuelas profesionales, cinco instituciones estatales, seis organizaciones privadas y cincuenta socios de ejecución. El programa es uno de varios ejemplos de programas nacionales dirigidos al sector ganadero. Será crucial para el éxito de la NAMA, coordinar las iniciativas existentes con ésta, para garantizar que dichas iniciativas contribuyan a la implementación de las prácticas establecidas al proporcionar información y capacitación en su implementación y aplicación.

Las instituciones de educación e investigación están desempeñando un papel importante en la capacitación de los diferentes actores del sector, participando en la educación formal e informal, el desarrollo de habilidades, la gestión de innovaciones tecnológicas, la validación y transferencia de conocimiento al sector productivo, y en las mejoras técnicas y metodológicas. Además, los institutos técnicos están realizando un papel importante en la capacitación de los jóvenes y futuros técnicos, así como de los capacitadores. Por lo tanto, es importante difundir información sobre las prácticas y métodos de implementación de la NAMA a las diferentes instituciones educativas y de investigación relevantes para asegurar que estas prácticas estén incluidas en sus portafolios de capacidad proporcionada.

4.2.2. Mejorar la capacidad de las cadenas de valor para recibir, procesar y monetizar el aumento de productos

Una manera concreta de abordar este problema es permitir que los centros de recolección de leche (CRELES) o las fincas que recolectan la leche por sí mismas, mejoren su capacidad de refrigerar la leche en el CREL y establecer laboratorios menores donde se puedan realizar pruebas de calidad. Con ciclos de retroalimentación más cortos, facilitaría enormemente la identificación de problemas con lotes específicos y, por lo tanto, también identificaría la fuente del problema. Debe mencionarse que la calidad de la leche depende de una serie de factores que van más allá de la etapa CREL. Otros factores importantes son la nutrición de las vacas, las prácticas de higiene de la finca y el transporte de la leche al CREL. La refrigeración en el CRELES es, sin embargo, fácil de alcanzar y también un punto de apalancamiento que facilita las mejoras en el nivel organizativo del sector, que a la vez proporciona tanto el despliegue como el financiación de la asistencia técnica, ya que se planea usar CRELES como puntos focales para la comunicación en relación con ambas funciones.

4.2.3. Mejorar la gestión administrativa de las explotaciones y el conocimiento financiero de los agricultores

Se necesita una mayor capacitación financiera para aumentar la demanda y la aceptación del financiamiento. Además, el aumento de las capacidades comerciales y empresariales, y el conocimiento sobre las oportunidades de financiación disponibles a nivel cooperativo, podría dar a los agricultores mayor confianza en las oportunidades de crédito disponibles. El conocimiento financiero de los productores también debe ser estimulado a través del diseño y provisión de material informativo para

los posibles prestatarios, así como a través de la provisión de asistencia técnica y orientación en la gestión comercial. DICTA, con la cooperación del Centro de Desarrollo Empresarial (CDE), al brindar asistencia técnica, también debe ofrecer el diagnóstico de crédito y monitoreo de fincas a través de su Unidad de Banca Rural, apoyando así a los productores a realizar inversiones y utilizar el crédito mediante capacitación técnica, desarrollo de planes de finca, de inversión y diseño de un sistema de monitoreo.

Si bien la educación comercial y financiera es necesaria tanto para los productores como para las cooperativas, también es cierto que las instituciones financieras del sector privado deben educar sobre ganadería sostenible. En la actualidad, el costo de financiar el comercio de ganado es alto debido a la falta de comprensión de los procesos en el terreno. Las instituciones crediticias deberían invertir en especialistas agrícolas para proporcionar conocimiento sobre estas inversiones, y el personal del SAG, debería esforzarse por comunicar e informar al sector bancario sobre las actividades y condiciones de los agricultores a fin de establecer la confianza y la comprensión del sector.

4.2.4. Mejorar el acceso al crédito

Como la implementación de las prácticas de la NAMA, requerirá inversión de los agricultores, es fundamental mejorar el acceso al crédito para los productores locales. Esto podría ser en forma de tasas preferenciales desarrolladas para créditos para la producción pecuaria sostenible, condicionadas con compromisos ambientales para brindar acceso al crédito, además de compromisos sujetos a verificación por un programa de monitoreo. Los fondos, garantías y otros instrumentos de financiamiento para proporcionar líneas de crédito preferenciales pueden provenir de acuerdos con instituciones financieras internacionales, bancos nacionales y el gobierno.

Es necesario hacer alianzas con instituciones financieras, es decir, bancos privados y bancos rurales, para empoderarlos en los aspectos financieros de la inversión en las prácticas de la NAMA y para hacer propuestas de financiamiento (productos financieros sostenibles). Potencialmente, esto podría provenir de proveedores que hayan sido verificados como acreedores por el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) y que tengan acceso al financiamiento del BCIE, lo que hace que el financiamiento sea menos costoso, además de tener al BCIE como una entidad canalizadora para potenciales financiación. Deben proporcionarse directrices para el diseño del crédito de inversión en las explotaciones a fin de mejorar los criterios de las tasas preferenciales, y así también definir un incentivo para invertir en buenas prácticas.

El seguro y las garantías agrícolas también deberían fortalecerse para reducir los riesgos para el sistema financiero y los ganaderos, por ejemplo, al permitir que la tenencia de la tierra, el capital agrícola, la madera, la cosecha, el ganado y el seguro agrícola se utilicen como garantía. Esto debe ser respaldado por un análisis económico de fincas para identificar necesidades de recursos financieros y tasas de interés preferenciales, además de desarrollar planes agrícolas que integren sistemas silvopastoriles y otras buenas prácticas y análisis económicos de fincas para establecer la rentabilidad (comportamiento de flujo de efectivo e ingresos con inversión créditos) y diferentes tasas de interés

5. Descripción del Plan de Acción de la NAMA

5.1. Descripción de las actividades detalladas para implementar las medidas de mitigación incluidas en la propuesta de la NAMA

Como se describe en los Capítulos 1 y 4, un número actividades ya estan siendo implementadas para la preparación de la NAMA y se planea introducir una serie de actividades para superar las barreras a la implementación de las prácticas, asegurando así el alcance de los objetivos planteados. En el campo de la competitividad y la eficiencia productiva, la tecnología juega un papel importante acelerando y mejorando los procesos para elevar el nivel de productividad en términos de la relación de eficiencia de los productos (carne y leche). Sin embargo, hay una escasez de personal técnico que puede motivar, facilitar y acompañar a los productores en la implementación de las acciones respectivas. El país necesita mejoras en la difusión del conocimiento sobre las prácticas tecnológicas sugeridas, y también se debe mejorar el acceso a la financiación. Para lograr esto, la asistencia técnica debe expandirse a través de las llamadas escuelas de campo (ECA), que se han utilizado como un medio para capacitar e implementar las tecnologías, y a través de grupos de interés relacionados con la ganadería.

Como se describió anteriormente, una barrera importante para la implementación de estas prácticas es que los producotres no saben que existen, o si ellos saben, ellos encuentran que los servicios de capacitación no son continuos. La medida propuesta para superar esta barrera es fortalecer el sistema de creación de capacidades técnicas a fin de proporcionar a los agricultores un sistema sostenible a largo plazo. Sin embargo, también es importante aprovechar los sistemas existentes para proporcionar capacidades técnicas, como las iniciativas de DICTA y CAHLE para ayudar a los pequeños y medianos productores ganaderos, aprovechando sus redes ya establecidas.

De hecho, DICTA, podría desarrollar el plan de estudios necesario de capacitación de agricultores para la implementación de prácticas, lo cual sera basado en el “Manual de Buenas Prácticas” desarrollado a través del apoyo del Nordic Climate Facility (NCF) a la NAMA. El material informativo debe ser compartido con FENAGH, CAHLE, COFOGAH y SENASA y su personal técnico debera recibir entrenamiento del manual, asegurando que ellos puedan extender su conocimiento a sus miembros. Es importante mencionar que el material no solo debe enfocarse en la implementación y ejecución de las prácticas, sino también cubrir oportunidades de financiamiento, utilizando el sistema MRV, además de proveer conocimiento general sobre la gestión sostenible de las fincas.

Sin embargo, no es suficiente contar con personal bien capacitado; las escuelas de campo también son necesarias. Las escuelas de campo tienen varios propósitos. En ellas, tanto los agricultores como el personal reciben capacitación práctica para implementar, operar y mantener las diferentes enseñanzas. También brindan ejemplos concretos de las prácticas para mostrar cómo funcionan realmente. Por último, también sirven como un lugar donde productores pueden reunirse, lo que indirectamente aborda el desafío general de un bajo nivel de organización.

Para las ECA, también es importante beneficiarse de la asistencia técnica de CAHLE. Como es beneficioso para el estado que más agricultores reciban asistencia tecnológica, la propuesta es que los técnicos y productores asociados con CAHLE también puedan tener acceso a la capacitación a través de éstas. Dependiendo de la escala de la demanda, esto podría ser gratuito, o se podría cobrar una tarifa nominal.

Es importante destacar las experiencias de otros países, principalmente de Costa Rica y Nicaragua, muestran que, incluso si los productores conocen una práctica y cómo llevarla a cabo, resulta no ser suficiente para que la implementen. La asistencia técnica a menudo necesita visitar las fincas y elaborar un plan junto con el productor. Esta es, naturalmente, una actividad que consume tiempo y requiere de recursos sustanciales.

En términos de los aspectos financieros de la implementación de la NAMA, actualmente hay bancos que ofrecen préstamos a tasas de interés preferenciales hasta el 7.25% por año. Existen posibilidades de financiamiento para los productores a través de FIRSA, BANRURAL, BANADESA, Grupo Fama, la

Cooperativa de Ahorro y Crédito Chorotega y la Cooperativa de Ahorro y Crédito de San Marqueña. Sin embargo, la mayoría de los pequeños y medianos productorer no tienen acceso a esos fondos, debido a los tramites burocraticos para acceder a los mismos, como lo confirman estudios academicos López, 2012. Por lo tanto, las medidas financieras propuestas en esta NAMA deben tener como objetivo permitir a los productores hacer las inversiones necesarias para introducir las prácticas. Esto requiere proporcionar líneas de crédito que estos productores realmente puedan acceder y usar, y al mismo tiempo capacitar al personal técnicos y personal de instituciones financieras para que puedan brindar una capacitación técnica a los productores.

Como se describió anteriormente, una de las barreras para implementar las prácticas de la NAMA es que requieren una inversión inicial, de los cuales los productores no tienen disponibilidad. Hay varios aspectos que deben abordarse para que los productores tengan acceso al crédito. Estos se describen a continuación. Para alcanzar el objetivo establecido en el Escenario 1 de la NAMA, se necesita una inversión inicial total para las fincas de USD 355.284.000. En el Escenario 2 de la NAMA, esta cifra cae a USD 284.460.300. Actualmente, Honduras dedica USD 2,134,000 a líneas de crédito para el desarrollo rural a través de la Asociación Hondureña de Instituciones Bancarias, así como fondos adicionales a través de las iniciativas descritas anteriormente. Es evidente que hay una brecha entre los fondos disponibles y lo que se necesita para esto. La propuesta es aplicar a fondos internacionales para compensar el déficit. Como este elemento de la asistencia internacional consistiría en préstamos a los productores, tomaría la forma de préstamos en condiciones favorables, garantías u otros mecanismos de mitigación de riesgos, lo que permitiría otorgar préstamos preferenciales a los productores. La propuesta es solicitar fondos internacionales para compensar el déficit.

Sin embargo, obtener financiamiento adicional por sí solo no resolverá el problema, ya que la principal barrera hoy es el acceso al financiamiento, no la carencia de este. Por lo tanto, los requisitos impuestos a los prestamistas por las instituciones financieras, y el origen de estos requisitos, deben investigarse. El proyecto en curso “Paisajes Productivos” (Sustainable Management of Production Landscapes) está llevando a cabo un estudio donde será analizado este tema. Por lo tanto, la propuesta es esperar estos resultados y construir el diseño del instrumento financiero para los caules tendran acceso los productores y que se trabajaran en el contexto de las realidades que enfrentan.

Estrechamente relacionada con el diseño del instrumento financiero es la organización de la línea de crédito. Se necesita una investigación adicional para ver qué instituciones financieras están interesadas en canalizar el crédito a los productores y cuáles son apropiadas para hacerlo. Dados los bajos niveles de créditos necesarios, USD 7,853 para las fincas más pequeñas, las instituciones de microcrédito también podrían llagar hacer actores importantes.

La NAMA debe coordinarse naturalmente con otros programas e iniciativas, en particular la NAMA Cafetera que Honduras está desarrollando actualmente. Dado que los dos grupos (los productores de café y los productores de ganado) comparten muchas características, el desarrollo de la infraestructura financiera para que pueda acomodarlos a ambos ahorraría considerables costos operativos. Además, el sistema MRV para las dos NAMAs podrían ganar eficiencia al alinearse y coordinarse juntas.

El personal de asistencia técnica requerirá ser entrenados para asegurarse que ellos estan actualizados en temas de oportunidades financieras a los productores. Además, una de las razones por las que las tasas de interés son tan altas para el sector ganadero, son los bajos niveles de competencia en el sector financiero cuando se trata de entender la ganadería y, por lo tanto, la percepción de altos riesgos. Es importante garantizar que las instituciones financieras involucradas estén debidamente informadas sobre el sector y sus oportunidades y riesgos. La NAMA estará en contacto con estas instituciones de crédito para enfatizar los beneficios económicos esperados de la introducción de estas prácticas. El objetivo es informar a los proveedores de crédito y darles confianza en las prácticas, así como instruir a los producotres sobre la rentabilidad de invertir en ellos, con el objetivo de incentivar a los productores a incluir al menos una de las prácticas en sus planes de inversión.

Otro tema que es importante abordar está relacionado con los resultados esperados de la NAMA. Uno de los objetivos principales es contribuir al aumento de la productividad en el sector, que se espera que dé como resultado un mayor rendimiento de leche y carne. Sin embargo, para que este aumento esperado de los productos se pueda monetizar, es necesario garantizar que el resto de la cadena de valor pueda recibir y procesar los productos, permitiendo a los productores dar servicio a sus préstamos y aprovechar la asistencia técnica que se les brinda. Dada la estructura de la cadena de valor de la leche, el aumento de la producción no rendirá mucho si no se toman medidas para aumentar la calidad de la leche también. Según las partes interesadas consultadas, ya existen desafíos en la recolección, almacenamiento y control de calidad de la leche. Una manera concreta de abordar este problema es permitir que los centros de recolección de leche (CRELes) o las fincas que recolectan la leche accedan a financiamiento para invertir en equipos para refrigerar la leche en el CREL.

La línea de crédito permitiría al CREL realizar las inversiones necesarias para poder refrigerar la leche mientras se almacenaba o espera la recolección. Otras inversiones elegibles podrían usarse para establecer un laboratorio menor donde se podrían ejecutar pruebas de calidad. Actualmente, las pruebas de calidad solo las realizan las empresas procesadoras. Esto tiene tres implicaciones principales. Primero, si hay algún problema con la leche, todo el lote se desperdicia. También lleva tiempo que la información vuelva al CREL en particular, lo que limita su oportunidad de identificar cuál es el problema. Los ciclos de retroalimentación más cortos facilitarían en gran medida la identificación de problemas con lotes específicos y, por lo tanto, también la identificación del origen del problema. En segundo lugar, existe un problema de confianza entre los CRELes y la empresa de procesamiento. Como el precio se diferencia de acuerdo con la calidad de la leche, y los productores no tienen otra opción que confiar en las pruebas realizadas en otros lugares, puede crearse fácilmente una sensación de desconfianza. Al igualar algo esta relación, también puede fortalecerla en el largo plazo. En tercer lugar, si un CREL obtiene un préstamo, los productores asociados están vinculados más fuertemente. Esto aumenta aún más la estructura organizativa del sector, lo que hace que sea menos posible para los productores participar en un comportamiento oportunista y vender su leche en otro lugar.

El CREL también sería un elemento importante para comunicar e informar a los agricultores sobre la implementación de las prácticas de NAMA y las oportunidades de financiamiento. (Cuadro 13).

Cuadro 13. Detalle de actividades, línea de tiempo e instituciones

Actividad	Timeframe	Institución responsable	Fondos	Estado
Identificación y priorización de la NAMA en el sector de Agricultura y Transporte y para cocinas eficientes	2015-2016	MiAmbiente, Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Medio Ambiente y Minas-Oficina de Cambio Climático	Banco Interamericano de Desarollo (BID)	Implementado
Identificación de las prácticas prioritarias NAMA en el sector ganadero	2015-2016	Asociación DTU- PNUMA, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), DICTA	Cooperación Financiera Nórdica para el Medio Ambiente	Implementado
Análisis de GEI, desarrollo sostenible e impactos económicos de la NAMA	2016-2017	Asociación DTU- PNUMA, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), DICTA	Cooperación Financiera Nórdica para el Medio Ambiente	Implementado
Desarrollo de materiales educativos sobre la implementación de prácticas NAMA	2017	CATIE	Cooperación Financiera Nórdica para el Clima	Implementado
Fomento de la capacidad experimental en las prácticas de la NAMA para los agricultores	2016	CATIE- DICTA	Cooperación Financiera Nórdica para el Clima	Implementado
Aumento de la capacidad de las prácticas de la NAMA para los agricultores de otras regiones	2017	MiAmbiente, CATIE	GEF	En progreso
Coordinación con la Dirección Nacional de Cambio Climático (DNCC) en relación con otras actividades de mitigación y adaptación	2015-ongoing	SAG, DNCC, Oficina de Cambio Climático	Fondos nacionales	En marcha
Coordinación con la Secretaría de Desarrollo Económico con respecto a la alineación del Programa Nacional de Extensión Rural con la NAMA	2017-2018	SAG, DICTA, Secretaría de Desarrollo Económico, MiAmbiente	FIRSA, fondos nacionales	Planificado
Integración de las prácticas de NAMA en el Programa de transferencia de tecnología agrícola de DICTA	2017-2018	DICTA, SAG, MiAmbiente	Fondos nacionales	Planificado

Creación de capacidad de un mínimo de treinta técnicos de DICTA para capacitar al personal para brindar asistencia técnica a productores en escuelas de campo y CRELEs, con base en material educativo sobre la implementación de las prácticas NAMA.	2017-2020	CATIE	Fondos internacionales	Planificado
Creación de capacidades de un mínimo de 6.000 productores en las 143 escuelas de campo existentes en todo el país sobre prácticas de la NAMA, la base de material educativo sobre la implementación de las prácticas de la NAMA.	2017 - 2018	DICTA	Fondos nacionales e internacionales	Parcialmente implementado
Divulgación de información a instituciones de educación e investigación basadas en documentos NAMA y material educativo sobre la implementación de prácticas de la NAMA	2018	DICTA	Fondos nacionales	Planificado
Fomento de la capacidad de los productores sobre las necesidades de financiación y las oportunidades de financiación para la aplicación de prácticas a través de las escuelas de campo	2018- en marcha	DICTA, Unidad de Banca Rural	Fondos nacionales e internacionales	Planificado
Establecer un enlace con el sector bancario sobre las actividades y condiciones de los agricultores y CRELES para establecer la confianza y la comprensión en el sector y estimular el acceso al crédito	2018	Unidad de Banca Rural SAG, DICTA	Fondos nacionales	Planificado
Fuente de financiamiento climático internacional para expandir el componente de creación de capacidades de la NAMA, agilizando el proceso de implementación, para el logro del escenario de NAMA optimista.	2018	SAG, MiAmbiente, BCIE	Instituciones de apoyo al desarrollo de capacidades internacionales	Planificado
Financiamiento climático internacional para proporcionar préstamos preferenciales a los agricultores a través de financiamiento de préstamos, garantías de riesgo u otros mecanismos de financiamiento, agilizando así el proceso de implementación para el logro del escenario de NAMA optimista.	2018 - en marcha	SAG, MiAmbiente, BCIE	Instituciones internacionales de apoyo al desarrollo de capacidades	Planificado

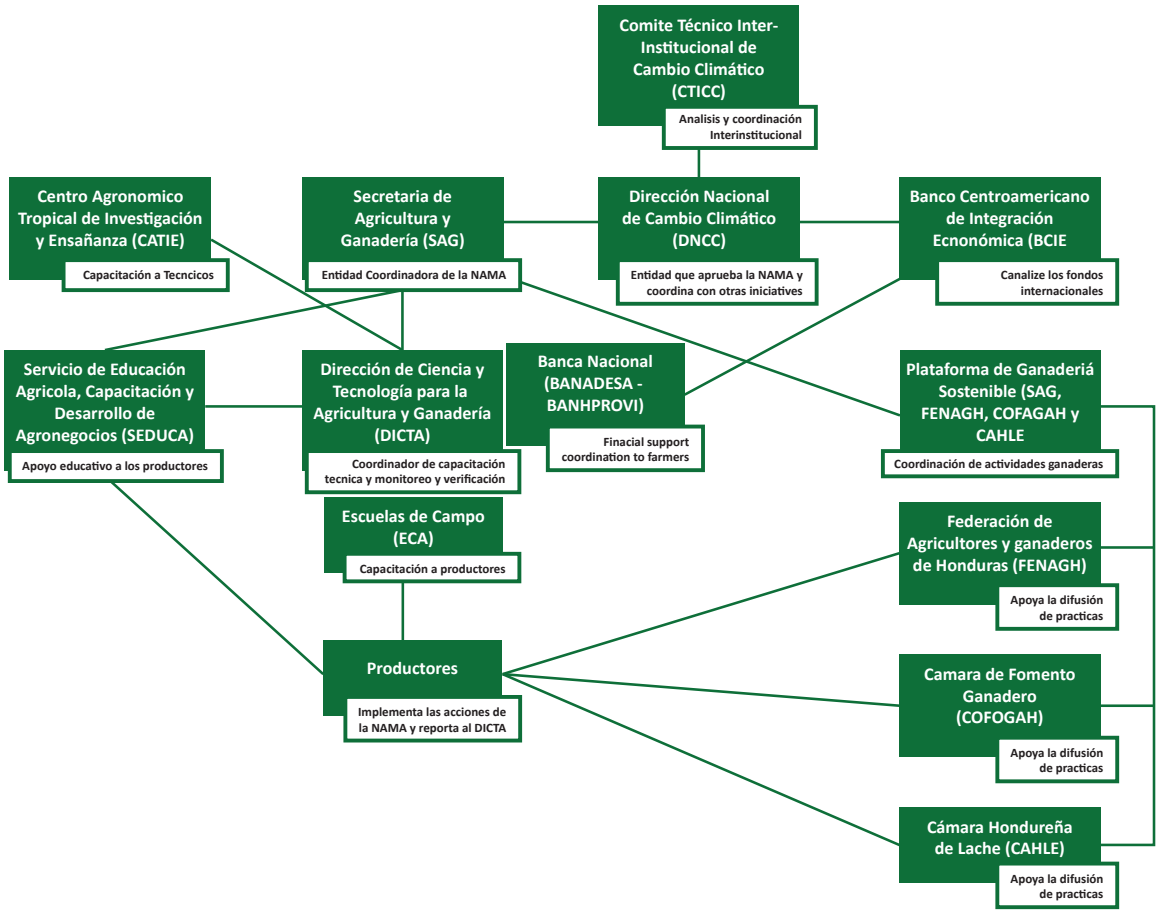
5.2. Arreglos para la Implementación: roles y responsabilidades de diferentes entidades y actores clave involucrados en la implementación de la NAMA, incluidos los arreglos institucionales

Las diferentes instituciones relacionadas con la implementación de la NAMA y su rol ya han sido presentadas en el Capítulo 2. Además del marco institucional ya descrito, se ha establecido una Plataforma de Ganadería Sustentable a nivel nacional, donde todos los interesados nacionales pueden obtener información sobre la implementación de la NAMA, así como ser consultados, brindando la oportunidad de proporcionar aportes. La Plataforma de Ganadería Sustentable estará dirigida por SAG, pero FENAGH, COFAGAH y CAHLE también participarán representando a los productores, brindando oportunidades para contribuir con las direcciones estratégicas de SAG, DICTA e instituciones e iniciativas relacionadas. Además, las escuelas de campo (ECA), administradas por DICTA, brindarán una oportunidad para que los agricultores de todos los niveles participen activamente en el desarrollo y selección de tecnologías.

En la actualidad, 28 organizaciones e instituciones respaldan un total de 143 ECA en todo el país. El INFOP (Instituto de Capacitación Profesional), en asociación con DICTA y CATIE, ha apoyado las ECA enfocadas en la ganadería en los departamentos de Atlántida, Colón, Olancho, Francisco Morazán, Choluteca, La Paz y Copán. El Ministerio de Medio Ambiente, a través del proyecto Manejo Sostenible de Paisajes Productivos, ha desarrollado ECA en los departamentos de Yoro, Choluteca y Olancho. Se espera que el gobierno de Honduras desarrolle el proyecto en doscientas escuelas en las áreas prioritarias (Atlántida, Choluteca, Yoro, Olancho, Sico-Paulaya), que alcanzarán a seis mil productores y un costo de USD20 millones.

La SAG también está involucrada en el desarrollo de una NAMA en el sector cafetero. Como los dos sectores comparten una estructura similar con muchos productores en pequeña escala, que a veces se superponen, un enfoque coordinado podría revelar numerosas sinergias, especialmente con respecto al apoyo financiero y MRV (Figura 22).

Figura 22. Marco de roles y responsabilidades institucionales de actores involucrados en la implementación de la NAMA ganadera

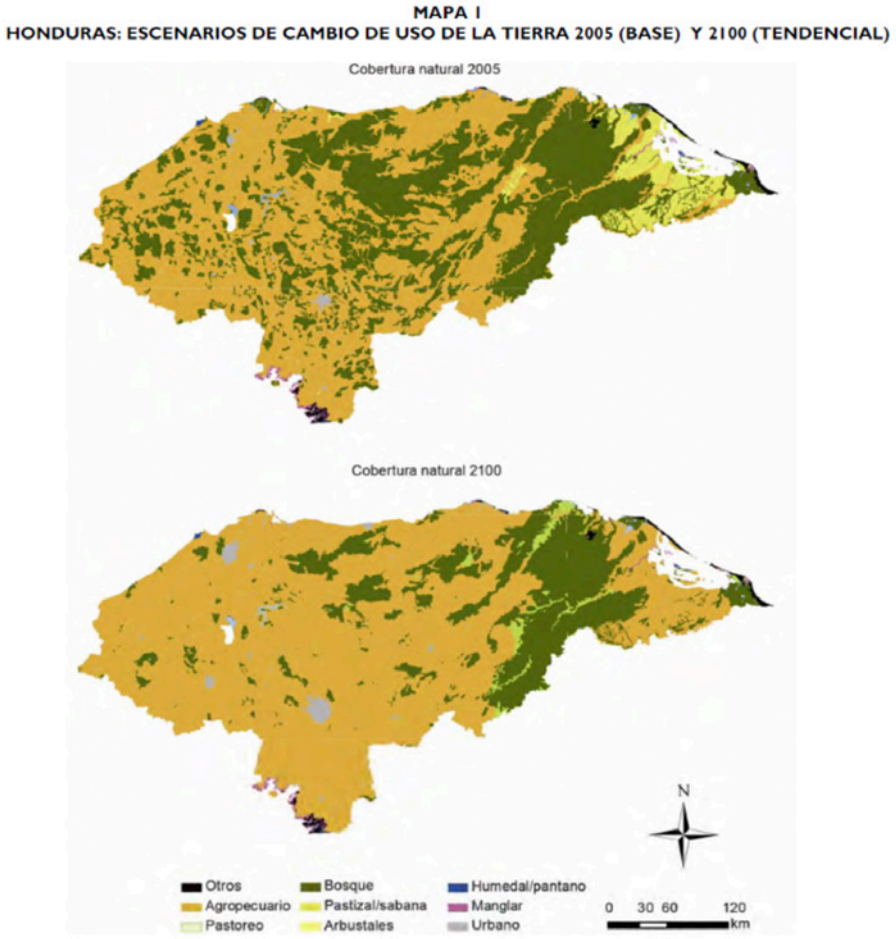


6. Estimación de los impactos de los GEI de la NAMA y beneficios de un desarrollo sostenible

6.1. Escenario de referencia en ausencia de medidas de NAMA planificadas

Honduras es uno de los países de la región con niveles más altos según las proyecciones climáticas actuales (CEPAL y CCAD 2012), lo que sugiere un aumento en el número de meses secos para 2070, cuando los departamentos de Choluteca, El Paraíso y Francisco Morazán podrían enfrentar temporadas secas de siete meses (CEPAL y CCAD 2012). La costa norte de Honduras, por el contrario, es muy susceptible al impacto de los huracanes y las fuertes lluvias que causan las inundaciones. Como resultado, el escenario B2 proyecta que la precipitación nacional disminuirá entre 10% y 13%, con el nivel máximo de precipitación intra anual en 2100, cayendo en los meses de septiembre a junio, mientras que en el escenario A2, se reduce entre un 27% y 32% (Cifuentes-Jara 2009, CEPAL y CCAD 2012). El costo acumulado del impacto mensurable del cambio climático en Honduras en el sector agrícola podría ser 3.6% del PIB de 2008 al valor actual neto (VPN), en un escenario optimista y 5.0% en un escenario pesimista para 2030 y 10.2% en y 14.7% para 2050 respectivamente, alcanzando 45.8% y 79.6% para fin de siglo (CEPAL, 2016). Los escenarios de cambio de uso del suelo entre 2005 y 2100, aprecian una disminución en la cobertura boscosa del país a concecuencia de la ampliación de la frontera agropecuaira (CEPAL, 2016; Figura 23). Lo que enfatizará la necesidad de implementar prácticas agrícolas que aumenten la resiliencia y adaptación el cambio climático, mientras se contribuye a la mitigación de GEI (CEPAL y CCAD 2012).

Figura 23. Escenarios de cambio de uso del suelo, 2005 línea base y 2100 bajo tendencias actuales



Dados estos escenarios de vulnerabilidad, y en el contexto de la productividad, las buenas prácticas que promueven la adaptación y la mitigación del cambio climático deben implementarse con urgencia. Los sistemas silvopastoriles y las buenas prácticas ganaderas son algunas de las estrategias más relevantes para el sector ganadero del país. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos multinacionales e interinstitucionales en difundir tecnologías agrícolas y a pesar de los abundantes resultados de la investigación sobre los efectos beneficiosos de los árboles y arbustos dispersos en pótreros de producción ganadera, la adopción de sistemas silvopastoriles y otras prácticas para la adaptación y mitigación del Cambio Climático es relativamente baja. Entre los motivos se encuentran la baja mano de obra, los altos costos de establecimiento, la falta de mecanismos de difusión y el acceso limitado al capital y al crédito (Ibrahim et al., 2001).

6.1.1.1. Estimaciones de emisiones de GEI en un escenario Business as Usual -BAU

El escenario BAU elaborado corresponde a la proyección de emisiones de GEI en el corto y mediano plazo (2020 y 2030 respectivamente), asume que no hay intervenciones. En el sector ganadero, el escenario BAU implica la ausencia de instrumentos promocionales diseñados específicamente para la mitigación de emisiones de GEI. Esta situación no permite un aumento significativo en el número de cabezas de ganado, lo que limita las oportunidades de desarrollo económico para los agricultores. Este enfoque proporciona un punto de referencia para comparar las emisiones de GEI con los cambios realizados para mejorar la intensidad del carbono en el sector ganadero. Es importante señalar que, cuando se comparan las emisiones entre la línea base y los escenarios alternativos, estos últimos también incluyen un aumento en las cabezas de ganado, lo que sugiere que la intensidad del carbono por cabeza de ganado será menor, incluso si las emisiones son mayores en los escenarios alternativos. Por lo tanto, el escenario BAU nos permite revisar los impactos de las políticas nacionales o regionales a priori.

Para estimar los impactos de los cambios en las prácticas ganaderas, la NAMA analiza sus contribuciones a las emisiones de GEI y su capacidad para fijar el carbono atmosférico en la biomasa y el suelo como sumideros de carbono. Las nuevas actividades y prácticas ganaderas se estiman primero para la situación real, y las proyecciones para el futuro hacen frente a las operaciones normales (BAU) analizando las tendencias actuales. Después de establecer el escenario de BAU, se construyen dos escenarios alternativos de NAMA, teniendo en cuenta los cambios en el uso de suelo y las prácticas mejoradas de gestión ganadera. La metodología consiste en las siguientes fases:

1. Estimaciones de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por fincas ganaderas.
2. Construcción del escenario BAU para las emisiones de GEI de acuerdo con las tendencias históricas en el uso de la tierra y el manejo del hato.
3. Proyectar las emisiones de GEI simulando escenarios probables para la implementación de NAMA a través de diferentes niveles de impacto por políticas estatales y apoyo brindado.

El BAU postuló un aumento anual del 2% en el área de pastoreo de 3,281,388 ha en 2016 a 4.321.423 ha en 2030. Se encontró que las fincas ganaderas típicas en Honduras tienen una huella de carbono promedio de 4.4 tCO_2e/ha/año (Cuadro 13). La simulación estimó emisiones de GEI totales de 9.700 $MtCO_2e$/año en 2016, que se espera que aumenten a 12.8 $MtCO_2e$/año en 2030 en el escenario BAU. Tomando la fijación de carbono en la ecuación, se calculó un total de 7.6 $MtCO_2e$/año de emisiones netas de GEI para el año base de 2016, que se espera que aumente a 10.1 $MtCO_2e$/año en 2030, lo que representa un aumento neto de 2.5 $MtCO_2e$/año. Estos escenarios están alineados con las tendencias del país descritas en el NDC para Honduras, que muestran los aumentos esperados en las emisiones con BAU. Honduras está preparada para implementar acciones para disminuir las emisiones de BAU si se brinda apoyo. La NAMA contribuirá de manera similar a los esfuerzos incondicionales del país, con la esperanza de lograr un mayor nivel de ambición si se brinda apoyo internacional.

Metodología para la generación del BAU

El procedimiento que se utilizó para estimar la línea de base del sector ganadero se resume en las siguientes actividades:

a) Revisar y analizar las estadísticas nacionales sobre las características de la producción y el crecimiento en el sector ganadero.

b) Revisar y analizar los instrumentos para la promoción del desarrollo ganadero en cada país.

c) Revisar y analizar estadísticas sobre el uso de la tierra y la cubierta forestal en cada país.

d) Revisar y analizar los censos agrícolas.

e) Revisar el inventario de emisiones de GEI según la primera y la segunda comunicación sobre cambio climático para Honduras y su actualización para la agricultura, el uso de la tierra y el cambio en el uso de la tierra.

El uso futuro de la tierra y las características del ganado en la situación de línea base se proyectaron teniendo en cuenta la historia del uso de la tierra y el número de animales bovinos en el país. El uso actual y futuro de la tierra (2016 -2030) se estimó sobre la base de estudios nacionales para calcular la tasa anual de cambio de pastos. Esta tasa se aplicó en áreas de pasto del proyecto en 2016 y 2030. El uso de la tierra por año se estimó utilizando el área de uso del año anterior, y la tasa de cambio se estimó sobre la base de los datos informados en la literatura (Ecuación 1).

$$A_{t+1} = A_t * \left(1 + \frac{Tc}{100}\right) \quad \text{Eq. 1}$$

Donde;

A_{t+1} : Área de uso de la tierra en el año t+1 (has)
A_t : Área de uso de la tierra en el año t (has)
Tc : Tasa de cambio de uso de suelo (%/año)

Las emisiones actuales de GEI se estimaron a partir de encuestas realizadas a los productores. La estimación incluía emisiones anuales de GEI por unidad de área (tCO_2e/ha/año). Las emisiones de GEI para el país se calcularon como un promedio ponderado multiplicando las emisiones de cada pastizal por sus áreas. Las emisiones de cada finca se suman y se dividen en la suma de las áreas de pasto de todas las fincas encuestadas (Ecuación 2). Las emisiones de GEI para cada año de la línea de base se estimaron como el producto del pasto estimado y las emisiones promedio estimadas en las fincas entrevistadas (Ecuación 3).

$$E_u = \frac{\sum(A_p * E_f)}{\sum A_p} \quad \text{Eq. 2}$$

Donde;

E_u : Unidad de emisión (tCO_2e/ha/año)
A_p : Área de pasturas (ha)
E_f : Emisiones de GEI de la finca (tCO_2e/ha/año)

$$E_t = A_p * E_u$$ Eq. 3

Donde;

E_t : Unidad de emisión (tCO_2e/ha/año)

A_p : Área de pasturas (ha)

E_f : Emisiones de GEI de la finca (tCO_2e/ha/año)

Se aplicó una tasa de cambio de uso del suelo de 2.0%/año. Del mismo modo, se estimó una emisión unitaria de 1.8 tCO_2e/ha/año para Honduras a partir de las encuestas realizadas en los estudios de casos.

Los cálculos de BAU se llevaron a cabo utilizando una revisión de la literatura y los datos recopilados de las encuestas efectuadas a los productores ganaderos. Las variables que se consideraron al calcular las emisiones de GEI son las siguientes:

1. **Aplicación de fertilizantes nitrogenados y carbonatos.** Se estimaron las cantidades de nitrógeno y carbonatos aplicadas a los pastos y otros sistemas de forraje. Los factores de emisión utilizados fueron 0,01 kg N_2O / kg, 0,12 kg N / kg y 0,122 kg C / kg y carbonato cálcico magnesio (IPCC, 2006). Concentraciones de N y CaO en cada fertilizante aplicado y tierra fueron usados.

2. **Uso de combustibles fósiles.** Combustibles fósiles utilizados en la gestión de fincas ganaderas, como en el uso de motobombas, guadañas, sierras de cadena y tractores. Los factores de emisión utilizados fueron 0.00283 y 0.00233 tCO_2e / l de diesel y gasolina respectivamente (IPCC, 2006).

3. **Uso de electricidad.** Se investigó la cantidad total de electricidad utilizada en las fincas, convertida más tarde a emisiones de GEI utilizando el factor de emisiones de la red para cada país, de acuerdo con las condiciones nacionales de generación de energía.

4. **Emisiones de la gestión ganadera.** Las emisiones de GEI se estimaron a partir de la fermentación entérica del ganado y el manejo del estiércol. Se consultó a los productores para obtener detalles sobre el manejo del estiércol del ganado y se utilizaron los factores de emisiones sugeridos por el IPCC (2006). Las estimaciones se realizaron utilizando el nivel 2 (Nivel 2). En este caso, se estimaron las emisiones por vaca productiva y seca, ternera, novilla y toro. También se tuvieron en cuenta los sistemas de uso de la tierra utilizados para producir animales o forraje para proporcionar alimentos a los animales.

Se consultaron los últimos inventarios nacionales de GEI y los datos del inventario del hato. Con base en estos datos, las emisiones de GEI por unidad animal se estimaron para un período de un año. En 2000-2001, Honduras tenía un total de 1,859,737 cabezas de ganado (FAO), que emitían un total de 3.16 $MtCO_2e$ / año de fermentación entérica y manejo de estiércol (SERNA 2012). Esto indica una emisión unitaria de 1.7 tCO_2e / UA / año, que produce una unidad de emisión de CO_2e de 0.85 t / ha / año, dada una media de carga de 0.5 AU / ha.

Se encontraron diferencias estadísticas ($p < 0.05$) en el tamaño del hato en los diferentes niveles de intensificación en Honduras (46.6 vs 63.2 vs 66.8 UA / finca para niveles bajos, medios y altos de intensificación, respectivamente). Se encontró una relación inversa entre el tamaño de la finca y el nivel de intensificación, por lo tanto, las fincas de ganado en Atlantis y Sico Paulaya con mayores niveles de intensificación son las más pequeñas (Cuadro 14).

Cuadro 14. Características del hato, usos de la tierra y emisiones de gases de efecto invernadero en fincas promedio con tres niveles diferentes de intensificación en Atlántida y Sico Paulaya, Honduras.

	Nivel de intensificación		
	Bajo (<1.4 UA/ha)	**Media (1.4-2.3 UA/ ha)**	**Alta (>2.3 UA/ha)**
Tamaño del hato (AU)	46.6 ± 4.8 b	63.2 ± 6.5 ab	66.8 ± 7.4 a
Carga animal (UA / ha)	0.9 ± 0.04 b	1.8 ± 0.03 c	3.6 ± 0.2 a
Uso de la tierra (ha)			
Pastos naturales	3.7 ± 0.7 a	5.2 ± 1.3 a	3.0 ± 1.0 a
Pasturas mejoradas	48.2 ± 5.1 a	33.7 ± 4.3 b	16.9 ± 2.4 c
Bancos forrajeros	0.01 ± 0.01 a	0.0 ± 0.0 a	0.02 ± 0.02 a
Cultivos agricolas	2.1 ± 0.6 a	1.8 ± 0.8 ab	0.5 ± 0.2 b
Plantaciones forestales	0.02 ± 0.02 a	0.1 ± 0.1 a	0.1 ± 0.05 a
Bosques	3.8 ± 1.2 a	2.5 ± 0.9 a	1.9 ± 0.8 a
Cercas vivas (km)	17.0 ± 2.0 a	16.4 ± 2.5 a	10.2 ± 1.6 b
Total	65.8 ± 5.8 a	44.6 ± 5.0 b	24.2 ±2.7 c
Emisiones Totales (tCO_2e/ha/ año)	2.0 ± 0.1 c	3.6 ± 0.2 b	7,7 ± 0.6 a

Se encontró que las fincas hondureñas presentaron altos niveles de intensificación del ganado, expresadas con la carga animal (2.1 ± 0.1 UA / ha). Las fincas con altos niveles de intensificación tienen una carga que excede los niveles medios y bajos en un 102% y 307% (3.6 ± 0.2 vs 1.8 ± 0.0 vs 0.9 ± 0.2 AU / ha) respectivamente. El nivel de intensificación está estrechamente relacionado con el área de pasturas en la finca, las que presenta una alta proporción de pasturas mejoradas (73% del área total). A pesar de esto, las fincas hondureñas prácticamente no emplean bancos forrajeros. No se encontró una tendencia clara en el uso de cercas vivas en relación con el nivel de intensificación; sin embargo, las fincas hondureñas tienen una longitud promedio de estos sistemas lineales de 14.5 km / finca. Las fincas típicas de ganado en Honduras tienen un promedio de huella de carbono de 4.4 tCO_2e / ha / año (Cuadro 14). Se encontró una tendencia a aumentar las emisiones de GEI mediante el aumento de la intensificación de las fincas, como se refleja en el stock promedio de animales de las fincas (Cuadro 14). Sin embargo, las emisiones de GEI por unidad animal fueron muy similares en las fincas de Honduras, independientemente del nivel de intensificación (2.0 a 2.2 tCO_2e / AU / año).

6.2. Escenario de reducción de emisiones de GEI de NAMA

Al introducir las prácticas identificadas y priorizadas, y al alinearse con el NDC, Políticas Nacionales, estrategias y planes de acción, la NAMA, funcionará como un esfuerzo sinérgico en la reducción de la tasa de deforestación, en la disminución de emisiones e incremento en el número de sumideros de carbono, conservación de la biodiversidad y los recursos hídricos, y contribución en mejorar los medios de vida de los productores. La NAMA tiene dos escenarios, según la eficiencia de las políticas nacionales y la disponibilidad de apoyo internacional.

Escenario 1. Cambiar el 30% del área de pasturas degradadas para establecer buenas prácticas de manejo, con la adopción de pasturas mejoradas y sistemas silvopastoriles con rotación de potreros, cercas vivas y bancos forrajeros, combinado con el establecimiento gradual e incrementación de sistemas de fertilización orgánica y biodigestores mediante 1%/anual.

Escenario 2. Cambio del 20% del área de pasturas degradadas para establecer buenas prácticas de manejo, con la adopción de pasturas mejoradas y sistemas silvopastoriles con rotación de potreros, cercas vivas y bancos forrajeros, combinado con el establecimiento gradual e incremental de sistemas de fertilización orgánica y biodigestores mediante 0.5% / año.

6.2.1. Estimaciones de reducciones de emisiones de GEI en los escenarios de la NAMA

Para establecer las emisiones netas de GEI y otros impactos en los escenarios de NAMA, se aplicó los siguientes parámetros:

a) Tamaño del hato: número y raza de los animales.

b) Productividad: niveles de producción diaria promedio de leche por animal y por finca y sus contenidos de grasa y proteína.

c) Uso de la tierra: descripción del área en usos productivos y sistemas de uso de la tierra que producen forraje, especialmente pastos, que se manejan en la finca. Sistema de gestión de pastoreo, como períodos de descanso, ocupación y almacenamiento.

d) Productividad de los sistemas silvopastoriles: la producción de bancos forrajeros y otros sistemas silvopastoriles establecidos en las fincas, así como los períodos de corte y recuperación.

e) Descripción de la dieta: se determinó la digestibilidad (DIVMS) y la proteína cruda (PC) de los alimentos, incluido el uso de forraje en las dietas.

f) Descripción de los insumos: se dio prioridad a los abonos nitrogenados, al consumo de combustibles fósiles y a las fuentes de energía que dependen de la matriz energética de cada país.

g) Manejo del hato: la gestión, principalmente el manejo nutricional del hato, afecta las emisiones de GEI debido al aumento de los movimientos de los animales en tiempos de escasez de forraje. Esta situación afecta directamente los niveles de GEI, aumentando el pastoreo excesivo y la degradación de los pastos.

El Cuadro 15, ilustra las emisiones, la fijación de carbono y las emisiones netas de los sistemas de uso de suelo ganaderos usados en las simulaciones. Los cambios en la huella de carbono como un efecto de los sistemas de uso de suelo implican otras buenas prácticas, como la buena gestión del estiércol. En este escenario, los cambios en el uso de suelo dependen del tamaño de las fincas, y se espera que las pequeñas explotaciones establezcan áreas más pequeñas con sistemas mejorados que las fincas más grandes.

Cuadro 15. Caracterización de la carga animal y la huella de carbono en los usos de la tierra ganadera en Honduras

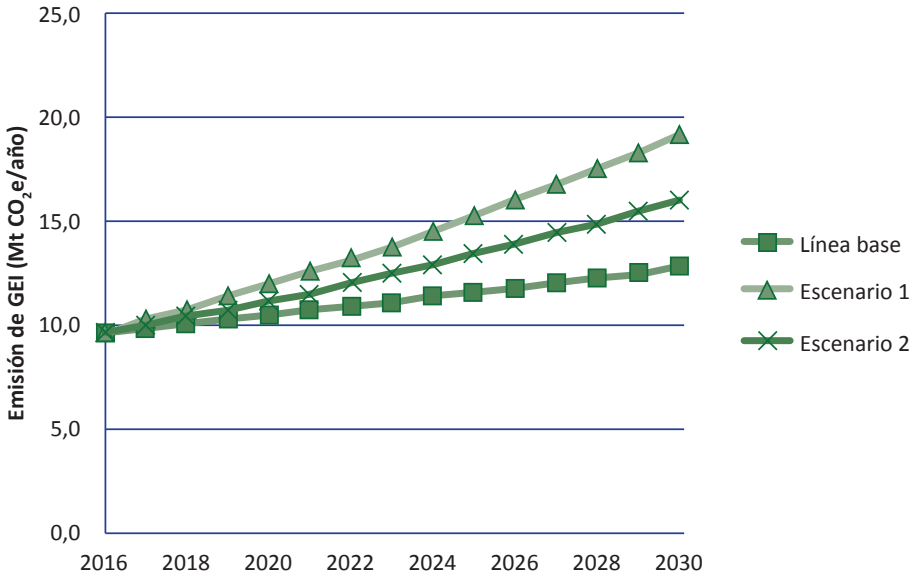
Usos de suelo	Carga animal (unidad animal/ ha)	Tasa de Fijación de Carbono	Emisiones de GEI	Emisiones netas
		tCO_2e/ha/año		
Pastos nativos	0.4	0.0	1.8	1.8
Pastos nativos con árboles	0.6	7.8	1.6	-6.2
Pasturas mejoradas	1.2	0.0	2.9	2.9
Bancos forrajeros	3.0	10.0	5.0	-5.0
Sistemas silvopastoriles intensivos	3.0	31.4	4.5	-26.9
Cercas vivas	N/A	15.0	4.0	-11.0

Elaborado por CATIE. Fuente: Andrade y Tobar (Información sin publicar); Messa (2009)

Además, existen otras prácticas de gestión que contribuyen a la reducción de emisiones, como la producción de biogás, suponiendo que una vaca puede producir 1.73 m^3 de biogás/día, lo que corresponde a 9.0 tCO_2e /año (Casas-Prieto et al., 2009). Del mismo modo, la introducción de la fertilización orgánica y el uso de leguminosas puede reducir las emisiones de GEI en 0.7 tCO_2e / ha / año, lo que contribuye a mejorar la huella de carbono de los sistemas de uso de la tierra (Snyder et al., 2008).

La simulación estimó emisiones totales de GEI de 9.7 $MtCO_2e$ / año en 2016, que se espera que aumenten a 12.8 $MtCO_2e$ / año en 2030 en el escenario BAU. Las dos simulaciones de escenarios alternativos muestran un aumento de las emisiones de GEI por encima de BAU que alcanza 16.0 y 19.2 $MtCO_2e$ / año respectivamente en 2030 (Figura 24). Este aumento en las emisiones de GEI se atribuye a mayores tasas de siembra en sistemas mejorados de producción ganadera con, por ejemplo, pasturas mejoradas, bancos forrajeros y sistemas silvopastoriles intensivos, que permiten la intensificación de la ganadería e incrementan el número total de las cabezas de ganado de 3,657,000 a 4,994,000, proporcionando por lo tanto una mayor productividad por ha y desarrollo económico sostenible para los agricultores.

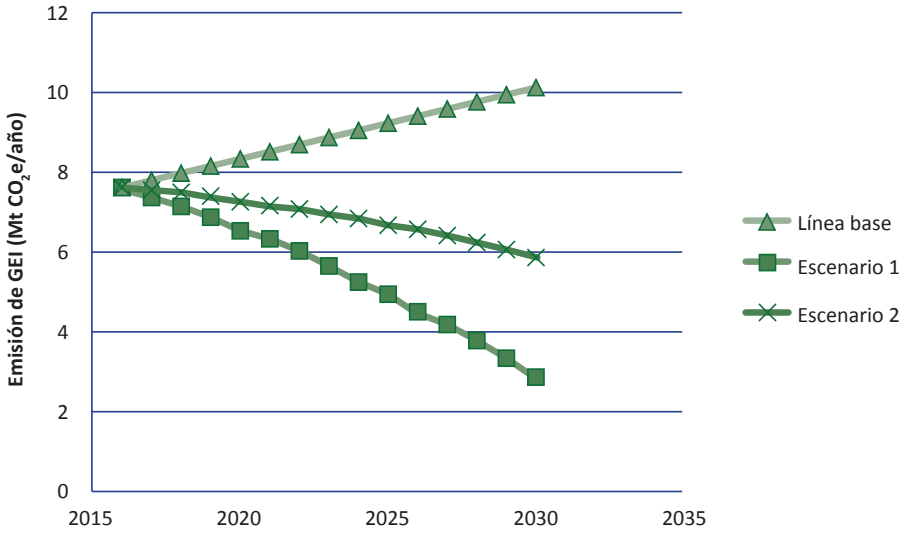
Figura 24. Proyecciones de emisiones de GEI para el sector ganadero en BAU y dos escenarios de NAMA



Elaborado por CATIE. Fuente: Tobar, Andrade, Suri y Rivera, 2016 (información sin publicar)

Tomando la fijación de carbono en la ecuación e ilustrando las emisiones netas de GEI, se calcularon 7.6 $MtCO_2e$ / año de emisiones netas para la línea de base en 2016. Siguiendo las tendencias actuales en el sector sin intervención estatal, se espera que las emisiones netas totales sean de 10.1 $MtCO_2e$ / año en 2030, lo que representa un aumento neto de 2.5 $MtCO_2e$ / año, y las emisiones acumuladas de 132 $MtCO_2e$ entre 2016 y 2030 en el escenario BAU. Las emisiones netas caerían en los escenarios NAMA, asumiendo políticas estatales que promuevan la mejora de las prácticas ganaderas en el país, a la vez que permitan aumentar el número de cabezas de ganado. Las reducciones netas de emisiones acumuladas serían de 50.6 $MtCO_2e$ durante los próximos 14 años en el escenario 1 y 29.3 $MtCO_2e$ con el escenario 2. La NAMA podría contribuir entre un 22% y un 38% a las reducciones netas de GEI, dado un porcentaje de conversión de 20% o 30% prácticas mejoradas.

Figura 25. Emisiones netas para el sector ganadero de Honduras, tomando en cuenta los escenarios de mitigación de la NAMA



Elaborado por CATIE. Fuente: Tobar, Andrade, Suri y Rivera, 2016 (información sin publicar)

6.2.1.1. Metodología para establecer las emisiones de los escenarios de la NAMA

En el desarrollo de los escenarios de sostenibilidad (escenarios 1 y 2), se realizó una proyección de los cambios de gestión en las fincas ganaderas, incluidos los cambios de uso de suelo, lo que provoca cambios en la huella de carbono de la finca. La fertilización orgánica se asoció con los pastizales nativos, mientras que los biodigestores se asociaron con la producción de estiércol de un número determinado de animales en cada finca. Los escenarios de sostenibilidad se describen a continuación.

El área de pastos y las emisiones de GEI en la línea de base se estimaron primero, con los resultados de emisiones unitarias de la encuesta de productores en el área piloto (Ecuación 2). Lo que representa la situación en 2016. Las emisiones totales en un año se dan en forma de producto del área de pastos (ha) y emisiones unitarias (tCO_2e / ha / año; Ec. 3). Los cambios en el BAU se estimaron utilizando los impulsores de desarrollo actuales y las tendencias en el sector y las directrices de política.

Los escenarios alternativos propuestos requerían estimar el área de pasto y otros sistemas de producción de forraje, así como las emisiones unitarias de GEI. Las áreas de uso de suelo convertido, se estimaron asumiendo una reducción en las áreas de pasturas degradas, de acuerdo con el escenario base establecido, y su reemplazo con pasturas mejoradas, árboles dispersos en potreros, bancos forrajeros y cercas vivas. Las emisiones unitarias de GEI se estimaron de manera similar a las estimaciones de área para cada año. Por lo tanto, las estimaciones de las emisiones de 2016 se hicieron primero, calculadas para el año siguiente de acuerdo con la tasa de cambio en ellas. El valor de cambio total se dividió por el tiempo de simulación (catorce años) para llegar a una estimación de la tasa de cambio anual en emisiones unitarias.

Las reducciones netas de emisiones de carbono causadas por la introducción de prácticas alternativas se estimaron como la diferencia entre los dos supuestos escenarios de mitigación y la línea de base para cada finca a nivel de país, incluida la intensificación de la ganadería (Ecuación 4). Las emisiones totales de GEI se estimaron durante el período de simulación (2016-2030) para cada escenario y la línea de base, y se calculó la huella de carbono en cada escenario al restar las emisiones generales entre el escenario y la línea de base. En estos escenarios de mitigación, se tomaron en cuenta las políticas públicas que afectan la ganadería. Los cálculos de los impactos de los escenarios en las emisiones de GEI de este sector se pueden resumir utilizando la siguiente ecuación:

$$A_c = \sum E_{tbi} - \sum E_{tpi} \qquad \text{Eq. 4}$$

Donde:

A_c : Emisiones netas (tCO_2e)

E_{tbi} : Total de emisiones netas de referencia por año i (tCO_2e/finca/año)

E_{tpi} : Total de emisiones en la situación del proyecto por año (tCO_2e/finca/año)

6.3. Descripción de los beneficios en términos de desarrollo sostenible

La ganadería es uno de los principales sectores productivos de Honduras y también una de las principales fuentes de empleo en las zonas rurales. Como se describió anteriormente, la implementación de las prácticas priorizadas contribuirá a mejorar la resistencia a la sequía, adaptarse al cambio climático y hacer que el sector sea más resiliente, de acuerdo con las expectativas de una sequía prolongada y mayores intensidades de precipitación, permitiendo un aumento en la producción ganadera y productividad.

Se espera que la escorrentía superficial se reduzca adoptando sistemas silvopastoriles (Ríos et al., 2006). La protección de bosques ribereños en fincas ganaderas permitirá mejoras en las composiciones biológicas, físicas y químicas del agua (Chara et al., 2007), mejorando así el bienestar de las familias campesinas y de los animales. Los sistemas silvopastoriles también conducen a mejorar los ingresos de las fincas como resultado del aumento de la producción de la leche y carne, así como la diversificación de productos como madera, postes y leña, pueden generar mayores ingresos para las explotaciones ganaderas entre 15% y 35% (Andrade et al., 2008a ,Holmann y Estrada 1997; Botero y otros, 1999). La sombra arbórea en pasturas también se asocia con aumentos en la producción de leche y ganancia de peso del ganado entre 13% y 28% (Souza de Abreu 2002, Betancourt et al., 2003; Restrepo-Saenz et al., 2004), lo cual se atribuye a la reducción del estrés calórico y aumento en el consumo voluntario de animales (Souza de Abreu 2002). El uso de cercas vivas, establecidas para reducir los costos de las cercas tradicionales (Holmann et al., 1992), también proporciona forraje de alta calidad para los animales (Ibrahim et al., 1999). La introducción de biodigestores contribuye a ahorrar en el uso de energía para cocinar, a la vez que proporciona un excelente fertilizante que puede usarse para optimizar los productos de la finca, mientras que los bloques nutricionales mejoran la digestión y la salud del ganado y proporcionan nutrientes en tiempos de escasez de alimentos.

6.3.1. Beneficios sociales: beneficios humanos

La implementación del componente de creación de capacidades de la NAMA en general brindará capacitación a técnicos de instituciones públicas y privadas y estimulará el aprendizaje de productor a productor a través de escuelas de campo, en general mejorando las habilidades y capacidades de los miembros de las comunidades locales. El fomento del desarrollo de capacidades, proporcionado a los agricultores por la NAMA, brindará a las familias mejores habilidades, control y seguridad para su propio bienestar. A continuación se describen los beneficios adicionales relacionados con cada práctica específica.

La implementación de sistemas silvopastoriles y buenas prácticas de gestión puede mejorar la rentabilidad y la productividad de las fincas, al tiempo que reduce las emisiones y la vulnerabilidad de esta actividad al cambio climático. Los sistemas silvopastorales, combinados con la rotación de pasturas y bancos forrajeros, permiten la diversificación de alimentos para la producción ganadera, aumentando los ingresos y el bienestar de los productores y sus familias.

El gas producido por el biodigestor, por su naturaleza, no produce olores o humo desagradable como es con la leña. Los miembros de la familia mejoran la salud, especialmente las mujeres a cargo de cocinar con leña y los niños pequeños, que siempre están al cuidado de la madre - menos enfermedades respiratorias y oculares mediante la reducción de los contaminantes del aire cuando se cocina con leña reemplazándola con biogás. El manejo del estiércol también tiene implicaciones positivas para la salud al reducir la propagación de parásitos y bacterias, mejorando así las condiciones sanitarias de la finca.

La producción de fertilizantes orgánicos generará ahorros, ya que los productores no dependerán de los fertilizantes químicos, al tiempo que proporcionarán una mayor necesidad de mano de obra por parte de las familias, producto que se invertirá directamente en su finca. En casos de sobreproducción, el fertilizante orgánico también proporcionará diversificación de ingresos a través de la venta de compost y fertilizante líquido a la comunidad.

La capacitación en la producción de bloques nutricionales generará conocimientos generales para los productores sobre la salud animal y las formas de mejorar la alimentación de los animales, garantizando así la seguridad de las familias en tiempos de sequía.

6.3.2. Beneficios Ambientales

El manejo de los sistemas silvopastoriles favorece mejores prácticas de adaptación y mitigación en relación con el cambio climático mediante la diversificación de los sistemas de producción, la intensificación del uso de la tierra y la lucha contra los impactos ambientales generados por los sistemas tradicionales de producción pecuaria.

El aumento de la cobertura arbórea y las cercas vivas proporcionan corredores para la vida silvestre, promueven la conservación biológica y mejoran la biodiversidad.

La introducción de biodigestores reduce la presión sobre los bosques al disminuir el consumo de leña en más del 50% por cada finca que implementa la tecnología, lo que favorece a la conservación de fauna y flora y ayuda a proteger las fuentes de agua. Asumiendo que 41,729 hogares en las áreas rurales podrían potencialmente introducir la tecnología, se podrían desplazar 119,868 toneladas de leña por año. Además, el reciclaje de los nutrientes mediante el uso de lodo utilizado como fertilizante, ayuda a mantener la calidad del agua en la finca.

Los biofertilizantes permiten el uso de estiércol, lo que maximiza el uso de los materiales de desecho orgánicos que se pueden obtener del ganado y la agricultura. Este fertilizante es una fuente de nutrientes que se liberan gradualmente según las necesidades de las plantas, o en este caso los pastos. Además, el estiércol mejora el contenido de materia orgánica, las características del suelo y la retención de agua, y previene la erosión. El uso de fertilizantes orgánicos mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

6.3.3. Beneficios económicos

Los beneficios económicos de la introducción de las prácticas de la NAMA son evidentes. La suplementación con forraje de árboles leñosos tiene un gran impacto en los sistemas de doble propósito durante la estación seca. Las experiencias muestran que el uso, por ejemplo, de la caña de azúcar con Cratylia puede aumentar la producción en un 100% en comparación con la dieta tradicional, bajo pastoreo con Hyperrhenia rufa. En los ensayos, se ha demostrado que el uso de los bancos de C. argentea contribuye a aumentar los ingresos netos de los agricultores en un 47% (precio de la leche en USD 0.3 / kg) en comparación cuando solo se utilizaban los pastos de H. rufa. Con respecto a la producción de carne, los aumentos van del 27% al 87% en comparación con las dietas tradicionales formadas solo por el pastoreo (dieta base) (Roa et al., 2000; Burle et al., 2003). A continuación se presentan los beneficios económicos de las prácticas respectivas:

Los beneficios económicos de la adopción de bueneas prácticas ganaderas y sistemas silvopastoriles, se represenatan en el Cuadro 16:

Cuadro 16. Beneficios económicos generales de buenas prácticas ganaderas

Manejo de sistemas silvopastoriles	Diversifica los sistemas de producción, reduce la dependencia de insumos externos, intensifica el uso de la tierra, contrarresta los impactos de la degradación generados por los sistemas tradicionales de producción pecuaria y contribuye a reducir los costos de inversión en los cultivos o pastos, a medida que disminuye la compra de fertilizantes.
Implementación de biodigestores	Ahorra tiempo en el corte, picado y recolección de leña que puede usarse para otra actividad, o el dinero destinado a la compra de leña puede usarse para otras necesidades familiares. Si se usa gas licuado o propano, puede ser reemplazado fácilmente por el biogás producido. El biol es un excelente fertilizante que reducirá los costos de fertilización de la familia.
Producción y uso de fertilizante orgánico	Aumenta las cantidades de nutrientes que pueden ser asimilados por las plantas, mejorando los rendimientos, y tiene un impacto positivo en el crecimiento del ganado y la producción de leche, al tiempo que mejora el estado general del suelo. La disponibilidad de fertilizantes orgánicos ahorra dinero, ya que los agricultores no necesitarán fertilizantes químicos. En el caso de la sobreproducción, las ventas pueden generar ingresos adicionales.
Bloques nutricionales	Proporcionan una fuente alimenticia de bajo costo para satisfacer las necesidades energéticas de los animales y la seguridad económica en tiempos de escasez de alimentos para el ganado.

6.3.3.1. Análisis económico y financiero en el estudio de caso de Sico-Paulaya y Atlántida

Para establecer el impacto económico de la implementación de NAMA con mayor precisión, CATIE realizó un análisis de factibilidad para estudios de casos en las regiones de Sico-Paulaya y Atlántida, para establecer el análisis financiero y los riesgos asociados con la NAMA. En la primera etapa, se analizaron las fluctuaciones en el flujo de caja durante un período de un año, lo que reveló diferencias en los ingresos en relación con las estaciones secas y lluviosas. Además, se necesitó una revisión de literatura para permitir la elaboración de diferentes escenarios para la implementación del proyecto de la NAMA ganadera porque el desarrollo de análisis financieros complejos se vio obstaculizado por un déficit de información, lo que refleja las dificultades de obtención de información financiera para los pequeños productores. El impacto de la NAMA se controlará más de cerca y se ajustarán sus beneficios esperados a medida que se implemente la NAMA y se recopilen los datos iniciales del impacto real. Se están desarrollando otros estudios en otras regiones del país, en Olancho, Choluteca y Yoro, a través del Proyecto Paisajes Sostenibles-FMAM, que contribuirá a evaluar el impacto económico en estas regiones. Los resultados estarán disponibles en 2018 y permitirán una referencia cruzada de información y datos estadísticamente más confiables para ser empleados.

Se realizó una simulación de los flujos de caja para el período de diez años desde 2016 hasta 2025, con el fin de evaluar la viabilidad financiera de las buenas prácticas silvopastoriles y de gestión en la región. Teniendo en cuenta la variación en las capacidades y motivaciones de inversión de los productores, se utilizaron tres escenarios diferentes para comparar la viabilidad económica en tres situaciones diferentes para cada finca.

Los productores se agruparon según el área de las fincas, uso de la tierra y la carga animal. El Cuadro 17 muestra la clasificación de los grupos utilizados en este modelo.

Cuadro 17. Agrupación de productores en función del nivel de intensificación

Intensificación	Area	Categoría
Baja intensificación	Menos de 50 hectáreas	Grupo 1
Intensificación media	Entre 50 y 100 hectáreas	Grupo 2
Alta intensificación	Más de 100 hectáreas	Grupo 3

El análisis se basó en los escenarios explicados en la sección 6.2 sobre el impacto de GEI de la NAMA y las prácticas presentadas en el Capítulo 3, siguiendo los supuestos descritos aquí:

a) La tasa de descuento de los flujos de dinero anuales para calcular el VAN, es del 10%.

b) La tasa de inflación utilizada para Honduras es 3.15% p.a., consistente con los datos del Banco Mundial (2015).

c) La tasa de interés del ahorro anual es del 7.5%, consistente con las tasas de interés de los bancos nacionales.

d) El precio de la leche por litro en Honduras es de USD 0,4, en línea con los precios nacionales.

e) Los costos de las buenas prácticas silvopastoriles y de gestión se aproximan a partir de los talleres realizados con los productores, promediando la tasa real de insumos.

f) Se asume que todas las actividades están en curso al comienzo de cada año.

g) Se asume que el número total de animales es constante para el período.

h) Los productores continuarán criando ganado en sus fincas en el futuro, y no cambiarán a otras prácticas agrícolas o usos de suelo.

Los biodigestores representan una gran inversión de capital dada la capacidad financiera de los agricultores hondureños, pero son de gran beneficio para el medio ambiente y para los propios agricultores. Se asumió que los agricultores instalarán biodigestores en sus fincas para 2018, reduciendo así el impacto de una gran salida de efectivo de USD 1,139. Se asumió además que los agricultores apartarán USD 200 en los primeros dos años (2016 y 2017) en una cuenta de ahorro, lo que generaría una tasa de interés del 7,5% anual, por lo tanto, reduciría el monto de la inversión en 2018. Los costos de mantenimiento del biodigestor se estimaron en USD 100 / año a partir de 2019.

Los bloques nutricionales constituyen una inversión de capital baja (USD 56,7) y los adoptan en el primer año. Esta inversión es un costo fijo durante el periodo crítico de alimentación para los animales (época seca).

La rotación y división de potreros y las prácticas silvopastoriles asociadas representaban una gran inversión para algunos productores, pero una inversión insignificante para otros. Esto fue en relación con la abundancia o carencia de pastos naturales. Se asumió que los agricultores comenzarían a convertir una décima parte de los pastizales requeridos cada año a partir de 2016, distribuyendo así el peso de la inversión de manera equitativa en diez años. El costo de convertir una hectárea de pasto se evaluó en USD 230,32 y el costo de mantener una hectárea en USD 60 cada tres años. Los costos de mantenimiento de los pastos ya mejorados también se estimaron en USD 60 cada tres años. En consecuencia, se supone una gran salida de efectivo cada tres años (2018, 2021, 2024). El área de establecimiento de cercas vivas depende del tamaño de las fincas. Los pequeños productores establecieron 4 km, los medianos y los grandes 12 km de cercas vivas en un lapso de diez años. Esto se asume, que los productores deberan a establecer las cercas vivas a partir de 2016 y que el costo de establecimeinto de 1 km de cercas vivas fue de aproximadamente USD 1,332. Se asumió además que los productores instalarían una décima parte de las cercas vivas requeridas cada año. Los costos de mantenimiento de cercas vivas se evaluaron en aproximadamente USD 50 por año.

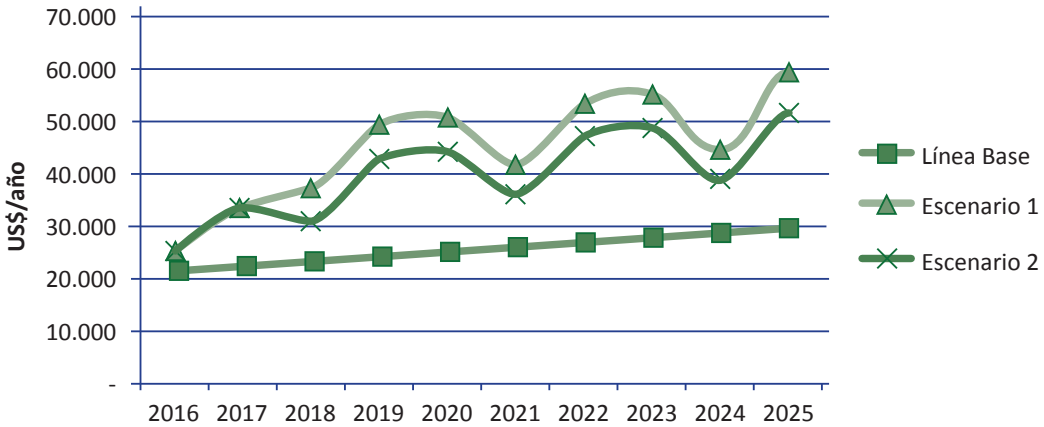
Como resultado de una mayor nutrición mejorada a partir de las prácticas silvopastoriles y buenas prácticas de manejo en 2017, habría un incremento de dos kilogramos de producción de leche por vaca por día. En el escenario 1, habría un incremento de cuatro kilogramos de producción de leche por vaca por día en 2018 y tres kilogramos en el escenario 2. Dado que muchas prácticas priorizadas para mejorar la producción en las fincas deberían haberse establecido para 2018, se asume que la producción de leche se mantendrá a un nivel constante incrementado de cuatro y tres kilogramos de leche por vaca por día en los escenarios 1 y 2, respectivamente, durante todo el período de simulación. Por lo tanto, las entradas de efectivo en este modelo económico representan los ingresos de los agricultores de la producción de leche, incluidos los incrementos anuales.

Para reflejar los efectos del incremento en fertilizantes orgánicos, se asumió una reducción en el uso de fertilizantes químicos en un 30% en el primer año (2016), en un 60% en el segundo año (2017) y su completa eliminación en 2018, siendo este asumido desde 2018 en adelante. En consecuencia, esto redujo el costo de insumos agrícolas cada año.

La adaptación de los sistemas silvopastoriles y las buenas prácticas de manejo en fincas de baja, mediana y alta intensificación en Honduras también generarán empleos a nivel micro. Debido al aumento de las entradas de efectivo y al mejor estado económico de las fincas, los prodcutores podrán contratar mano de obra adicional, permanente y temporal, para trabajos específicos en la finca, como ordeñar las vacas, mantener los pastos, mantener la limpieza e higiene, etc. Esta nueva demanda laboral creará empleos en la economía local.

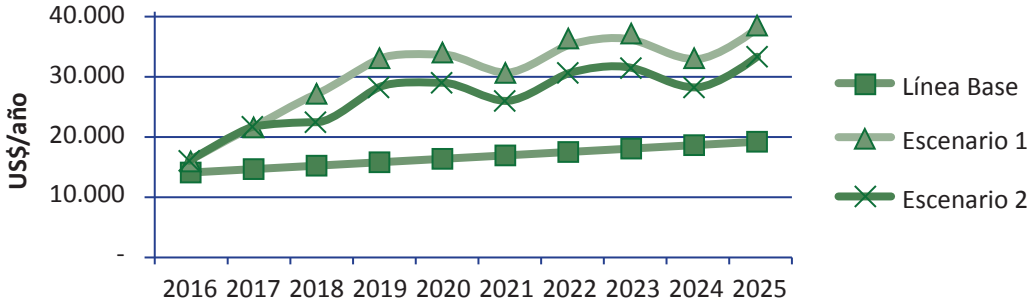
Para la región de Sico, el estudio muestra un aumento significativo en los flujos de efectivo anuales en comparación con el BAU o escenarios de referencia para cada nivel de intensificación, como se muestra en la Figura 26, Figura 27 y Figura 28. Se puede concluir que al invertir en la NAMA, las prácticas son seguras en fincas de mediana y baja intensificación, aunque las fincas de alta intensificación experimentaran más fluctuaciones financieras. Otro resultado importante es el aumento en los flujos de efectivo cada año. Este es un hallazgo importante, ya que demuestra la mayor rentabilidad de las prácticas silvopastorales y buenas prácticas de gestión a largo plazo.

Figura 26. Flujos de caja anuales promedio en el escenario base y los escenarios 1 y 2 para el grupo de alta intensificación en Sico, Honduras



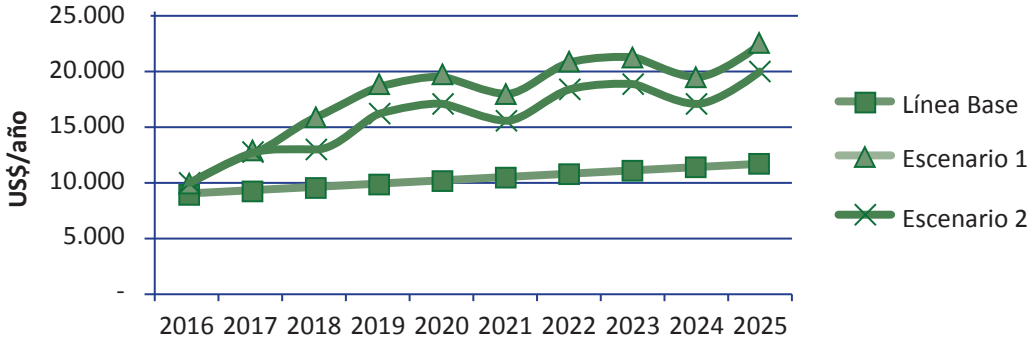
El eje x representa el tiempo (años del modelo), los flujos de efectivo del eje y en US $ / año

Figura 27. Flujos de caja anuales promedio en el escenario base y los escenarios 1 y 2 para el grupo de intensificación media en Sico, Honduras.



El eje x representa el tiempo (años del modelo), los flujos de efectivo del eje y en US $ / año

Figura 28. Flujos de caja anuales promedio en el escenario base y los escenarios 1 y 2 para el grupo de baja intensificación en Sico, Honduras.



El eje x representa el tiempo (años del modelo), los flujos de efectivo del eje y en US $ / año

La relación costo-beneficio para los dos escenarios es menor que los resultados de linea base. La razón de esto es que el período de estudio fue a corto plazo: a más largo plazo (sin nuevas inversiones), la relación costo-beneficio aumentará significativamente. Como se muestra en el Cuadro 18, hay una ligera diferencia en la relación costo-beneficio promedio entre los dos escenarios. Para todos los niveles de intensificación, el escenario 1 muestra una mejor relación costo-beneficio que el escenario 2. Esto indica que los productores en todos los grupos de intensificación obtendrán beneficios proporcionalmente similares e incurrirán en costos proporcionalmente similares si invierten en buenas prácticas ganaderas y sistemas silvopastoriles. Los grupos de baja y media intensificación tienen una relación costo-beneficio menor que los grupos de alta intensificación. Este es un resultado importante que demuestra claramente que la ganadería de mediana y baja intensificación pueden ser rentables y generar beneficios económicos como en las fincas de alta intensificación

Cuadro 18. Proporción B / C promedio para todos los grupos de intensificación en el escenario base y los escenarios 1 y 2 en Sico, Honduras

Proporción B / C promedio	Línea base	Escenario 1	Escenario 2
Alta intensificación	6.14	3.80	3.59
Intensificación media	8.93	4.60	4.35
Baja intensificación	9.37	4.70	4.45

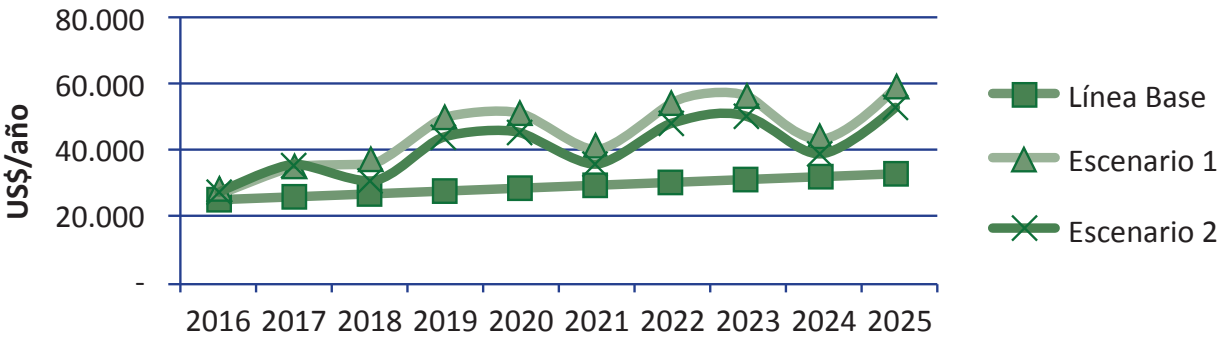
Un resultado importante es que los valores actuales netos de las inversiones en sistemas silvopastoriles y buenas prácticas de gestión son significativamente más altos que los valores actuales de referencia, que se muestran en el Cuadro 19. El escenario 1 representa una mejor inversión que el escenario 2 para todos los niveles de intensificación. Para el grupo de alta intensificación, los valores de los escenarios 1 y 2 son, respectivamente, 69% y 52% mayores que en la línea base. Para la intensificación media, el valor presente neto de los escenarios 1 y 2 es, respectivamente, del 79% y 60% mayor que el valor presente de la línea base. Para la intensificación baja, el valor presente neto de los escenarios 1 y 2 es, respectivamente, 67% y 51% mayor que la línea de base. En consecuencia, la inversión en sistemas silvopastoriles y buenas prácticas de gestión para la intensificación alta, media y baja en la región se considera financieramente viables para los productores. La diferencia en los resultados muestra que las inversiones en el escenario 1, es decir, cambiar el 30% de las pasturas nativas por pasturas mejoradas, es una mejor inversión para los productores que el escenario 2, es decir, cambiar el 20% de las pasturas nativas.

Cuadro 19. VAN promedio para todos los grupos de intensificación en el escenario base y los escenarios 1 y 2 en Sico, Honduras.

VAN promedio	Línea base	Escenario 1	Escenario 2
Alta intensificación	153,613.43 USD	259,505.85 USD	233,224.65 USD
Intensificación media	96,517.09 USD	172925.41 USD	154,777.64 USD
Baja intensificación	61,215.41 USD	102,067.56 USD	92,449.82 USD

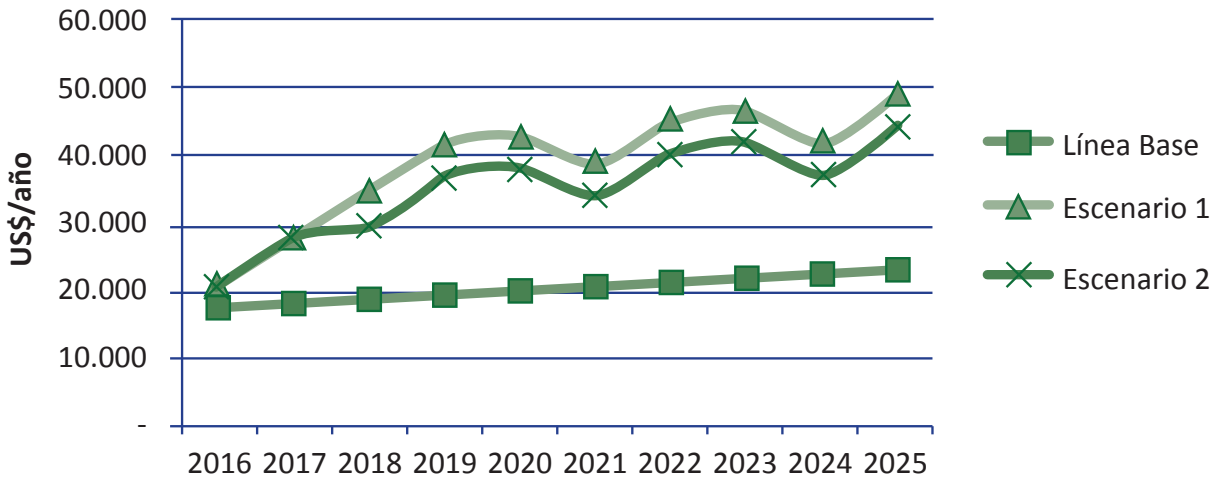
Para la región de Atlántida, los hallazgos de este modelo muestran que es económicamente beneficioso para los agricultores de la región invertir en las prácticas de NAMA. El Escenario 1 proporciona mayores flujos de efectivo por año en comparación con el escenario 2 para cada nivel de intensificación, como se muestra en la Tabla 18. La razón, para el escenario 1 que proporciona mayores flujos de efectivo, es el incremento adicional de 1 kg de producción de leche por vaca por día desde 2018 en adelante. En 2016 y 2017, los escenarios 1 y 2 tienen flujos de dinero similares debido a los mismos incrementos en la producción de leche que ocurren en estos dos años. Los flujos de caja anuales caen levemente en 2018 y con mayor fuerza en 2021 y 2024 debido a los costos de manutención de las pasturas mejoradas que surgen en estos años. De acuerdo con los resultados de Sico, la Figura 29 muestra que el grupo de alta intensificación tiene una mayor variación en sus flujos de efectivo que los grupos de intensificación media y baja. Esto sugiere que la introducción de sistemas silvopastoriles y buenas prácticas de gestión en operaciones de intensificación mediana e incluso baja sería positiva. Otro resultado que puede deducirse de las Figuras 29, 30 y 31 a continuación, es que los flujos de efectivo anuales para todos los niveles de intensificación son significativamente mayores que los flujos de caja "normales", enfatizando la rentabilidad y los posibles beneficios económicos de una gestión silvopastoril y buenas prácticas en fincas de la región.

Figura 29. Flujos de caja anuales promedio en el escenario base y los escenarios 1 y 2 para el grupo de alta intensificación en Atlántida, Honduras.



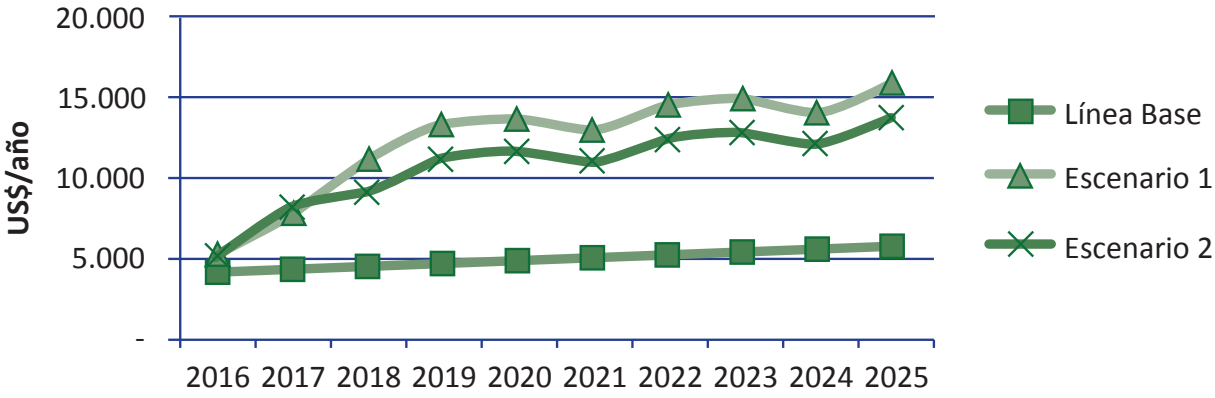
El eje x representa el tiempo (años del modelo), los flujos de dinero del eje y en US $ / año.

Figura 30. Flujos de caja anuales promedio en el escenario base y los escenarios 1 y 2 para el grupo de intensificación media en Atlántida, Honduras.



El eje x representa el tiempo (años del modelo), los flujos de dinero del eje y en US $ / año.

Figura 31. Flujos de caja anuales promedio en el escenario base y los escenarios 1 y 2 para el grupo de baja intensificación en Atlántida, Honduras.



El eje x representa el tiempo (años del modelo), el flujo de efectivo del eje y en US $ / año.

La relación costo- beneficio es más alta en el escenario "business as usual" en comparación con los escenarios 1 y 2 para cada nivel de intensificación, debido al modelo a corto plazo que se utiliza en este estudio. La relación costo-beneficio mejorará significativamente para los escenarios 1 y 2, si se utiliza un modelo largo plazo, sin nuevas inversiones, ya que los costos disminuirán significativamente. El Cuadro 20 resume la razón promedio para cada nivel de intensificación. Muestra que en el corto plazo, el escenario 1 es una mejor inversión para los productores que el escenario 2 para todos los niveles de intensificación. Al igual que en Sico, la relación costo-beneficio para las fincas con media intensificación es mayor que para las fincas con alta intensificación, lo que significa que los beneficios para el grupo de mediana intensificación son proporcionalmente mayores que los beneficios para el grupo de alta intensificación asumiendo que invirtieron en las prácticas priorizadas. También se puede deducir que los costos para el grupo de alta intensificación son proporcionalmente más altos que los del grupo de intensificación media. Este resultado es importante para demostrar que las buenas prácticas silvopastoriles y de gestión son beneficiosas no solo para las operaciones de alta intensidad sino también para las operaciones de mediana y baja intensidad.

Cuadro 21. VAN promedio para todos los grupos de intensificación en el escenario base y los escenarios 1 y 2 en Atlántida, Honduras

VAN promedio	Línea base	Escenario 1	Escenario 2
Alta intensificación	174,153 USD	261,938 USD	239,162 USD
Intensificación media	120,665 USD	224,068 USD	201,624 USD
Baja intensificación	29,686 USD	70,304 USD	61,511 USD

6.4. Descripción del impacto de la NAMA y su sostenibilidad

Como se describió en las secciones anteriores, se espera que la NAMA tenga grandes co-beneficios de desarrollo sostenible, pero su contribución a largo plazo va más allá que proporcionar co-beneficios específicos, transformando todo el sector y partes importantes de la sociedad hondureña. En términos de emisiones de GEI, la NAMA ayudará a cambiar drásticamente la ruta de desarrollo actual del sector aumentando sus emisiones a lo largo del tiempo para revertir esta tendencia en la dirección de convertirse en sumideros de GEI. Se espera que esta transformación abrupta aumente la productividad de los productores y garantice la gestión sostenible de los sistemas de producción de las fincas a largo plazo, garantizando así que los agricultores no vuelvan a sus prácticas anteriores una vez que los beneficios de la implementación de la NAMA comiencen a materializarse. Esta redirección de las tendencias de desarrollo para el sector ilustra el amplio impacto transformacional que la introducción de las prácticas sostenibles bajo la NAMA, tendrá a largo plazo.

Algunos productores ya han comenzado a implementar algunas de las prácticas descritas en el documento de la NAMA, gracias en parte a sus propios intereses empresariales, pero también a las iniciativas desarrolladas por diferentes donantes, sin embargo, siguen siendo esfuerzos dispersos y descoordinados sin un impacto transformador. Gracias a las actividades previstas en el Plan de Acción NAMA, que tienen como objetivo superar las barreras identificadas para los productores que implementan estas prácticas sostenibles, las prácticas estarán sujetas a un esfuerzo concertado a nivel nacional. Esto asegurará una rápida adopción de prácticas sostenibles que no se habrían materializado en ausencia de la NAMA, haciendo que el impacto transformador de la NAMA no solo sea rápido e irreversible al cambiar la ruta de desarrollo, sino también más rápido de lo que podría haberse esperado sin la NAMA.

El impacto transformador de la NAMA también se puede ilustrar por la contribución que la implementación de prácticas tendrá para apoyar el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Específicamente relevantes, son las siguientes metas y objetivos, el MRV y sus indicadores se describen con más detalle en el próximo capítulo.

Objetivos	Metas
Objetivo 1: erradicar la pobreza en todas sus formas en todas partes	Meta 1.2: Para 2030, reducir al menos la mitad de la proporción de hombres, mujeres y niños de todas las edades que viven en la pobreza en todas sus dimensiones de acuerdo con las definiciones nacionales
	Meta: 1.a Asegurar una importante movilización de recursos de diversas fuentes, incluso mediante una mayor cooperación para el desarrollo, a fin de proporcionar medios adecuados y predecibles para que los países en desarrollo, en particular los menos adelantados, implementen programas y políticas para erradicar la pobreza en todos sus dimensiones
Objetivo 2: erradicar el hambre, lograr la seguridad alimentaria y una nutrición mejorada y promover la agricultura sostenible	Meta: 2.1 Para 2030, acabar con el hambre y garantizar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad, incluidos los lactantes, a alimentos inocuos, nutritivos y suficientes durante todo el año
	Meta: 2.3 Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los pequeños productores de alimentos, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, incluso mediante el acceso seguro y equitativo a la tierra, otros recursos e insumos productivos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para el valor agregado y el empleo no agrícola
	Meta: 2.4 Para 2030, garantizar sistemas sostenibles de producción de alimentos e implementar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y producción, ayuden a mantener los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, clima extremo, sequías, inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la tierra y el suelo calidad
	Meta: 2.a Aumentar la inversión, incluso mediante una mayor cooperación internacional, en infraestructura rural, servicios de investigación y extensión agrícolas, desarrollo tecnológico y bancos de genes de plantas y ganado para mejorar la capacidad productiva agrícola en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados
Objetivo 3: Asegurar vidas saludables y promover el bienestar para todos a todas las edades	Meta: 3.9 Para 2030, reducir sustancialmente la cantidad de muertes y enfermedades causadas por productos químicos peligrosos y contaminación y contaminación del aire, el agua y el suelo
Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos	Meta: 6.3 Para 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertido y minimizando la liberación de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad la proporción de aguas residuales no tratadas y aumentando sustancialmente el reciclaje y la reutilización segura a nivel mundial
	Meta: 6.4 Para 2030, aumentar sustancialmente la eficiencia del uso del agua en todos los sectores y garantizar retiros sostenibles y suministro de agua dulce para abordar la escasez de agua y reducir sustancialmente el número de personas que padecen escasez de agua
Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, confiable, sostenible y moderna para todos	Meta: 7.1 Para 2030, garantizar el acceso universal a servicios de energía asequibles, confiables y modernos

Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos	Meta: 8.4 Mejorar progresivamente, hasta 2030, la eficiencia de los recursos mundiales en el consumo y la producción y esforzarse por separar el crecimiento económico de la degradación ambiental, de conformidad con el marco decenal de programas sobre consumo y producción sostenibles, con los países desarrollados a la cabeza
Objetivo 10: Reducir la desigualdad dentro y entre los países	Meta: 10.1. Para 2030, logre y sostenga progresivamente el crecimiento del ingreso del 40% más pobre de la población a un ritmo superior al promedio nacional.
Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles	Meta: 12.2 Para 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales
Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos	Meta: 13.2 Integrar las medidas de cambio climático en las políticas, estrategias y planificación nacionales
	Meta: 13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional sobre la mitigación del cambio climático, la adaptación, la reducción del impacto y la alerta temprana
Objetivo 15: proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de manera sostenible, luchar contra la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra y la pérdida de biodiversidad	Meta: 15.1. Para 2020, garantizar la conservación, la restauración y la utilización sostenible de los ecosistemas de agua dulce terrestres y continentales y sus servicios, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las tierras secas, de conformidad con las obligaciones derivadas de los acuerdos internacionales
	Meta: 15.2 Para 2020, promover la implementación de la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, detener la deforestación, restaurar los bosques degradados y aumentar sustancialmente la forestación y la reforestación a nivel mundial
	Meta: 15.3 Para el año 2030, combatir la desertificación, restaurar la tierra y el suelo degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y luchar por lograr un mundo sin degradación de la tierra

7. Medición, Reporte y Verificación (MRV)

7.1. Descripción de los parámetros clave para evaluar el progreso con la implementación de NAMA

Los siguientes parámetros serán monitoreados por DICTA y SAG, luego de la entrega del apoyo de NAMA a los productores, para la obtención de la información, se desarrollará un compromiso con los prodcutores para que levanten la información y puedan entregarla a la institución pertinente, el cual se usará para medir el progreso de la implementación de la NAMA, en términos de reducción de emisiones de GEI, a partir de la introducción de prácticas de manejo silvopastoril, fertilizantes orgánicos y bloques nutricionales:

Clasificación de las fincas al recibir el apoyo de NAMA, que incluye:

- área total (ha)
- cantidad de ganado
- prácticas y sistema de producción actual
- uso y aplicación de fertilizantes
- estado del suelo y carbono por encima y debajo del suelo, degradado, levemente degradado, no degradado

Gestión de pastos y alimentación ganadera

- División de potreros, según asistencia técnica
- Especies de gramíneas para uso en bancos forrajeros, y área establecida (ha)
- Km lineales de cercas vivas
- Area de plantaciones forestales (ha)
- Uso y tipo de fertilizante (convencional, orgánico, biol, compost)
- Uso de bloques nutricionales.

Para la reducción de emisiones a partir de la introducción de biodigestores en las fincas, se controlarán los siguientes parámetros:

- Número de fincas que implementan la tecnología
- Número de animales en producción en la finca
- uso de combustibles fósiles para cocinar/iluminación antes de la implementación del biodigestor

Para evaluar la intensidad de carbono de la producción de la finca, en cada finca se tendrá una línea base, la cual se comparará con los cambios que realicen en las fincas. Los parámetros empleados en fincas doble propósito se encuentran relacionados con la productividad de la finca en leche y carne, los cuales estan relacionados con las acciones para ayudar a la mitigación al cambio climático, para lo cual se monitorearán las siguienes varibles:

- No. de animales en producción
- litros de leche/vaca/día
- kg de carne vendida/año

Para evaluar los co-beneficios generados por la adopción de prácticas en las fincas ganaderas:

Venta de productos lácteos (queso, natilla, entre otros)

Costos de inversión y mantenimiento de las prácticas implementadas

- Registro de ingresos de la finca
- Número de personas capacitadas
- Generación de empleo
- Áreas implementadas con SSP
- Áreas de bosque conservada en las fincas

7.2. Descripción de los parámetros clave para evaluar los beneficios nacionales de desarrollo sostenible

A continuación, se enumeran los indicadores que serán monitoreados para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Algunos indicadores deberán monitorearse a nivel nacional, y otros a nivel de finca, proporcionando así datos que permitan estimar la contribución del desarrollo sostenible al NAMA con un alto grado de confianza.

Cuadro 22. Objetivos de desarrollo sostenible: indicadores

Objetivos	Meta	Indicadores	Disposición de monitoreo
Objetivo 1: erradicar la pobreza en todas sus formas en todas partes	Meta 1.2: Para 2030, reducir al menos la mitad de la proporción de hombres, mujeres y niños de todas las edades que viven en la pobreza en todas sus dimensiones de acuerdo con las definiciones nacionales	Indicador: 1.2.1 Proporción de la población que vive por debajo del umbral nacional de pobreza, por sexo y edad	Ingresos de productores monitoreados por DICTA a través de encuestas representativas y datos agregados a nivel nacional por el FONAC, alineados con los objetivos de Visión del País y el Plan Nacional
		Indicador: 1.2.2 Proporción de hombres, mujeres y niños de todas las edades que viven en la pobreza en todas sus dimensiones de acuerdo con las definiciones nacionales	Ingresos de productores monitoreados por DICTA a través de encuestas representativas, datos agregados a nivel nacional por el FONAC, alineados con los objetivos de Visión del País y el Plan Nacional
	Meta: 1.a Asegurar una importante movilización de recursos de diversas fuentes, incluso mediante una mayor cooperación para el desarrollo y proporcionar medios adecuados y predecibles para que los países en desarrollo, en particular los menos adelantados, implementen programas y políticas para erradicar la pobreza en todos sus dimensiones	Indicador: 1.a.1 Proporción de los recursos asignados por el gobierno directamente a los programas de reducción de la pobreza	Número de productores por debajo de la línea de pobreza que reciben fondos de NAMA (parcialmente con apoyo público) monitoreados por DICTA a través de encuestas representativas, reportadas al FONAC

Objetivo 2: erradicar el hambre, lograr la seguridad alimentaria y una mejor nutrición, y promover la agricultura sostenible	Meta: 2.1 Para 2030, acabar con el hambre y garantizar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad, incluidos los lactantes, a alimentos inocuos, nutritivos y suficientes durante todo el año	Indicador: 2.1.2 Prevalencia de inseguridad alimentaria moderada o grave en la población, con base en la Escala de Experiencia de Inseguridad Alimentaria (FIES)	Aumento de la productividad en las fincas monitoreadas por DICTA mediante encuestas representativas y verificación. Impacto analizado a nivel nacional por FONAC
	Meta: 2.3 Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los pequeños productores de alimentos, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, incluso mediante el acceso seguro y equitativo a la tierra, otros recursos e insumos productivos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para el valor agregado y el empleo no agrícola	Indicador: 2.3.1 Volumen de producción por unidad de trabajo por clases de tamaño de empresa agrícola / pastoral / forestal	Productividad en las fincas por unidad de mano de obra monitoreada por DICTA a través de encuestas representativas y verificación. Datos agregados a nivel nacional por FONAC
		Indicador: 2.3.2 Ingresos promedio de productores de alimentos a pequeña escala, por sexo y estado indígena	Monitoreado por DICTA a través de encuestas representativas y verificación. Datos agregados a nivel nacional por FONAC
	Meta: 2.4 Para 2030, garantizar sistemas sostenibles de producción de alimentos e implementar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, que ayuden a mantener los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, clima extremo, sequías, inundaciones y otros desastres y mejoren progresivamente la tierra y calidad del suelo	Indicador: 2.4.1 Proporción del área agrícola bajo agricultura productiva y sostenible	Monitoreado por DICTA a través de encuestas representativas y verificación. Datos agregados a nivel nacional por FONAC
	Meta: 2.a Aumentar la inversión, incluso mediante una mayor cooperación internacional, en infraestructura rural, investigación agrícola y servicios de extensión, desarrollo de tecnología y bancos de genes vegetales y ganaderos para mejorar la capacidad de producción agrícola en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados	Indicador: 2.a.1 El índice de orientación agrícola para los gastos del gobierno	Volumen de gasto del gobierno monitoreado por FONAC
		Indicador: 2.a.2 Flujos oficiales totales (asistencia oficial para el desarrollo más otros flujos oficiales) al sector agrícola	Volumen de gasto del gobierno monitoreado por FONAC

Objetivo 3: Asegurar vidas saludables y promover el bienestar para todos a todas las edades	Meta: 3.9 Para 2030, reducir sustancialmente la cantidad de muertes y enfermedades causadas por productos químicos peligrosos y contaminación y contaminación del aire, el agua y el suelo	Indicador: 3.9.1 Tasa de mortalidad atribuida a la contaminación del aire del hogar y del ambiente	Monitoreado a nivel nacional por FONAC
		Indicador: 3.9.2 Tasa de mortalidad atribuida a aguas contaminadas, saneamiento inseguro y falta de higiene (exposición a servicios de agua, saneamiento e higiene para todos (WASH) inseguros)	Monitoreado a nivel nacional por FONAC
Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos	Meta: 6.3 Para el año 2030, mejorar la calidad del agua al reducir la contaminación, eliminar el vertido y minimizar la liberación de productos químicos y materiales peligrosos, reducir a la mitad la proporción de aguas residuales no tratadas y aumentar sustancialmente el reciclaje y la reutilización segura a nivel mundial	Indicador: 6.3.2 Proporción de masas de agua con buena calidad de agua ambiental	Monitoreado a nivel nacional por FONAC
	Meta: 6.4 Para 2030, aumentar sustancialmente la eficiencia del uso del agua en todos los sectores y garantizar retiros sostenibles y suministro de agua dulce para abordar la escasez de agua y reducir sustancialmente el número de personas que padecen escasez de agua	Indicador: 6.4.2 Nivel de estrés hídrico: extracción de agua dulce como proporción de los recursos de agua dulce disponibles	Monitoreado a nivel nacional por FONAC
Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, confiable, sostenible y moderna para todos	Meta: 7.1 Para 2030, garantizar el acceso universal a servicios de energía asequibles, confiables y modernos	Indicador: 7.1.2 Proporción de población con dependencia primaria en combustibles limpios y tecnología	Implementación de biodigestores con uso de energía monitoreado por DICTA, agregado a nivel nacional por FONAC
		Indicador: 7.2.1 Participación de energía renovable en el consumo total de energía final	Implementación de biodigestores con uso de energía monitoreado por DICTA. Agregación a nivel nacional por FONAC

Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos	Meta: 8.4 Mejorar progresivamente, hasta 2030, la eficiencia de los recursos mundiales en el consumo y la producción y esforzarse por separar el crecimiento económico de la degradación ambiental, de conformidad con el marco decenal de programas sobre consumo y producción sostenibles, con los países desarrollados a la cabeza	Indicador: 8.4.1 Huella de material, huella de material per cápita y huella de material por PIB	Monitoreado a nivel nacional por FONAC
Objetivo 10: Reducir la desigualdad dentro y entre los países	Meta: 10.1. Para 2030, logre y sostenga progresivamente el crecimiento del ingreso del 40% más pobre de la población a un ritmo superior al promedio nacional.	Indicador 10.1.1 - Tasas de crecimiento de los gastos o ingresos de los hogares per cápita entre el 40% más pobre de la población y la población total	Monitoreado por DICTA a través de encuestas representativas y verificación, y agregado a nivel nacional por FONAC
Objetivo 12: Garantizar patrones de consumo y producción sostenibles	Meta: 12.2 Para 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales	Indicador 12.2.1 - Huella material en términos absolutos, huella material per cápita y huella material por PIB	Monitoreado por DICTA a través de encuestas representativas y verificación, y agregado a nivel nacional por FONAC

Objetivo 13: tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus impactos	Meta: 13.2 Integrar las medidas de cambio climático en las políticas, estrategias y planificación nacionales	Indicador 13.2.1 Número de países que han comunicado el establecimiento o la puesta en marcha de una política, estrategia o plan integrados que aumenta su capacidad para adaptarse a los efectos adversos del cambio climático, y promueven la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de un modo que no comprometa la producción de alimentos (como un plan nacional de adaptación, una contribución determinada a nivel nacional, una comunicación nacional o un informe bienal de actualización)	La NAMA contribuye directamente a este objetivo global. DNCC informará sobre los avances en NAMA a la CMNUCC
	Meta 13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana	Indicador 13.3.2 Número de países que han comunicado una mayor creación de capacidad institucional, sistémica e individual para aplicar la adaptación, la mitigación y la transferencia de tecnología, y las medidas de desarrollo	La NAMA contribuye directamente a este objetivo global. DNCC informará sobre los avances en NAMA a la CMNUCC

Objetivo 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.	Meta 15.1. Al 2020, asegurar la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y sus servicios, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales	Indicador 15.1.1 Superficie forestal como proporción de la superficie total	Monitoreado por DICTA a través de encuestas representativas y verificación, y agregado a nivel nacional por FONAC
	Meta 15.2. Al 2020, promover la puesta en práctica de la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, detener la deforestación, recuperar los bosques degradados y aumentar considerablemente la forestación y la reforestación a nivel mundial.	Indicador 15.2.1 Progresos en la gestión forestal sostenible	Monitoreado por DICTA a través de encuestas representativas y verificación, y agregado a nivel nacional por FONAC
	Meta: 15.3 Para el año 2030, combatir la desertificación, restaurar la tierra y el suelo degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y luchar por lograr un mundo sin degradación de la tierra	Indicator: 15.3.1 Proporción detierras degradadas en comparación con la superficie total	Monitoreado por DICTA a través de encuestas representativas y verificación, y agregado a nivel nacional por FONAC

7.3. Parámetros e indicadores que se utilizarán para medir los impactos de las emisiones de GEI en la implementación de NAMA.

Las reducciones de emisiones causadas por los cambios en las prácticas de usos de suelos se calculan mediante la evaluación de la cantidad potencial de hectáreas convertidas desde la línea de base en las fincas, a otras prácticas, utilizando los respectivos factores de emisiones de las prácticas. Estos se describen en la Cuadro 23:

Cuadro 23. "Emisiones, potencial de intensificación y potencial de secuestro de carbono de diferentes prácticas silvopastorales"

Uso del suelo	Carga animal (UA/has)	Tasa de fijación de carbono *	Emisiones de GEI	Emisiones netas
		tCO_2e/ha/año		
Pasturas degradadas	0.4	0.0	1.8	1.8
Pasturas naturales con árboles	0.6	7.8	1.6	-6.2
Pasturas mejoradas	1.2	0.0	2.9	2.9
Bancos forrajeros	3.0	10.0	5.0	-5.0
Cercas vivas	N/A	15.0	4.0	-11.0

Estos factores de emisiones se estimaron con base en la revisión de litetartura, pero se actualizarán a medida que avance la implementación de NAMA y se generen nuevos datos para la contribución real de la reducción de emisiones de GEI de la implementación de las prácticas de NAMA.

Para calcular las reducciones de emisiones a partir de la introducción de biodigestores, se utilizarán las siguientes metodologías MDL: AMS-III.R Methane recovery in agricultural activities at household/small farm level --- Version 3.0, y AMS-I.I.: Biogas/biomass thermal applications for households/small users --- Version 4.0

La metodología MDL AMS-III.R describe cómo calcular las reducciones de emisiones al cambiar la práctica de gestión de un residuo biogénico o materia prima para lograr una digestión anaeróbica controlada, equipada con un sistema de recuperación y combustión de metano. Aplicable a los sistemas de recuperación de metano que logran una reducción anual de emisiones menor igual a cinco toneladas de CO_2e por sistema y donde los lodos del biodigestor se manejan aeróbicamente al ser aplicados directamente al suelo.

El AMS-I.I. describe cómo calcular las reducciones de emisiones de actividades para la generación de energía térmica renovable, utilizando biogás en aplicaciones urbanas, rurales, comerciales e institucionales, incluyen estufas de cocina de biogás y otros elementos térmicos que desplazan los combustibles fósiles, para una capacidad total de generación de energía térmica instalada/nominal igual o inferior a 45 MW térmicos y una capacidad nominal igual o inferior a 150 kW.

Las reducciones de emisiones logradas mediante la recolección de estiércol y su alimentación en el biodigestor en las fincas se calculan mediante:

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

Donde:

ER_y = Reducciones de emisiones logradas por la actividad del proyecto para el año "y" (tCO_2e)
BE_y = Línea base de emisiones para el año "y" (tCO_2e)
PE_y = Emisiones del Proyecto para el año "y" (tCO_2e)

La línea de base se establece utilizando el enfoque de Nivel 1 del IPCC como se describe en "Emisiones de Ganadería y Manejo de Estiércol" en el volumen "Agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra" 'Agriculture, Forestry and other Land use' de las Directrices del IPCC 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, donde:

Las emisiones del manejo de estiércol del ganado KG CH_4 $HEAD^{-1}$ YR^{-1} se estiman en:

Especie de Ganado	Temperatura 15-25 °C	Temperatura 26- ≥ 28 °C
Vacas lecheras	1	2
Otro Ganado	1	1

Las reducciones de emisiones logradas mediante la utilización del biogás y la sustitución del combustible fósil para cocina y energía se calculan mediante:

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

Donde:
ER_y = Reducciones de emisiones durante el año "y" (tCO_2)
BE_y = Emisiones de línea base durante el año "y" (tCO_2)
PE_y = Emisiones del Proyecto durante el año "y" (tCO_2)

La cantidad de emisiones base BEy se calcula mediante:

$$BE_y = \sum_k \sum_j N_{k0} * n_{k,y} * FC_{BL,k,j} * NCV_j * EF_{FF,j}$$

Donde:
BE_y = misiones de línea base durante el año "y "(tCO_2)
K = Índice del tipo de aplicaciones térmicas introducidas por la actividad del proyecto (por ejemplo, cocina, luces)
J = Índice del tipo de combustible fósil de referencia consumido
$N_{k,0}$ = Número de aplicaciones térmicas "k" encargadas
$n_{k,y}$ = Proporsión de Nk,y que siguió operando en el año "y"(fracción)
$FC_{BL,k,j}$ = consumo anual del combustible fósil "j" de la línea de base (unidad de masa o volumen)
NCV_j = Valor calorífico neto del combustible fósil j (GJ / masa o unidad de volumen)
$EF_{FF,j}$ = factor de emisiones de combustible fósil j (tCO_2/GJ)

Las emisiones del proyecto de cualquier uso continuo de combustible fósil j se calculan mediante:

$$PE_y = \sum_m \sum_j N_{m,y} * FC_{m,j} * NCV_j * EF_{FF,j}$$

Donde:
PE_y = Emisiones del Proyecto durante el año "y" (tCO_2)
M = Índice para aplicación térmica (e.g. cocina, luces) no fuera de servicio por la actividad del proyecto
$N_{m,y}$ = Número de aplicaciones térmicas que permanecen en uso en el año y
$FC_{m,j}$ = Consumo anual de combustible fósil tipo j (unidades físicas, masa / volumen) por aplicación m

El monitoreo se realizará de la siguiente manera:

1. Al momento de la instalación, todos los biodigestores serán inspeccionados por DICTA y se someterán a pruebas de aceptación (puesta en marcha) para un funcionamiento adecuado de acuerdo con las especificaciones.

Los siguientes parámetros se registrarán y posteriormente se controlarán para detectar las emisiones evitadas por la gestión del estiércol:

a. Fecha de instalación y funcionamiento continuo de cada sistema

b. Consumo anual y NCV de combustibles fósiles FCBL, k, j a partir de una encuesta de muestra representativa de las fincas seleccionadas antes de la instalación y seguimiento cada dos años

c. Número de animales en producción por año

d. Cantidad de desechos/estiércol animal generados en la finca

e. Cantidad de desechos/estiércol animal alimentados al sistema, p. digestor de biogás

f. Aplicación adecuada del sólido final en el suelo (que no resulta en emisiones de metano)

Los siguientes parámetros se registrarán y posteriormente se controlarán para detectar las emisiones evitadas del desplazamiento de los combustibles fósiles para la aplicación térmica:

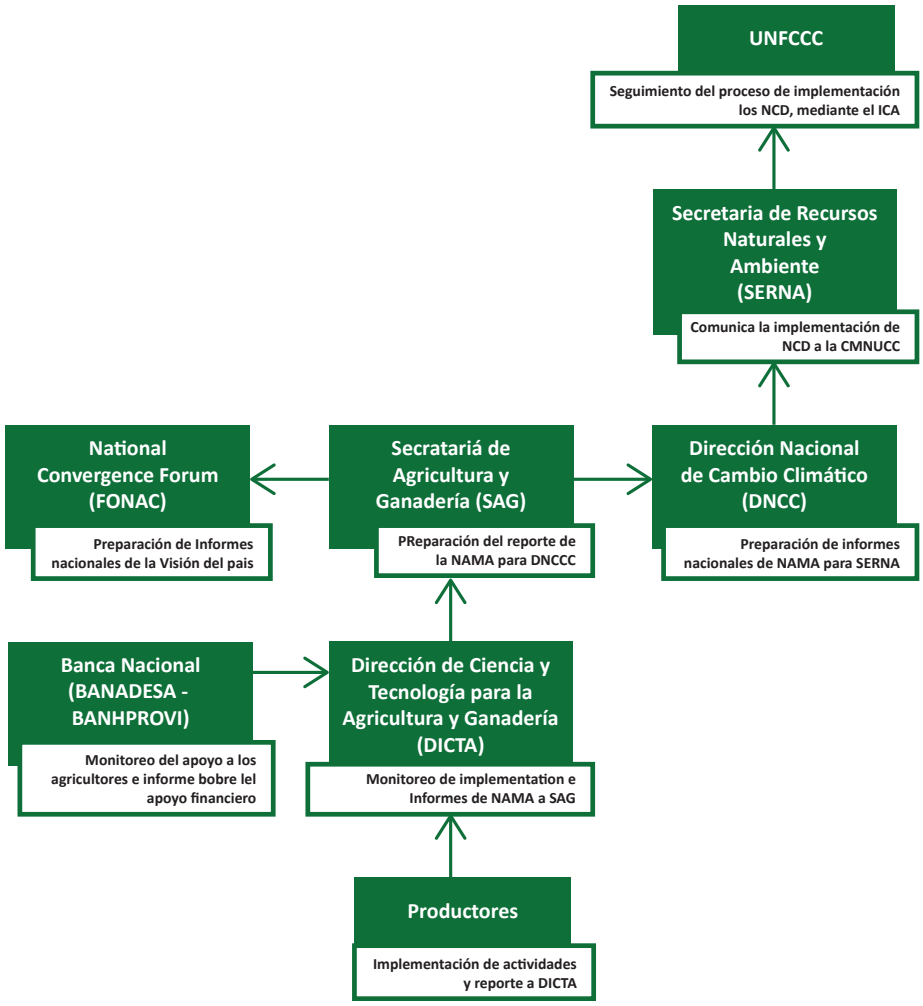
2. Los agricultores se autocontrolarán e informarán anualmente a DICTA sobre el uso continuado de biodigestores.

3. MiAmbiente, DICTA y SAG, pueden realizar la verificación semestralmente utilizando métodos de encuesta, seleccionando una muestra estadísticamente válida de las fincas donde se instalan los sistemas, teniendo en cuenta en el diseño del muestreo los niveles de ocupación y las diferencias demográficas para determinar el porcentaje de sistemas que operan, en conformidad con los requisitos establecidos en la “Norma para muestreo y encuestas para actividades de proyectos MDL y programa de actividades”.

7.4. Marco institucional para el MRV

Los productores que implementan las prácticas, proporcionarán la fuente primaria de datos para ser monitoreados. Llevarán a cabo mediciones de la mayoría de las actividades e informarán a DICTA sobre el progreso de la implementación a través de encuestas bianuales. La Unidad de Banca Rural informará a DICTA sobre el apoyo financiero proporcionado a los agricultores, y la información se comparará con los informes de los propios productores. DICTA informará sobre el progreso con NAMA a SAG, que a su vez informará al DNCC sobre la implementación y contribución de NAMA al desarrollo sostenible y las reducciones de emisiones de GEI. SAG, también informará al FONAC sobre el progreso con NAMA respecto al desarrollo sostenible, lo que permitirá al FONAC monitorear el progreso hacia el logro de la Visión Nacional del País. SERNA recibirá informes de progreso del SAG y preparará informes para la CMNUCC sobre la contribución de mitigación nacional y el progreso con el NDC. El marco institucional para MRV de la NAMA se muestra en la Figura 32.

Figura 32. Arreglos institucionales para MRV de la NAMA



7.5. Descripción del proceso de verificación

La verificación a nivel internacional se realizará a través del procedimiento de Consulta y Análisis Internacional de la CMNUCC. Para la NAMA, la verificación a nivel nacional, tendrá lugar en dos fases:

1) El progreso periódico en el cumplimiento de las metas e indicadores del Plan Nacional estará sujeto a un mecanismo de verificación independiente encabezado por el FONAC, que se encarga de establecer el sistema de monitoreo y reportar el progreso en la implementación de los Planes Nacionales. FONAC es también la entidad asignada para administrar la verificación y el monitoreo independiente del cumplimiento de la Visión del país y el Plan nacional.

2) El uso transparente de los recursos públicos asignados al cumplimiento del Plan Nacional será monitoreado por el Consejo Nacional Anticorrupción en el marco del Sistema Nacional de Integridad, que se propone ubicar en el marco de la Estrategia Nacional Anticorrupción hasta 2030. DICTA verificará la implementación real y el funcionamiento continuo de las prácticas de la NAMA cada dos años con referencia a una selección representativa de fincas.

8. Recursos financieros

8.1. Costo total de la implementación de la NAMA

8.1.1. Costo de implementación de prácticas para productores

Los siguientes Cuadros ilustran los costos acumulados en USD de la introducción de prácticas de NAMA para pequeños, medianos y grandes productores (un total de 75.000 productores) en los escenarios 1 y 2 para el período 2018 a 2029.

El Escenario 1, prevé un cambio del 30% en el área de pasturas degradadas para establecer buenas prácticas de manejo, pasturas mejoradas y sistemas silvopastoriles, con rotación de pasturas, cercas vivas y bancos forrajeros, combinados con la introducción gradual e incremental de sistemas de fertilización orgánica y biodigestores en 1 % / y (Cuadro 24)

Cuadro 24. Costos de inversión y O & M para la implementación de prácticas de la NAMA en el escenario 1

Costos de inversión [USD]	Para cada finca		Para todas las fincas		
	Costos de inversión para fincas invirtiendo en SSP y fertilizantes orgánicos	Costos de mantención	Sistemas SSP	Fertilizantes orgánicos	**Total**
Pequeños productores	6,533	16,380	293,976,000	2,450,250	**296,426,250**
Medianos productores	11,419	26,490	299,754,000	1,876,875	**301,630,875**
Productores a gran escala	29,904	113,640	112,140,000	598,125	**112,738,125**
Total	**NA**	**NA**	**705,870,000**	**4,925,250**	**710,795,250**

El Escenario 2, prevé un cambio del 20% en el área de pasturas degradadas para establecer buenas prácticas de manejo, pasturas mejoradas y sistemas silvopastoriles, con rotación de pasturas, cercas vivas y bancos forrajeros, combinado con la introducción gradual e incremental de sistemas de fertilización orgánica y biodigestores en 0.5 % / año (Cuadro 25).

Cuadro 25. Costos de inversión y O & M para la implementación de prácticas de NAMA en el escenario 2

Costos de inversión [USD]	Para cada finca		Para todas las fincas		
	Costos de inversión para fincas invertiendo en SSP y fertilizantes orgánicos	Costos de mantención	Costos de inversión para fincas invertiendo en SSP y fertilizantes orgánicos	Costos de mantención	**Costos de inversión ara fincas invertiendo en SSP y fertilizantes orgánicos**
Pequeños productores	4,715	15,180	213,409,125	1,225,125	**214,634,250**
Productores medianos	9,147	24,940	241,052,438	938,438	**241,990,875**
Productores a gran escala	25,240	112,160	94,949,063	299,063	**95,248,125**
Total			**549,410,625**	**2,462,625**	**551,873,250**

Las inversiones iniciales y los gastos de O & M correrán a cargo de los productores, pero se prevé un apoyo financiero para la concesión de préstamos preferenciales. La financiación nacional e internacional que proporcionará este apoyo no está incluida en los cálculos anteriores.

8.1.2. Costo del componente de capacitación y asistencia técnica

El siguiente Cuadro 26 presenta los costos totales del establecimiento de las escuelas de campo que proporcionarán capacitación para las prácticas de NAMA.

Cuadro 26. Costo del componente de creación de capacidades

Formación	USD	Duración	Meta
Establishment of field schools and workforce	20,000,000	5 años	Establecimiento de 145-200 escuelas de campo
Training workshops with technical specialists for DICTA and other partner institutions in implementation of NAMA practices through field schools	15,000	1 año	Mínimo de 30 técnicos
Field-school workshops and support to experimentation activities of ECAs (planting materials, tools and inputs): initially 30 in the first year, reaching 145 in years 1-5. Unit cost: 10,000/ field school	1,450,000	5 años	6.000 productores
Local workshops in target areas for the dissemination of project plans, results and lessons learnt (years 1-5)	20,000	1 - 5 años	Técnicos y facilitadores
Total	21,485,000		

8.2. Financiamiento de fuentes nacionales

DICTA encabeza el Programa de Transferencia de Tecnología Agropecuaria, que ya ha mejorado las capacidades y habilidades productivas de 14.525 pequeños y medianos productores, dirigido específicamente a mujeres. Esto representa el 32% de la asistencia técnica, capacitación y apoyo tecnológico brindado. Diez profesionales de la agricultura y 1.108 estudiantes de las ciencias agrícolas han sido capacitados y su conocimiento tecnológico actualizado en los últimos años. El enfoque tecnológico se orientó en lograr una mayor eficiencia para mejorar la competitividad del sector agrícola. Con la NAMA, las tecnologías y prácticas propuestas, se incorporarán a la asistencia técnica de DICTA a los productores ganaderos. Formará parte de la contribución nacional, donde parte del presupuesto actual de L 30.552.999 (USD 1.302.300) para el Programa de Transferencia de Tecnología Agrícola, se utilizará para la creación de capacitaciones específicas para los productores ganaderos como parte de las actividades de la NAMA.

La NAMA coordinará con el Programa Nacional de Extensión Rural, apoyado por la Universidad Zamorano, la Universidad Técnica de Texas, la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), FIRSA y Dairy Consulting, para incorporar las prácticas de la NAMA en el Programa. El Programa tiene un presupuesto de 50 millones de HNL (USD 2.1 millones) y constituirá parte del financiamiento nacional para la NAMA.

A través del proyecto “Manejo sostenible de paisajes productivos”, el Ministerio de Medio Ambiente ha desarrollado escuelas de campo en los departamentos de Yoro, Choluteca y Olancho. Se espera que el proyecto establezca 145-200 escuelas, llegando a 6.000 productores. Los costos del establecimiento de las escuelas de campo se estiman en USD 20 millones y formarán parte de la contribución nacional a la NAMA. Se prevén gastos adicionales para capacitar técnicos y agricultores en las prácticas de NAMA a través de financiamiento internacional. La SAG tiene un interés particular en extender la implementación de la NAMA con base a ECA, debido a su historial positivo en el desarrollo de capacitación para los productores y la efectividad de utilizar un marco exitoso .

8.3. Apoyo financiero de fondos internacionales

A continuación se enumeran las actividades planificadas para financiar la implementación de las actividades de la NAMA a partir de fuentes internacionales.

El Programa Nacional de Extensión Rural, que otorga préstamos a tasas preferenciales de 7.25% anual para los agricultores, para cubrir los costos iniciales de inversión, se ampliará para alcanzar un mínimo de 6.000 productores en los primeros cinco años. Estimar la inversión inicial promedio necesaria para pequeños, medianos y grandes productores durante los primeros cinco años muestra que se necesitaría una inversión total de USD 195,850,000 para implementar prácticas de acuerdo con el escenario 1 para 6,000 productores (USD 355,284,000 para 2029 para 75,000 productores). La inversión inicial para 6.000 productores está planificada para aumentar el interés en la NAMA y para crear confianza por parte de las instituciones financieras locales con respecto a la rentabilidad y la seguridad de invertir en las prácticas de la NAMA. Honduras necesitaría asistencia internacional inicial para otorgar préstamos preferenciales a los agricultores en los primeros cinco años, pero se prevé que la financiación de la NAMA se volverá autosuficiente a medida que crezca la confianza en la NAMA. Con este fin, la NAMA prevé un apoyo en forma de 30% en préstamos o garantías preferenciales por un total de USD58.755.000, lo que permite otorgar préstamos a gran escala a los agricultores a gran escala.

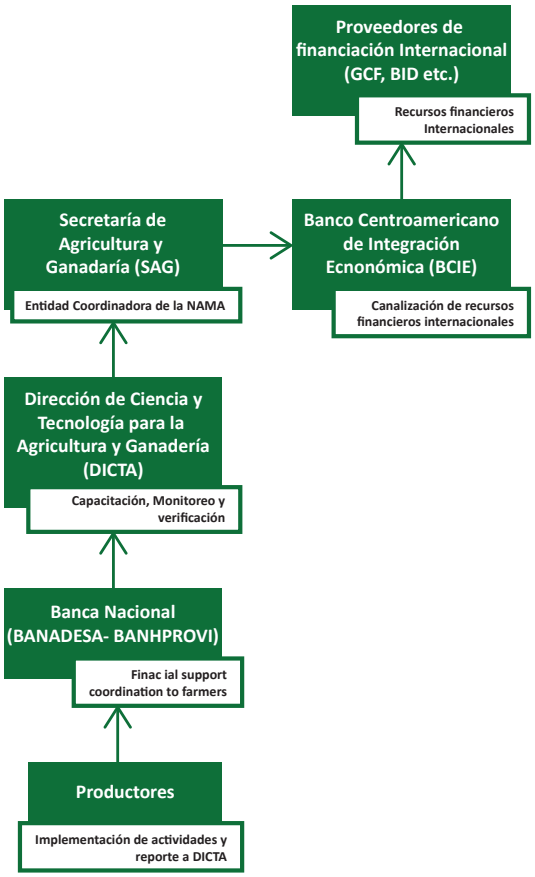
De los USD 21,485,000 necesarios para actividades de desarrollo de capacidades, 20,000,000 provendrán de fuentes nacionales a través de programas existentes que inviertan en NAMA, pero se buscarán USD 1,485,000 a través de financiamiento internacional climático, ya que se necesitará capacidad adicional para la capacitación de técnicos y agricultores y aportes a las escuelas de campo, lo que permite la creación de capacidad en las prácticas de NAMA.

Los 20 millones de USD representan fondos nacionales asignados por cinco años. Una vez que este período de tiempo haya terminado, el sistema de creación de capacidad deberá asegurar fondos operativos para poder continuar. Se considera que esto proviene de los productores al introducir un pequeño gravamen por cada litro de leche producido de alrededor de 0.35 HNL por litro. Un sistema similar está en vigencia en el sector del café, donde los productores pagan un dólar por cada 100 libras que producen.

8.4. Descripción de los arreglos para financiar la implementación de NAMA, incluidas las finanzas domésticas y la financiación internacional

Se planea obtener financiamiento internacional a través del GCF, BID, el NAMA Facility y/u otras fuentes. BCIE canalizará los fondos internacionales a SAG, mientras que BANADESA tiene la capacidad y experiencia necesarias para administrar fondos internacionales para la implementación de proyectos y programas. La Banca hondureña para la producción y la vivienda (BANHPROVI), tiene la experiencia y la capacidad para administrar préstamos a los productores.

Figura 33. Arreglos de implementación para la financiación NAMA



9. Apoyo no-financiero requerido

El establecimiento de sistemas silvopastoriles y otras prácticas de la NAMA previstas, requieren de una capacitación intensiva a los productores y un conocimiento técnico detallado para la implementación de las prácticas. El tipo más apropiado de sistema silvopastoril depende de las características de la finca y las necesidades del productor. La identificación de los árboles y/o arbustos debe tenerse en cuenta de acuerdo con las necesidades de la finca y el productor, mientras que la elección de la pastura depende de la topografía y el tipo de suelo. Al dividir los potreros, los productores deben tener en cuenta la disposición de los árboles altos y frondosos para proveer de sombra suficiente durante el pastoreo sin que afecte el crecimiento del pasto. Para este propósito, es necesario tener en cuenta el movimiento del sol. También es necesario tener en cuenta la siembra de árboles de crecimiento rápido a lo largo de los linderos de los potreros, lo que ayuda a proporcionar sombra y contribuye a mejorar el medio ambiente. Estos son solo algunos de los ejemplos de la capacidad necesaria para introducir las prácticas de la NAMA.

Como ya se describió en el documento de la NAMA, las instituciones ya están disponibles para la provisión de actividades de capacitación, aunque DICTA y otras instituciones necesitarían asistencia en capacitar a más técnicos en las prácticas NAMA, con el fin de empoderar a los productores a nivel nacional y lograr el impacto previsto. DICTA necesitará una capacitación por parte del CATIE para capacitar a los técnicos del DICTA que brinden apoyo en la implementación de las escuelas de campo. El objetivo es proporcionar capacitación a un mínimo de treinta técnicos, que luego entrenarán a otro personal, a fin de llegar a un mínimo de 6.000 productores en el transcurso de cinco años. Además, DICTA debería proporcionar capacitación a las empresas privadas locales sobre los conocimientos técnicos necesarios para construir biodigestores. DICTA también debe proporcionar información sobre los materiales de construcción apropiados que se utilizarán para garantizar la calidad y el servicio continuo de la tecnología.

Bibliografía

Acosta, A., Díaz, T. (2014) *Lineamientos de Política para el Desarrollo Sostenible del Sector Ganadero Panamá*, Oficina Subregional de la FAO para Mesoamérica.

Aguilar, A., Cruz, J., Flores, J.C., Nieuwenhuyse, A., Pezo, D., Piniero, M., Ibarra, E., Gómez, M., Pezo, D., Imbach, A. (2010) *¿ Cómo trabajar con las familias ganaderas y las organizaciones de investigación y desarrollo para lograr una ganadería más sostenible y productiva?: las experiencias del Proyecto CATIE-Noruega/Pasturas Degradadas con procesos de aprendizaje participativo en Centroamérica*, CATIE, Turrialba (Costa Rica).

Aide, T., Clark, M., Grau, R., Lopez-Carr, D., Levy, M., Redo, D., Bonilla-Moheno, M., Riner, G., Andrade-Nunez, M., Muniz, M. (2013) *Deforestation and Reforestation of Latin America and the Caribbean (2001-2010)*, Biotropica 45 (2): 262-271.

Andrade, H.J., Brook R., Ibrahim, M. (2008) *Growth, production and carbon sequestration of silvopastoral systems with native timber species in the dry lowlands of Costa Rica.* Plant and Soil 308 (1-2): 11-22.

Andrade, H.J., Esquivel, H., Ibrahim, M. (2008) *Disponibilidad de forrajes en sistemas silvopastoriles con especies arbóreas nativas en el trópico seco de Costa Rica.* Zootecnia Tropical 26 (3): 289-292.

Archimède, H., Eugène, M., Magdeleine, C.M., Boval, M., Martin, C., Morgavi, D.P., Lecomte, P. y Doreau, M. (2011) *Comparison of methane production between C3 and C4 grasses and legumes.* Anim. Feed Sci. Technol. 166–167: 59–64.

Armenteras, D., Rodríguez, N. (2014) *Dinámicas y causas de deforestación en bosques de Latino América: una revisión desde 1990.* Colombia Forestal 17(2): 233 - 246.

Batish, Daizy Ray., et al. (2008) *Ecological Basis of Agroforestry.* New York. CRC.

Beauchemin, K.A., Janzen, H.H., Little, S.M., McAllister, T.A. y McGinn, S.M. (2011) *Mitigation of greenhouse gas emissions from beef production in western Canada – Evaluation using farm-based life cycle assessment. Anim. Feed Sci. Technol.* 166–167: 663–677.

Betancourt, K. Ibrahim, M., Harvey, C.A., Vargas, B. (2003) E*fecto de la cobertura arbórea sobre el comportamiento animal en fincas ganaderas de doble propósito en Matiguás,* Matagalpa, Nicaragua. Agroforestería en las Américas 10 (39-40): 47-51.

Bouroncle, C., Imbach, P., Laderach, P., Rodríguez, B., Medellín, C., Fung, E. (2014) *La agricultura de Nicaragua y el cambio climático: Dónde están las prioridades para la adaptación?,* (CCAFS)

Brown, M.L., (1981) *Presupuestos de Fincas: del análisis del ingreso de la finca al análisis de proyectos agrícolas.* Tecnos (eds.). Madrid, España. Banco Mundial

Burle, S.T.M., Shelton, H.M., Dalzell, S.A. (2003) *Nitrogen cycling in degraded Leucaena leucocephala-Brachiaria decumbens pastures on an acid infertile soil in south- east Queensland, Australia.* Tropical Grasslands 37: 119-128.

Caro, D., Davis, S.J., Bastianoni, S., Caldeira, K. (2014) *Global and regional trends in greenhouse gas emissions from livestock.* Climatic Change. 126(1-2): 203-216.

CCAD-SICA (2010). *Estrategia Regional de Cambio Climático: Documento ejecutivo El Salvador,*

CCAFS (2014) *Estatus de la gestión de riesgos climáticos en el sector agroalimentario y su importancia para la seguridad alimentaria y nutricional en Honduras*

CEPAL, CCAD (2012). *La economía del cambio climático en Centroamérica: Síntesis 2012*

Chacón, J. (2016) *Estrategias y políticas regionales para el desarrollo de una ganadería sostenible: Honduras*. Federación Nacional de Agricultores y Ganaderos de Honduras (FENAGH). (Power Point).

Chará, J., Pedraza, G., Giraldo, L., Hincapié, D. (2007). *Efecto de los corredores ribereños sobre el estado de quebradas en la zona ganadera del río La Vieja, Colombia.* Agroforestería en las Américas 45: 72-78.Cifuentes-Jara, M. (2009) ABC del cambio climatico en Mesoamerica. Turrialba, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

Comité Técnico Interinstitucional de Cambio Climático (CTICC) (2014) Estrategia nacional de cambio climático Honduras. Dirección Nacional de Cambio Climático. Tegucigalpa, Honduras.

Cottle, D., Nolan, J., Wiedemann, S. (2011) *Ruminant enteric methane mitigation: a review*. Animal Production Science. 51(6): 491-514.

Current, D., Lutz, E., Scherr, S.J. (1995). *Costs, benefits, and farmer adoption of agroforestry: project experience in Central America and the Caribbean*, World Bank Publications

Ministerio del Medio Ambiente, la Alimentación y los Asuntos Rurales del Reino Unido (DEFRA) (2010) *Ruminant Nutrition Regimes to Reduce Methane and Nitrogen Emmissions*. Project AC0209 Report. DEFRA, Procurements and Contracts Division (Science RyD Team). http://randd.defra.gov.uk/dayocument.aspx?Docu- ment=AC0209_10114_FRP.pdf

DeRamus, H.A., Clement, T.C., Giampola, D.D. y Dickison, P.C. (2003). *Methane emissions of beef cattle on forages: Efficiency of grazing management systems*. J. Environ. Qual. 32: 269–277.

Estado-Nación (2008). *Actuando frente al cambio climático*. In. 2008. Estado-Nación. Costa Rica, p. 51-79.

FAO. s.f. *Recursos zootécnicos de Honduras*. http://www.fao.org/AG/AGAInfo/programmes/en/genetics/documents/Interlaken/co untryreports/Honduras.pdf

Filius, AM. (1992) *Investment analysis in forest management: principles & applications*. Wageningen Agricultural University. Netherlands

Flachowsky, G. (2011) *Carbon-footprints for food of animal origin, reduction potentials and research need*, Journal of Applied Animal Research 39: 2–14.

Fundación-Vida (2012) *Honduras Case Study on the National Strategy on Climate Change and Agriculture/Food Security Honduras,* The Climate and Development Knowledge Network

Gerber, P., Hristov, A., Henderson, B., Makkar, H., Oh, J., Lee, C., Meinen, R., Montes, F., Ott, T., Firkins, J (2013) *Technical options for the mitigation of direct methane and nitrous oxide emissions from livestock: a review.* Animal. 7(supplements): 220-234.

Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A. & Tempio, G. (2013) *Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities.* Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.

Giorgi, F. (2006) *Climate change hot-spots*. Geophysical research letters. 33(8): 1-4.

Gobbi, J.A. (2000) *Is biodiversity-friendly coffee financially viable? An analysis of five different coffee productions systems in western El Salvador*. Ecological Economics 33: 267-281.

Guerra, L., Ibrahim, M. (2010) *Valoración ambiental del proceso de transición de un Sistema Convencional a un Sistemas Agroforestales en relación al Cambio Climático*. Datos sin publicar.

Gutierrez-Banuelos, H., Anderson, R.C., Carstens, G.E., Slay, L.J., Ramlachan, N., Horrocks, S.M., Callaway, T.R., Edrington, T.S. y Nisbet, D.J. (2007) *Zoonotic bacterial popu- lations, gut fermentation*

characteristics and methane production in feedlot steers during oral nitroethane treatment and after the feeding of an experimental chlorate product. Anaerobe 13:21–31.

GWP. s.f. *Aplicación de mecanismos económicos y financieros a la gestión del agua Honduras*

Holmann, F., Estrada, RD. *Alternativas agropecuarias en la región pacífico central de Costa Rica: un modelo de simulación aplicable a sistemas de doble propósito*. In: Lascano, Carlos E.; Holmann, Federico José. Conceptos y metodologías de investigación en fincas con sistemas de producción animal de doble propósito. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), No. 296. Cali, Colombia. p. 134-150.

Holmann, F., Romero, R., Montenegro, J., Chana, C., Oviedo, E., Baños, A. (1992) *Rentabilidad de los sistemas silvopastoriles con pequeños productores de leche en Costa Rica: primera aproximación*. Turrialba 42: 79-89.

Hristov, A.N., Oh, J., Lee, C., Meinen, R., Montes, F., Ott, T., Firkins, J., Rotz, A., Dell, C., Adesogan, A., Yang, W., Tricarico, J., Kebreab, E., Waghorn, G., Dijkstra, J. & Oosting, S. (2013) *Mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero en la producción ganadera – Una revisión de las opciones técnicas para la reducción de las emisiones de gases diferentes al* CO_2. Editado por Pierre J. Gerber, Benjamin Henderson y Harinder P.S. Makkar. Producción y Sanidad Animal FAO Documento No. 177. FAO, Roma, Italia.

Ibrahim, M., Camero, A., Camargo, J.C., Andrade, H. (1999) *Sistemas silvopastoriles en América Central: Experiencias del CATIE*. CIPAV, Memorias electrónicas. 16 p. ISBN 958-9386-22-9. VI seminario Internacional de sistemas agropecuarios sostenibles. Centro para la Investigación En Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV). Cali, Colombia, 28-30 de octubre de 1999.

Ibrahim, M., Chacón, M., Cuartas, C., Naranjo, J., Ponce, G., Vega, P., Casasola Coto, F., Rojas, J. (2007) *Almacenamiento de carbono en el suelo y la biomasa arbórea en sistemas de usos de la tierra en paisajes ganaderos de Colombia, Costa Rica y Nicaragua*. Agroforestería en las Américas. 45: 27-36.

IPCC (2006). *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Volume 4, Agriculture, Forestry and Other Land Use Intergovernmental Panel on Climate Change

IPCC (2006): 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories,

IPCC (2013) *Cambio climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Equipo de redacción principal: Stocker, T.F y Qin, D. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza

Lázaro-Touza, L. (2010) *Cambio climático: frenazo en Copenhague; próxima estación: México 2010* (COP 16). Boletín Elcano 121

Ludeña, C.E., M. Salomon, M. Cocco, C. Dannecker, J. Grü er y S. Zelaya. (2015) *Identificación y priorización de Acciones Nacionales Apropiadas de Mitigación (NAMA) en los sectores de agricultura, transporte y eco-fogones en Honduras*. Banco Interamericano de Desarrollo, Monogra a No. 343. Washington, DC.

MAGFOR (2004): *Cadena Agroindustrial, Carne Bovina*, Ministerio Agropecuario y Forestal

McCaughey, W.P., Wittenberg, K. y Corrigan, D. (1999) *Impact of pasture type on methane production by lactating beef cows*. Can. J. Anim. Sci. 79: 221–226.

Messa, H.F. (2009) *Balance de gases de efecto invernadero en un modelo de producción de ganadería doble propósito con alternativas silvopastoriles en Yaracuy*, Venezuela. Tesis Magister. Turrialba, CR, CATIE

Murgueitio, E., Chará, J., Barahona, R., Cuartas, C., Naranjo, J. (2014) *Los sistemas silvopastoriles intensivos (SSPi), herramienta de mitigación y adaptación al cambio climático*. Tropical and subtropical Agroecosystems 17: 501-507.

Navarro, G.A. (2003) *A Re-examining the theories supporting the so-called Faustmann Formula*. In: Recent Accomplishments in Applied Forest Economics Research. F. Helles et al. (eds.). Kluwer Academic Publishers. Netherlands. p 19 – 38.

Pezo-Quevedo, D.A. (2009) *Los pastizales seminaturales de América Central: un recurso forrajero poco estudiado*. Agroforestería en las Américas. 47(98).

Pinares-Patiño, C.S., Baumont, R. y Martin, C. (2003). *Methane emissions by Charolais cows grazing a monospecific pasture of timothy at four stages of maturity*. Can. J. Anim. Sci. 83: 769–777.

Restrepo-Sáenz, C., Ibrahim, M., Harvey, C., Harmand, J.M., Morales, J. (2004) *Relaciones entre la cobertura arbórea en potreros y la producción bovina en fincas ganaderas en el trópico seco en Cañas,* Costa Rica. Agroforestería en las Américas 41-42: 29-36.

Ríos, N, Andrade, H, Ibrahim, M. (2008) *Evaluación de la recarga hídrica en sistemas silvopastoriles en paisajes ganaderos*. Zootecnia Tropical 26 (3): 183-186.

Roa, ML; Muñoz, HR; Galeano, JR; Céspedes, DA. (2000) *Suplementación alimenticia de vacas doble propósito con Morera Morus alba, Nacedero Trichanthera gigantea y pasto king Grass Pennissetum purpureum x Pennisetum typhoides en el piedemonte llanero*, Colombia. Agroforestería en las Américas 7(28): 8-11.

Rudel, T., Defries, R., Asner, G.P., Laurancee, W.F. (2009) *Changing drivers of deforestation and new opportunities for conservation*. Conservation Biology, Volume 23(6): 1396-1405.

Sanchez, B. (2014) *Sistemas silvopastoriles en Honduras: Una alternativa para mejorar la ganadería Honduras*

Sánchez, L.; Reyes, O. (2015) *Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe: Una revisión general Chile*

SERNA (1995) *Inventario Nacional de Fuentes y Sumideros de Gases de Efecto de Invernadero de Honduras*, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, Proyecto HON/97/G31 'Cambio Climático', Tegucigalpa, Honduras

SERNA (2012) *Segunda comunicación nacional del Gobierno de Honduras ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, Tegucigalpa, Honduras

SERNA (2000) *Primera comunicación de Honduras a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: Año de referencia 1995 Honduras*, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, Proyecto HON/97/G31 "Cambio Climático"

SERNA (2010) *Estrategia Nacional de Cambio Climático Honduras, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente*, Honduras

Somarriba, E. (1992) *Revisiting the past: an essay on agroforestry definition*. Agroforestry systems 19: 233-240

Souza de Abreu, M.H. (2002) *Contribution of trees to the control of heart stress in dairy cows and the financial viability of livestock farms in humid tropics*. Tesis Phd Philosophy. Turrialba, CR, CATIE.

Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., De Haan, C. (2006) *Livestock's long*

shadow: Environmental issues and options, Food and Agriculture, Rome, Organization of the United Nations (FAO)

Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M. y de Haan, C. (2009) *La larga sombra del ganado – problemas ambientales y opciones*, Roma, Italia, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

Tubiello, F.N., Salvatore, M., Cóndor Golec, R.D., Ferrara, A., Rossi, S., Biancalani, R., Federici, S., Jacobs, H., Flammini, A. (2014) *Agriculture, Forestry and Other Land Use Emissions by Sources and Removals by Sinks: 1990-2011 Analysis*, Roma, Italia, FAO. (Working Paper Series ESS/14-02).

UNEP DTU Partnership (2015) *First TNA Regional Capacity Building Workshop for the LAC Region*. Lima 1-3, Julio del 2013

UNFCCC CDM Methodology: AMS-I.I. *Biogas/biomass thermal applications for households/small users --- Version 4.0* http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/3WJ6C7R0JFA62VYA2Z2K6WE1RK1PXI

UNFCCC CDM Methodology AMS-III.R. *Methane recovery in agricultural activities at household/small farm level --- Version 3.0* http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/JQHRMGL23TWZ081T6G7G1RZ63GM1BZ

UNFCCC Standard *Standard for sampling and surveys for CDM project activities and programme of activities* https://cdm.unfccc.int/Reference/Standards/index.html

Vallejo, M. (2011) *Evaluación Preliminar sobre Causas de Deforestación y Degradación de Bosques en Honduras. Informe de consultoría. Programa Reducción de Emisiones de la Deforestación y Degradación de Bosques en Centroamérica y República Dominicana (REDD – CCAD/GIZ)*, Tegucigalpa, Honduras

Wassenaar, T., Gerber, P., Verburg, P.H., Rosales, M., Ibrahim, M., Steinfeld, H. (2007) *Projecting land use changes in the Neotropics: The geography of pasture expansion into forest*, Global Environmental Change 17: 86–104

Witkowski, K., Medina, D. (2016) *El sector agropecuario en las contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional de América Latina*, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)

Zamora, S., García, J., Bonilla, G., Aguilar, H., Harvey, C.A., Ibrahim, M. (2001) *¿Cómo utilizar los frutos de guanacaste (Enterelobium ciclocarpum), guácimo (Guazuma ulmifolia), genízaro (Pithecellobium saman) y jícaro (Cresentia alata) en alimentación animal?*, Agroforestería en las Américas 8(31): 45-49.

Anexo 1. Encuesta de MRV para monitorear las emisiones de GEI y los co-beneficios en fincas ganaderas

I Información General

Fecha (dd / mm / año)		Nombre del entrevistado	
Región		Hora de inicio	
Departamento		Hora de finalización	
Municipio		Coordenadas geográficas	
Comunidad		Latitud (N)	
Nombre del productor		Longitud (O)	
Sexo (1 = hombre, 2 = mujer)		Altitud (masl)	
Eres		Nombre de la finca	
a) Propietario		Teléfono celular	
b) Administrador			
c) Otro			
¿Vives en la finca?			

II Recursos Humanos

1. Miembros del nucleo familiar

Relación	**Edad**	**Sexo**	**Año de educación**	**Ocupación**
Agricultor				
Esposa				
Hijo 1				
Son 2				

2. Contrataste mano de obra: si __ no ____

Mano de obra	**No. salario / año**	**Actividad en la que se empleó mano de obra**	**Costo por salario US $**
Familiar			
Contratada			
Permanente			
Temporal			

III Capital Natural

5. ¿Cuál es el área total de la finca? _____ ha

Uso del suelo	Area (ha)	Observaciones
Pasturas naturales		
Pasturas mejoradas		
Bancos forrajeros		
Cultivos		
Plantaciones forestales		
Páramo en el bosque		
Bosques riparios		
Bosque		
Otro		

IV Sistema de producción

6. ¿Cuál es el sistema operativo en la finca?

Sistema operativo	Época seca	Época de lluvia
Pastoreo rotativo		
Pastoreo continuo		
Estabulado		

7. Describe el número de animales por categoría

Categoría	No. de animales
Vacas en producción	
Vacas nacidas (pero no en producción de leche)	
No hay vacas en producción	
Vaquillas> 2 años	
Vaquillas 1-2 años	
Terneros hembra	
Toros	
Novillos> 2 años	
Novillos 1-2 año	
Terneros macho	
Caballos	
Bueyes	
Total	

8. ¿Qué carreras o cruces tienes en la fincas?

9. ¿Maneja ganado en varias fincas? Si _____ No _____ cuantificar _____

10. Descripción y gestión por potrero de pastoreo

No. de Potreros	Area (ha)	Bancos forrajeros/pasturas	Fertilización S/N	Tipo de fertilizante	Formula	Dosis (kg/ha/año)	Tiempo de aplicación	No. de árboles por hectárea	Uso de árboles

11. Manejo de cercas en la finca

Cerca	% Finca	Frecuencia de poda	Principales especies	Uso de árboles en la granja
Cercas sin árboles				
Cercas eléctricas				
Cercas vivas				
Otro				

12. Estrategia de suplementos

Categoría Animal	Alimentos suplementarios	Cuantificar	Producido en la finca? 1: Sí 2: no 3: Fuera	Tiempo
		kg/animal/día		1 Seco; 2 Lluvioso 3: Ambos

13. Manejo de estiércol

Uso	Sabe la práctica	Uso de la práctica
Aplicación de estiércol no tratado		
Biogás		
Compost		
Hummus		
Producción de fertilización orgánica		
Estanques de oxidación		

14. ¿Qué tipo de ordeño hace? Manual___ Mecánico ___

15. ¿Cuál es la frecuencia de ordeño al día? (1) Una vez al día (2) Dos veces al día (3) Otro (especifique) _____

16. Producción e ingresos de leche y queso en el año anterior

Variable	Época seca	Época de lluvias
Número de vacas lecheras		
Producción total de leche (kg / día)		
Leche en venta (kg / día)		
Precio de la leche (US $ / kg)		
Producción de queso en venta (kg / día)		
Precio del queso (US $ / kg)		
Autoconsumo de leche (kg / día)		
Autoconsumo de queso (kg / día)		

17. Purchase and sale of animals

Categoría animal	No. de animales vendidos	Ingresos por venta	¿Dónde se vendieron los animales?	No. de animales Comprados	Precio de venta

18. Ingresos provenientes de bosques, agrosilvicultura, productos agrícolas.

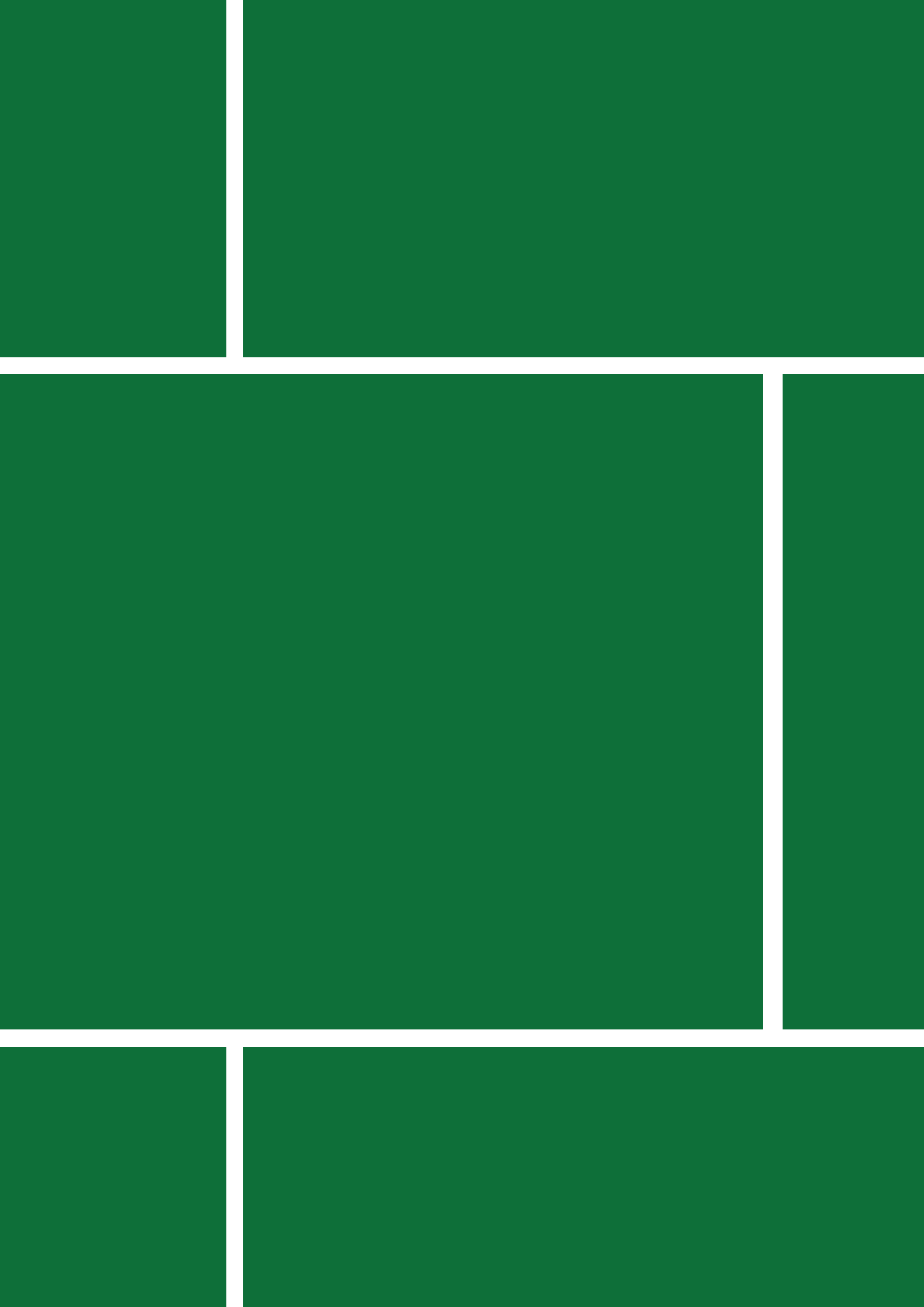
Fuente de ingresos	Cantidad vendida	Ingresos obtenidos

19. Fuentes de energía (si el productor sabe cuánto consume o el costo mensual o semanal

Fuente	Consumo semanal	Costo
Electricidad (kw / mes)		
Gasolina (litro / semana)		
Diesel (litro / semana)		
Gas (litro / mes)		
Unidad de leña * / semana		

**Unidad de masa o volumen que se usa en el sitio*

20. ¿Usa leña para cocinar? Si___ no____

21. Describa en % cómo los ingresos que administra respaldan a la familia

Origen del ingreso	**%**
Ganado	
Agrícola	
Ingresos de fuera de la granja