

Sinergias entre adaptación y mitigación al cambio climático en Honduras

Bizai Caletth Hernández Quintero

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras
Octubre, 2015

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA EN AMBIENTE Y DESARROLLO

Sinergias entre adaptación y mitigación al cambio climático en Honduras

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero en Ambiente y Desarrollo en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Bizai Caleth Hernández Quintero

Zamorano, Honduras

Octubre, 2015

Sinergias entre adaptación y mitigación al cambio climático en Honduras

Presentado por:

Bizai Caleth Hernández Quintero

Aprobado:

Laura Suazo, Ph.D.
Asesora Principal

Laura Suazo, Ph.D.
Directora
Departamento de Ambiente y
Desarrollo

Suyapa Zelaya Amaya, Ph.D.
Asesora

Raúl Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Sinergias entre adaptación y mitigación al cambio climático en Honduras

Bizai Caleth Hernández Quintero

Resumen. El cambio climático representa una serie de amenazas para países en vías de desarrollo que deben ser abordadas desde sinergias entre adaptación y mitigación al cambio climático, para disminuir sus impactos. El estudio analizó las sinergias existentes entre adaptación y mitigación al cambio climático en sistemas productivos agrícolas, forestales y agroforestales en Honduras. Se usó la metodología de estudio de caso. La revisión de literatura para seleccionar *a priori*, proyectos enfocados en los objetivos de cambio climático (adaptación y mitigación). El análisis incluyó además entrevistas y observación directa en campo. Se identificaron 34 proyectos en el país registrados en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Se identificó y evaluó tres experiencias relevantes: Tres Valles, APROSACAO/PURPROJET y Quesungual. En los tres casos se encontró evidencias de sinergias entre adaptación y mitigación. Tres Valles con el proyecto de cogeneración de energía con biomasa y sus sub-proyectos, disminuye emisiones de gases de efecto invernadero y al mismo tiempo contribuye al uso sostenible del agua. APROSACAO/ PURPROJET con la siembra de árboles y la inclusión de sistemas agroforestales aumenta los sumideros de gases de efecto invernadero y contribuye al desarrollo de las comunidades. Quesungual, con sistemas agroforestales y regeneración natural ayuda a resolver problemas de seguridad alimentaria, evitar procesos de degradación del suelo y hace de sumidero de gases de efecto invernadero. La vinculación (sinergia) de estas medidas puede disminuir la vulnerabilidad y aumentar sumideros de gases de efecto invernadero al mismo tiempo.

Palabras clave: Gases de efecto invernadero, sumidero de carbono, vinculación.

Abstract: Climate change represents several threats to developing countries to be addressed through synergies between adaptation and mitigation of climate change to reduce their impacts. The study analyzed the synergies between adaptation and mitigation of climate change in agriculture, forestry and agro-forestry production systems in Honduras. The case study methodology was used. The literature review to select, *a priori*, projects focused on the objectives of climate change (adaptation and mitigation). The analysis also included interviews and direct observation in the field. Thirty four projects were identified in the country registered with the UN Framework Convention on Climate Change. Three relevant experiences were identified and evaluated: Three Valleys, APROSACAO/PURPROJET and Quesungual. In the three cases evidence of synergies between adaptation and mitigation were found. Three Valleys with the cogeneration biomass power project and its sub-projects, reduces emissions of greenhouse gases while contributing to sustainable use of water. APROSACAO/PURPROJET with the planting of trees and the inclusion of agroforestry increases sinks of greenhouse gases and contributes to the development of communities. Quesungual, with agroforestry systems and natural regeneration, helps solve

food security problems, prevents soil degradation processes and makes sinks of greenhouse gases. The link (synergy) of these measures may reduce vulnerability and increase sinks of greenhouse gases at the same time.

Key words: Carbon sink, greenhouses gases, linkage.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	v
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos.....	vi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	5
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	7
4. CONCLUSIONES	20
5. RECOMENDACIONES	21
6. LITERATURA CITADA.....	22
7. ANEXOS	25

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Entidades y proyectos que intervienen en medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en Honduras.	8
2. Plantaciones establecidas desde 2012 al 2014 con el proyecto.	14
3. Acciones de adaptación y mitigación por tipo de proyecto.	17
4. Implicaciones positivas entre medidas de adaptación y mitigación.	18
5. Sinergias entre adaptación y mitigación y su impacto.	19

Figuras	Página
1. Modelos de plantaciones.	15

Anexos	Página
1. Comparativo de precipitación acumulada entre 2012-2014 (mm de agua/mes)	25
2. Entrevista realizada para la validación de la información, durante la observación directa en campo.	25
3. Imágenes de giras de campo, observación directa. Proyecto APROSACAO/ PURPROJET.	26
4. Imágenes de gira de campo, observación directa, proyecto Sistema Agroforestal Quesungual.	27

1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático está definido como un cambio del clima, que se atribuye directa o indirectamente a las actividades de los seres humanos. Las actividades antropogénicas causan perturbaciones comparables en la composición de la atmosfera de todo el mundo y el clima. El cambio climático representa una serie de amenazas para países en vías de desarrollo; siendo un problema actual que debe ser abordado desde diferentes puntos de vistas para disminuir sus impactos (Naciones Unidas 1992).

¿Cuáles impactos pueden afectar a los sistemas agrícolas y la seguridad alimentaria? y ¿Qué opciones existen para que zonas vulnerables puedan adaptarse? son preguntas en torno al cambio climático que están impulsando una gran cantidad investigaciones para organizaciones, agencias de desarrollo y gobiernos. (Thonrton *et al.* 2010). La mitigación y la adaptación son dos estrategias complementarias que presentan enfoques fundamentalmente distintos para hacer frente al cambio climático. Existen diversos métodos y técnicas de adaptación y de mitigación, pero poco se sabe de las interrelaciones (sinergias) entre la adaptación y la mitigación en sistemas productivos.

La mitigación es un conjunto de intervenciones humanas que buscan reducir los Gases de Efecto Invernadero (GEI) o mejorar sus sumideros (IPCC 2014). Mientras que la Adaptación es el proceso de ajuste al clima actual o esperado, y sus efectos. En los sistemas naturales o humanos, la adaptación al cambio climático busca moderar o evitar el daño o aprovechar los beneficios que los estímulos climáticos reales o esperados puedan presentar (IPCC 2014). A pesar de sus diferencias, la mitigación y la adaptación comparten un mismo objetivo final que es reducir los efectos indeseables del cambio climático (Swart y Raes 2007).

El cambio climático afecta en gran medida a los pueblos vulnerables en producción, economía, desarrollo, cultura, salud, entre otros. El conocer las posibles sinergias entre las acciones de adaptación y de mitigación al cambio climático es importantes para lograr un desarrollo sostenible de la economía (Ludeña y Wilk 2013). Los problemas de cambio climático de las comunidades, municipios o países pueden ser atenuados (disminuidos) desde la gestión ambiental, pero es necesario el conocimiento del sistema ambiental local, sus sinergias (interrelaciones), limitaciones y potencialidades (Alegre 2010). La adaptación y mitigación se pueden aplicar mediante la conservación de suelo para evitar pérdidas y crear un sumidero de gases de efecto invernadero, disminuyendo así la vulnerabilidad de zonas más afectadas (FAO 2012).

Los conocimientos científicos sobre el cambio climático han avanzado mucho desde la creación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) y la presentación de su primer informe en 1990, el cual sirvió de base en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en 1992 en donde se adopta la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), afianzándose con el último y quinto informe del IPCC presentado en el año 2014 (IPCC 2014).

El 48.3% de las emisiones en la región centroamericana son causadas por cambios en el uso del suelo y deforestación. Existiendo una alta demanda de estrategias que permitan disminuir este porcentaje de emisiones (PNUMA 2006). Territorios rurales de Latinoamérica donde habitan campesinos, afrodescendientes e indígenas son afectados dramáticamente por el cambio climático. Las investigaciones y estudios sobre los diversos niveles de conocimiento y percepciones sobre el cambio climático han aumentado en los últimos 10 años a nivel mundial. El reconocimiento de los saberes, las creencias y las prácticas que tienen las comunidades y las que son promovidas por organizaciones, programas o instituciones del gobierno, contribuyen a llenar vacíos en la información científica y preparan el camino para el diseño de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático (Correa 2011).

Honduras ocupa el primer lugar entre los países más vulnerables al cambio climático, según el índice de riesgo climático global de Germanwatch en el 2014 (Kreft *et al.* 2015). También, ocupa el segundo lugar en América Central de degradación severa del suelo con un 84% de degradación y en las áreas rurales, el 75% de los hogares viven por debajo de la línea de pobreza (FAO 2012). Siendo Honduras vulnerable, con alto índice de degradación de suelo y con hogares viviendo bajo la línea de la pobreza, el país ofrece conocimiento que pueda contribuir directa o indirectamente a mejorar lo antes mencionado.

Entre 1994 y 2013 Honduras, Myanmar y Haití fueron los países más afectados por eventos climáticos extremos (Kreft *et al.* 2015). De los países más afectados nueve de ellos son países en desarrollo del grupo de países con ingresos per cápita bajo o medio bajo, según la clasificación del Banco Mundial (Kreft *et al.* 2015). El cambio climático se ha convertido en uno de los más grandes retos que enfrenta la humanidad.

Las sinergias se refiere a los vínculos e interrelaciones positivas que existen o se logra generar entre mitigación y adaptación, con las cuales se busca un mayor impacto en comparación si estas se implementan por separado. Una posible sinergia entre mitigación y adaptación puede ocurrir si las actividades de mitigación tienen consecuencias favorables sobre la adaptación o viceversa, dentro de un marco integrado, sin priorizar entre las dos iniciativas. Por ejemplo, proyectos de producción orgánica con compost en países del trópico, vincula la mitigación con la adaptación. Este tipo de proyecto contribuye a la mitigación mediante la reducción de las emisiones de metano y a la adaptación a través de la mejora del suelo en las zonas propensas a la sequía y al desarrollo sostenible (Ayers y Huq 2009). La conservación de los ecosistemas y la gestión de los paisajes se presentan a menudo como una forma de contribuir a la adaptación y la mitigación, a través de la mejora de almacenamiento de carbono en los ecosistemas y la conservación de las cuencas hidrográficas para la protección de las poblaciones aguas abajo contra las variaciones climáticas (Locatelli *et al.* 2015).

Existe una disyuntiva entre las personas que piensan que la adaptación y mitigación deberían seguirse simultáneamente, ya que son complementarias y pueden permitir opciones de política beneficiosas de ganar-ganar. Sin embargo, otros expresan sus incertidumbres sobre la viabilidad de unir estrategias de adaptación con las de mitigación para generar sinergias (Locatelli *et al.* 2011). La mitigación y la adaptación se vinculan a través de “la gestión de los recursos naturales, la conservación de la biodiversidad y la lucha contra la desertificación”. Sin embargo, no siempre se podrá generar un impacto positivo de la

integración entre la adaptación y la mitigación, presentando enfoques u objetivos diferentes, por lo que es necesario estudiar a más detalle la posible relación entre la adaptación y la mitigación (Klein 2007).

La agricultura sostenible, sistemas forestales y agroforestales, al igual que la conservación y ganadería sostenible son reconocidos como paisajes productivos en los que se puede implementar o reconocer sinergias entre adaptación y mitigación al cambio climático. Estos paisajes productivos sostenibles con manejo integrado, pueden ayudar a las sociedades locales a adaptarse tanto a los impactos actuales del cambio climático, como a una reducción efectiva de sus emisiones a través de acciones de mitigación implementadas, por los servicios ambientales que proveen (PRCC 2015). La mitigación ha sido tratada como un problema para los países desarrollados, que tienen la mayor responsabilidad por el cambio climático, mientras que la adaptación es vista como una prioridad para el Sur, donde la capacidad de mitigación es baja y la vulnerabilidad es alta (Ayers y Huq 2009).

Los bosques desempeñan un papel importante en la adaptación y la mitigación, al proporcionar servicios ecosistémicos locales pertinentes para la adaptación, así como la captura de carbono, relevante para la mitigación. En consecuencia, existen sinergias y compensaciones entre la mitigación y adaptación en los proyectos forestales y agroforestales bajo mecanismos de desarrollo limpio (MDL). Tanto la mitigación y la adaptación son relevantes para los sectores agrícola y forestal, como la implementación de especies nativas de árboles para protección de zonas de recarga de agua (Locatelli *et al.* 2011). Cabe mencionar que no existe una fórmula general para la captura de sinergias entre la adaptación y la mitigación. Un compromiso renovado y fortalecido a la agricultura sostenible y conservación, a la agrosilvicultura, así como un mayor enfoque en la gestión del paisaje integrado, ayudaría a promover sistemas agrícolas tropicales y paisajes que han mejorado la adaptación y potenciado la mitigación, al tiempo que contribuye a la seguridad alimentaria, la reducción de la pobreza, y la conservación de la biodiversidad en los trópicos (Harvey *et al.* 2014).

El Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), mantiene interés por explorar las sinergias entre la adaptación y mitigación. Para lograr evaluar esa relación es importante conocer cuándo y en qué punto la adaptación y mitigación podrán generar sinergias óptimas, quién decide y bajo qué criterios las estrategias de adaptación y mitigación se interrelacionan. También, se debe conocer si la adaptación y la mitigación son complementarias buscando beneficios para ambas (PRCC 2015). Los científicos atmosféricos del IPCC señalan que la tasa proyectada y la magnitud de los cambios climáticos se pueden disminuir mediante la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). También la mayoría de proyectos de mitigación y adaptación con sinergias pueden a futuro ofrecer beneficios económicos y sociales tangibles (Dang *et al.* 2003).

Este estudio pretende ampliar el conocimiento sobre proyectos que se dedican a establecer prácticas de mitigación y adaptación al cambio climático en Honduras. El estudio buscó obtener información que apoye a los formuladores de políticas y tomadores de decisiones de mitigación y adaptación al cambio climático, por parte de los organismos públicos y privados interesados en atender este fenómeno. La mitigación al cambio climático, ya no es suficiente, por lo tanto, hay que adaptarse a los cambios a medida que estos surjan o mejor aún,

anticiparse a dichos cambios mediante estrategias de adaptación y mitigación, en busca de un desarrollo sostenible (Locatelli *et al.* 2009).

La presente propuesta representa un estudio de caso exploratorio sobre sinergias entre adaptación y mitigación al cambio climático en Honduras. Los principales informantes del estudio fueron las organizaciones, programas y proyectos gubernamentales, de la cooperación y de la sociedad civil que promueven iniciativas del tema en Honduras. El estudio se realizó enfocado a sistemas de producción agrícola, forestal y agroforestal, dejando de lado al sector industrial y marino costero. La falta de tiempo es la principal causa de que no se analizara el resto de sectores, como el hidroeléctrico.

Los objetivos de este estudio se desarrollaron bajo el análisis de las relaciones existentes entre adaptación y mitigación al cambio climático en sistemas productivos agrícolas, forestales y agroforestales en Honduras. Los objetivos del estudio fueron:

- Caracterizar los principales programas o proyectos de índole gubernamental o no gubernamental, que promueven adaptación y mitigación al cambio climático en el país.
- Identificar acciones o medidas que favorecen la adaptación y mitigación en sistemas productivos agrícolas, forestales y agroforestales, derivados de los programas y proyectos seleccionados.
- Evidenciar la existencia o ausencia de sinergias en la operatividad de mitigación y adaptación para los sistemas analizados.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de estudio. Honduras, país considerado entre los más vulnerables al cambio climático en el mundo; tiene una extensión territorial de 112,492 km², además, cuenta con dos estaciones (seca y la lluviosa), por su ubicación en el trópico de 15° a 16° al norte de la línea ecuatorial. Cuenta con temperaturas máximas de 32 °C y mínimas de 20 °C. Las cuales en la actualidad tienen patrones cambiantes. Honduras tiene una población de 8.4 millones de habitantes donde las principales actividades económicas están relacionadas con el sector agropecuario, comercio, manufacturas, finanzas y servicios públicos (PNUD 2012).

Enfoque metodológico. Este estudio se realizó bajo un enfoque cualitativo, que permitió la descripción, observación e interpretación de las acciones de adaptación y mitigación al cambio climático para identificar las sinergias entre estas acciones. La información se recopiló mediante una investigación de documentos, análisis en detalles de proyectos y programas, entrevistas con preguntas abiertas y cerradas a técnicos de proyectos en el país.

Investigación documental. Se realizó una investigación documental de fuentes secundarias y análisis de las principales entidades y proyectos de instituciones gubernamentales y no gubernamentales, implementados en Honduras alrededor del cambio climático. Se entrevistó a los encargados de los proyectos: Convenio Azucarero Tres Valles con cogeneración de energía; La Asociación de Productores de Sistemas Agroforestales con Cacao Orgánico (APROSACAO/ PURPROJET) y el Sistema Agroforestal Quesungual con preguntas abiertas y cerradas. Esto con la finalidad de invitarlos a participar activamente en la investigación y conocer sus acciones de adaptación y mitigación al cambio climático en el país.

Análisis a detalle. Se identificaron programas y proyectos relevantes, tomando como referencia el área geográfica de impacto, el tiempo que llevan en el país y el potencial de aplicar medidas de adaptación y mitigación a través de la información documentada. Se analizó en detalle, un proyecto enfatizado en sistemas agrícolas, uno en sistemas forestales y otro en sistemas agroforestales. Cada proyecto y sus componentes se analizaron en términos de sinergias entre adaptación y mitigación al cambio climático. Los instrumentos para recolectar información fueron la revisión de documentos, entrevistas y la observación directa, los cuales se analizaron y contrastaron con fuentes de información secundarias. Esta combinación de métodos es valiosa porque va más allá de la discusión conocedora, la construcción del conocimiento es abordado de manera integral, holística y sistemática (Forero *et al.* 2014).

Herramienta extractiva. Se entrevistó directamente a los coordinadores de programas y proyectos, acompañado de observación en campo. Las variables consideradas en el instrumento fueron: adaptación, mitigación, sistemas agrícolas, sistemas forestales, sistemas agroforestales, agricultura sostenible, reforestación, conservación de suelo y de bosques

naturales. Además, se consideró la mejora de ingresos locales, el conocimiento sobre conceptos de mitigación y adaptación al cambio climático y la definición de sinergias.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entidades y proyectos que trabajan con medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en Honduras. Se logró identificar entidades de la cooperación internacional que intervienen en proyectos con enfoques adaptativos y de mitigación al cambio climático. El Gobierno de Honduras contempla estrategias para enfrentar los desafíos del cambio climático en su marco legal, político y operativo. El abordaje ocurre principalmente con el apoyo de la cooperación internacional, como ser: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Estas entidades trabajan en conjunto con instituciones del gobierno como la Secretaría MiAmbiente, Instituto de Conservación Forestal (ICF) y el desarrollo del proyecto CliFor realizado en diferentes puntos del país (El Paraíso, La Mosquitia, Olancho, Yoro y Francisco Morazán).

En la fase inicial del estudio, se identificó 34 proyectos registrados en la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), en su mayoría proyectos hidroeléctricos, eólicos y de cogeneración de producción de gas. Existen otros proyectos no registrados y que son impulsados por las entidades arriba mencionadas. En el transcurso del estudio, se logró identificar y caracterizar 8 proyectos (Cuadro 1), tomando en cuenta el sector agrícola, forestal y agroforestal. Se identificó además el Proyecto REDD+, el cual sobresale como un proyecto bandera de mitigación en el país.

Otro aspecto tomado en cuenta fueron los objetivos y el enfoque principal de las entidades y proyectos caracterizados. Se observó que la mayor parte de proyectos realizados en el sector agrícola, forestal y agroforestal están enfocados a la adaptación del cambio climático (Locatelli 2009; 2011; 2015). Los proyectos caracterizados además muestran un alto potencial sinérgico. De los ocho proyectos caracterizados, se analizó en detalle la presencia de sinergias en adaptación y mitigación al cambio climático para tres experiencias peculiares: i) Convenio Azucarero Tres Valles y la cogeneración de energía con biomasa, ii) APROSACAO/ PURPROJET y iii) El Sistema Agroforestal Quesungual).

Las entidades y proyectos caracterizados tienen un enfoque adaptativo basados en la seguridad alimentaria, buenas prácticas agrícolas y un manejo sostenible de los recursos naturales y sus servicios ecosistémicos. Las entidades y proyectos caracterizados fueron: CliFor, COSUDE, Proyectos del Sistema Agroforestal Quesungual (SAQ), la Fundación para la Investigación Participativa con Agricultores de Honduras (FIPAH), USAID ProParque, Convenio Azucarero Tres Valles (CATV)-Cogeneración de energía con biomasa, Mi Ambiente: Proyecto: Enfrentando Riesgos Climáticos en Recursos Hídricos en Honduras y Reducción de Emisiones provocadas por Deforestación y Degradación forestal más conservación (REDD+).

Cuadro 1. Entidades y proyectos que intervienen en medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en Honduras.

Entidad/Proyecto	Sector	Objetivo	Adaptación/ Mitigación
CLIFOR	Forestal y agrícola	La forestería mejora la situación de la población local en los aspectos sociales, económica y ambiental ante los desafíos del cambio climático.	Adaptación, con mitigación
COSUDE Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación	Forestal, agroforestal, agrícola, energía, cuencas,	Contribuir a la reducción de la pobreza y promover un desarrollo equitativo. Promover el desarrollo económico inclusivo que genere empleo y aumente los ingresos. Reducir la fragilidad del Estado y promover la gobernabilidad inclusiva. Reducir la vulnerabilidad ambiental y fortalecer a las poblaciones ante los efectos del cambio climático.	Adaptación
FAO, Proyecto del Sistema Agroforestal Quesungual (SAQ)	Agroforestal,	Erradicar el hambre, la inseguridad alimentaria y la malnutrición, la eliminación de la pobreza y el impulso del progreso económico y social para todos, y la ordenación y utilización sostenibles de los recursos naturales, incluida la tierra, el agua, el aire, el clima y los recursos genéticos, en beneficio de las generaciones presentes y futuras.	Adaptación

Entidad/Proyecto	Sector	Objetivo	Adaptación/ Mitigación
Fundación para la Investigación Participativa con Agricultores de Honduras (FIPAH)	Agrícola	Promover la investigación participativa en Lempira, Intibucá, Francisco Morazán y Yoro, para la generación, desarrollo y transferencias de tecnologías que sean respuesta a cambios climáticos: sequías, exceso de lluvia y altas temperaturas, a través del incremento de la biodiversidad, la protección, mejoramiento y uso de los recursos naturales.	Adaptación
USAID ProParque	Forestal, ambiente, agroforestal.	Lograr el crecimiento económico sostenible, mientras se enfoca en las áreas protegidas de Honduras y sus comunidades.	Adaptación y mitigación.
Convenio Azucarero Tres Valle-Cogeneración de energía con biomasa.	Agroindustri a	Ser un equipo socialmente responsable, con valores, comprometido en crecer y mejorar la calidad y productividad al más bajo costo y de manera sostenible.	Adaptación y mitigación
APROSACAO/ PURPROJET	Agroforestal, agrícola.	Desarrollar una cadena de custodia justa, de alta calidad, la protección de bosques y empoderamiento de las personas, así como una línea eco-amigable de cacao orgánico, ayudando a los agricultores a desarrollar modelos de sistemas agroforestales o silvopastoriles. Con aforestación y reforestación.	Adaptación y mitigación
Mi Ambiente: Proyecto: Enfrentando Riesgos Climáticos en Recursos Hídricos en Honduras.	Forestal, ambiental hídrico.	Desarrollar prácticas de adaptación para la conservación y mejora del recurso hídrico a nivel rural, y conservación del Corredor Biológico Central para una mejor resiliencia.	Adaptación

Entidad/Proyecto	Sector	Objetivo	Adaptación/ Mitigación
REDD+	Forestal	Reconocer y proveer incentivos positivos a los países en vías de desarrollo para proteger sus recursos forestales, mejorar su gestión y utilizarlos de manera sostenible con el fin de contribuir a la lucha global contra el cambio climático y sus efectos.	Mitigación

Tres Proyectos Seleccionados

Tres Valles como sistema agrícola intensivo y la cogeneración de energía con biomasa.

Esta es una empresa que pertenece al sector de la agroindustria, nace en el Municipio de Cantarranas, en 1976 como Azucarera Cantarranas S.A. (ACANSA), siendo propiedad del Estado de Honduras. En 1994 se constituyó la Sociedad Mercantil “Azucarera Tres Valles S.A. de C.V.” como parte del sector privado del país. Actualmente, cuenta con un total de aproximadamente 9,400 mz de producción de cultivo de caña de azúcar. La empresa representa una fuente de empleo para la población económicamente activa de las áreas de influencia. También, por sus aportes al medio ambiente mediante medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.

Tres Valles S.A., reportó para el año 2014 que a pesar de que el área productiva de la empresa creció 600 mz, obtuvieron una baja de aproximadamente 6% en la producción en relación a la zafra anterior, esto por las bajas precipitaciones registradas en los últimos años (Anexo1). El Río Choluteca ha reportado una baja en caudal de 10.52% equivalente a una reducción de 15,111 m³/hora acumulados. La situación impulsa a la empresa a crear cuatro proyectos para enfrentar los desafíos del cambio climático, mediante acciones de adaptación y mitigación. En este proceso intervienen el Instituto de Conservación forestal (ICF), la Unidad Municipal Ambiental (UMA) de Cantarranas, Guaimaca, Teupasentí, Morocelí, y diferentes unidades de la empresa.

Líneas de acción

Producción de energía renovable/ Cogeneración de Biomasa de la Azucarera Tres Valles. Este es un proyecto registrado ante el mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), del protocolo de Kioto de La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio climático (CMNUCC). Inicia en el 2003 con la producción de bioenergía a partir de biomasa a partir de la combustión del gabazo, que es un desecho generado en la producción. Se logró producir 12.5 megawatts (MW), que con la ampliación del sistema de producción de energía logra 19.5 MW En este proceso de cogeneración, el bagazo procedente del proceso de molienda es transportado en conductores hacia las calderas para ser usado como combustible en la

producción de vapor de agua a diferentes presiones. El vapor de agua es posteriormente utilizado en turbogeneradores de contrapresión o de condensación. Allí se genera la energía eléctrica utilizada en todo el proceso de la fabricación de azúcar, teniendo un excedente que es entregado al Sistema Interconectado Nacional (SIN). Con esta acción se reemplaza el uso del combustible fósil. El sector de energía renovable tiene la capacidad para producir energía renovable en temporada de verano, cubriendo parte de la demanda energética cuando los embalses se encuentran en condiciones de escasez (diciembre a junio). Se vende de 3-6 MW a la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE). La energía utilizada para abastecer la fábrica, oficinas y para bombear el agua para riego por goteo es de este proceso de cogeneración. Permitiendo autoabastecerse de sus propios requerimientos energéticos. Se ha logrado la sustitución de energía de combustible fósil ya que antes del 2006 se regaban alrededor de 7000 mz con bombas de combustión interna, llegando a gastar hasta 750,000 galones de diésel por cada ciclo de caña de azúcar. Se ha hecho más eficiente el proceso de cogeneración con el uso de gabazo más aserrín para producir más energía y por más tiempo.

Manejo sostenible del agua. Esta idea nace en 1994, iniciando con riego por goteo en una extensión de 1000 mz. En 2006 se dio el cambio de bombas diésel a bombeo con energía renovable. Más del 98% de toda la extensión (9,266 mz) está actualmente bajo riego por goteo subterráneo. De la extensión se riegan de 42 a 46 mz por gravedad con aguas residuales tratadas del proceso de producción de azúcar (contaminando menos las fuentes naturales de agua o la biota que allí reside) bajo un sistema agrícola intensivo. Actualmente, la optimización de las prácticas de riego ha permitido cambiar de riego por aspersión con una eficiencia de 65% al 90% de eficiencia con riego por goteo. En este proyecto de manejo sostenible del agua, también, se incorpora la cosecha de agua buscando reservorios con depresiones naturales como una estrategia de adaptación al cambio climático.

Asimismo, se ha dejado de consumir combustible para riego (por lo tanto se disminuye la cantidad de emisiones de Gases de Efecto Invernadero) ya que estas estructuras permiten transportar el agua por gravedad. En fábrica se ha implementado un sistema de reducción y reutilización de agua, disminuyendo el consumo del río. Además, se eliminó lavado de caña antes del proceso para reducir consumo agua y aprovechar a la vez mayores azúcares que se adhiere a la capa exterior de la misma. Con todo este sistema y la inclusión del control de llaves y la recirculación de agua en el proceso se ha reducido el consumo de agua hasta a 1,820 gpm.

Mejores prácticas agrícolas. Cuentan con un proyecto de cosecha en verde que permitirá cosechar el 30% del total sembrado por medio de cosechadoras mecánicas por cada ciclo de caña de azúcar, disminuyendo las emisiones y los impactos negativos de las quemas. También, se trabaja en la reutilización de desechos del cultivo y procesamiento de azúcar tales como rastrojo, desechos de campo, cachaza (lodos en la producción del azúcar) y ceniza para la reincorporación a los campos agrícolas para uso como fertilizantes orgánicos. El compostaje es otra actividad que genera empleos, beneficiando directamente a familias de los trabajadores contratados.

Apoyo en conservación de bosques y agua. Para el apoyo en la conservación de bosques y agua se cuenta con un vivero permanente en el cual se producen 100,000 plantas anuales, que son utilizadas para la reforestación de áreas no aptas para el cultivo, recuperación de fuentes

productoras de agua y mejoramiento de ornatos urbanos. Se utilizan especies como Caoba (*Swietenia macrophylla*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Cedro (*Cedrela odorata*), Cedro Espino (*Bombacopsis quinata*), Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) y algunos frutales que pueden ser vendidos y contribuir al desarrollo económico de las comunidades. También, se cuenta con el establecimiento de plantaciones forestales contando con un total de 386 mz de diferentes especies de árboles, de las cuales 244 están certificadas con el ICF.

En este proyecto se incluye el convenio de co-manejo apoyando en la conservación de 6,541.09 ha de bosque en la Reserva Biológica “El Chile”. En esta actividad de co-manejo se busca promover la conservación y manejo sostenible del área protegida “Reserva Biológica El Chile”, mediante la implementación legal y técnica del manejo compartido y el fortalecimiento de capacidades locales. Se busca capacitar y concientizar a las comunidades sobre los beneficios y servicios ecosistémicos que la reserva brinda como son: Captación de carbono, conservación de la biodiversidad, producción de agua, investigación científica y educación ambiental, belleza escénica y recreación. Se aporta a la educación ambiental a niños y adultos, así como la preparación de personal para manejo de fuego forestal.

También mediante el co-manejo se ha logrado la integración de los gobiernos locales, comunidad y la empresa privada en la protección y conservación de los recursos naturales de la zona; la formación de 17 redes de juntas de agua; formación de consejos consultivos comunitarios; educación ambiental con los co-manejadores; fortalecimiento a través de dotación de equipos y herramientas con el objetivo de lograr el manejo adecuado del área. Así también, como la creación de planes de acción que incluyen el estudio de bienes y servicios de la Reserva Biológica El Chile, estudios científicos de integridad ecológica (flora y fauna), y el establecimiento de dos sistemas agroforestales comunitarios, entre otros planes de acción y de manejo de la reserva.

Proyecto de reforestación de captura de carbono APROSACAO/PURPROJET. En 1998, el Huracán Mitch destruyó el 70% de los cultivos de Honduras. El fenómeno climático, provocó la destrucción irreversible de los campos de cacao del norte del país y el posterior desarrollo de una nueva área de la producción de cacao. Una década después, la producción de cacao en Honduras aún se enfrenta a muchos problemas ambientales como la deforestación, el uso de pesticidas, disminución de la fertilidad del suelo, el agotamiento del agua y el cambio climático, especialmente por sequía (PURPROJET s.f). PURPROJET acompaña a chocolates Halba y Coop Group en el desarrollo de una industria del cacao sostenible en Honduras en la región de Patuca en Olancho, siendo esta la segunda área protegida más grande de la biodiversidad del corredor mesoamericano, es de importancia decisiva para la flora y la fauna, así como el equilibrio de las aguas subterráneas en toda la región.

APROSACAO fue creada en 2008 en el lanzamiento de un proyecto piloto de una plantación de cacao agroforestal, en colaboración con Chocolate Halba y la Fundación Suiza Helvetas. Al 2014, cuenta con más de 400 productores de cacao orgánico y cuatro empleados técnicos de campo. APROSACAO se hace socio de PURPROJET en la Región de Olancho, Honduras, teniendo como objetivo la plantación de árboles en consorcio con cacao y la creación de zonas silvopastoriles. La Fundación Suiza Helvetas anima a los agricultores a cultivar cacao orgánico y los pone en relación con compradores justos en el mercado

internacional, en este caso, con la empresa Chocolate Halba, parte de Helvetas. También les ayuda a cultivar especies y vegetales, por ejemplo, con pequeños sistemas de riego. Por lo tanto, las familias campesinas pueden mantenerse a sí mismas, generar más ingresos y retener la frontera agrícola evitando talar la reserva.

Objetivos del proyecto. La APROSACAO y Helvetas son los socios locales del proyecto. Su fin primordial fue desarrollar un sector de cacao de alta calidad social (comercio justo, la protección y el empoderamiento de las poblaciones) y ambiental (agricultura ecológica) para Halba. También buscan ayudar a los agricultores a desarrollar modelos y sistemas agroforestales o silvo pastoriles para sus animales de granja. Este proyecto además, busca contribuir a la protección del bosque y la reforestación, así como preservar la biodiversidad, los recursos naturales y el manejo adecuado del recurso agua. Los ejes del proyecto incluyen:

- Plantación agroforestal (árboles frutales, madera preciosa y cacao) 150 ha en asociación con 150 familias de agricultores.
- Asistencia técnica y capacitación por Helvetas y PURPROJET.
- La creación de una estructura colectiva (tipo cooperativa) para gestionar la fermentación, secado y comercialización de cacao.
- Apoyo a la mejora de los procesos de transformación del cacao, en particular secado y fermentación.
- Apoyar el desarrollo de una nueva cadena de suministro de cacao para sustituir las actividades de ganadería.
- Restaurar área degradada y reducir la presión agrícola sobre el Parque Nacional Patuca.
- Reforzar las actividades económicas alternativas en un área amenazada por el tráfico de drogas.

Algunos beneficios son:

- Cambio a un manejo intensivo de áreas de cultivo aumento de volumen de la producción de cacao. Se evita la deforestación de la zona.
- La diversificación de las fuentes de ingresos (venta de frutas), la reforestación y la mejora continua de la vida de los agricultores de cacao (para facilitar la introducción del cultivo de cacao).
- La mejora continua de la calidad y control de calidad de construcciones.
- La venta de madera se hace únicamente a través de la Cooperativa, asegurando sostenibilidad y remuneración justa.
- La plantación de árboles maderables a precio de mercado.
- La obtención a futuro de la certificación de captura de carbono por la Gold Standar.

APROSACAO es una organización joven, con pocos empleados. Ellos comenzaron a sembrar cacao con árboles maderables en el 2008, los primeros árboles de cacao recientemente comenzaron a producir en pequeños volúmenes. El cacao está destinado a ser exportado a Suiza en el marco del comercio justo y de condiciones orgánicas. También, producen y venden plátanos para el mercado local. Un equipo de proyecto de reforestación se ha implementado en APROSACAO. La cooperativa entrega las plántulas de forma gratuita, ayuda a los agricultores con los entrenamientos, supervisión, mantenimiento,

desarrollo de cadenas de valor de la madera, el acceso al mercado y el registro de plantaciones y el acceso a la propiedad de la tierra. La estructura del proyecto incorpora los facilitadores locales en cada aldea. Ellos son entrenados y están a cargo de la promoción de técnicas agroforestales y transmitir información a otros agricultores.

Plantaciones logradas. A finales del 2014 su estado fue de 200,000 árboles plantados en 286 ha, con un potencial al año 2020 de 200 millones de árboles (Cuadro 2).

Cuadro 2. Plantaciones establecidas desde 2012 al 2014 con el proyecto.

Año	Agricultores que participan	No. de parcelas	No. de árboles plantados	Porcentaje de mortalidad (%)	Área de la superficie (ha)
2012	25	64	22,000	16	25
2013	50	#	78,000	30	50
2014	400	211	100,000	#	211
Total	475	#	200,000	#	286

#: Datos en progreso, que aún no se han obtenido en su totalidad.

Fuente: Informe anual 2014. APROSACAO/ PURPROJET

Mezclas y especies de árboles. El clima local es semi-húmedo a húmedo. La elección de las especies plantadas depende de las condiciones específicas del lugar de la plantación y el impacto esperado en los diversos sistemas agroforestales y forestales desarrolladas: La producción de madera, sombra, pastos, mejora los suelos. Este año (2015), se plantarán 8,000 a 10,000 árboles frutales (mangos, guayaba, naranjos y aguacates). Todo esto bajo cuatro modelos de plantación que el productor decide establecer en su finca, brindándosele el apoyo técnico y de establecimiento de la plantación (Figura 1).

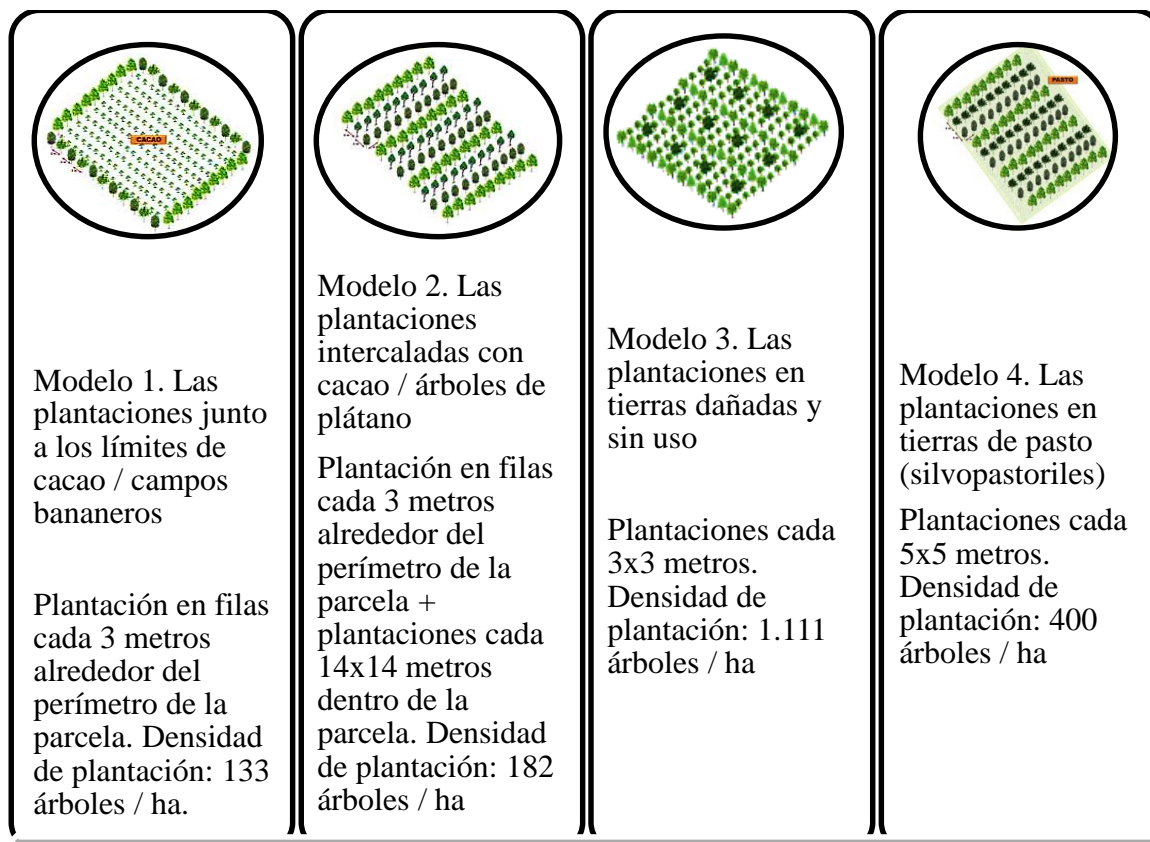


Figura 1. Modelos de plantaciones.
Fuente: PURPROJET, reporte 2014

Desarrollo comunitario. La contribución al desarrollo de las comunidades se ve reflejado en el desarrollo de viveros locales, manejados por técnicos contratados localmente. Se incluyen capacitaciones en la producción de plántulas, agroforestería con cacao, pequeños sistemas silvopastoriles, así como el apoyo técnico para desarrollar un conocimiento local sobre el cambio climático, retención de carbono, técnicas agroforestales y silvicultura. También, se trabaja en colaboración de la Universidad Nacional Agrícola (UNA) en Catacamas, en proyectos de investigación sobre la calidad del suelo y la evaluación de la biomasa aérea del proyecto. Además, se trabaja con fundación Panthera desde el año 2014 en información de macrobiodiversidad. La evaluación de carbono almacenado en los árboles del proyecto está en curso.

Sistema Agroforestal Quesungual. En 1990 inicia el Proyecto Lempira Sur en la zona del mismo nombre en Honduras. En esta zona el 85% de la población meta vivía por debajo del umbral de pobreza y prevalecía una malnutrición crónica. Los recursos naturales sufrían un acelerado proceso de deterioro producto de la agricultura migratoria basada en la derriba, roza, quema y por el avance acelerado de la frontera agrícola. También sufrían por periodos de rotaciones de zona de producción agrícola cortos (2-3años), generando una pérdida acelerada del suelo, cosechas escasas y vulnerabilidad a los cambios en el clima. Esta y la información siguiente se recopiló en el zona de San Lucas, en la aldea de Apalipi, El Paraíso Honduras.

Para el 2002, inicia el Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA), un proyecto de la FAO en Honduras. PESA se une a la visión iniciada en el 1990 para la búsqueda de la seguridad alimentaria y un desarrollo de tecnologías de bajo costo para la producción agrícola sostenible y que armonice con el medio ambiente. En ambas iniciativas, se diseminó el sistema agroforestal Quesungual, el cual consiste en un conjunto de tecnologías de manejo de suelo, agua y cultivos agrícolas y forestales en forma integrada que proporcionan una serie de beneficios ambientales, productivos y socioeconómicos. Quesungual se basa en tres tipos de cobertura al suelo: Manejo de rastrojo, cultivos, árboles y arbustos dispersos en regeneración natural.

El sistema Quesungual tiene un enfoque de desarrollo participativo de tecnologías y sistemas de producción sostenible, esta contribuye al mejoramiento de la producción de alimentos, el aumento de la vegetación, la disponibilidad y el manejo del agua en las áreas donde se implementa. El Quesungual se disemina entre agricultores y técnicos en áreas similares de ecosistemas con largas estaciones secas, tanto en Honduras, como en territorios del área centroamericana (El Salvador, Nicaragua y Guatemala).

En la experiencia, Quesungual, proyecto en San Lucas, El Paraíso, realiza validaciones de tecnologías junto a los productores, con una estrategia de productividad, manejo de suelo y agua, considerando una secuencia en la introducción de buenas prácticas como la no quema, manejo de rastrojo, arreglo espacial, distanciamiento de siembra y barreras vivas. En conjunto, estas tecnologías contribuyen a reducir la erosión, mantienen y mejoran la fertilidad, aumentan el contenido de humedad en el suelo y la biodiversidad, permitiendo a los cultivos resistir períodos largos de sequía hasta de cuarenta días, garantizando la producción de maíz, sorgo y frijol para la seguridad alimentaria de las familias.

Buenas prácticas (medidas) de adaptación ligadas a los Sistemas Agroforestales (SAF).

Entre las prácticas sobresalen: No quema, siembra directa, cero labranza, curva a nivel, cultivo de cobertura, manejo integrado de plagas, barreras vivas y muertas, manejo de rastrojo, diferentes podas y manejo de biomasa, densidades combinadas de cultivos y árboles, árboles de uso múltiple y frutales, árboles dispersos y la regeneración natural. Este mismo tipo de sistema brinda beneficios como: Respuesta a los problemas de deforestación, la creciente escasez de cobertura y de productos forestales y la degradación medioambiental en ecosistemas frágiles en un modelo de fincas; factor de reducción del riesgo y de la vulnerabilidad de familias rurales; aseguran la producción de granos básicos y contribuyen a la seguridad alimentaria de las familias rurales; bajo un manejo integrado, los SAF proporcionan servicios ambientales productivos y socioeconómicos.

Matriz de acciones de adaptación y mitigación al cambio climático. Las acciones de adaptación identificadas en los proyectos fueron: manejo sostenible del agua, riego por goteo, capacitaciones (escuelas de campo), agroforestería y sistemas silvopastoriles, así como la protección de fuentes de agua en cuencas hidrográficas. También, se identificaron acciones de mitigación como el aprovechamiento de la biomasa (desechos de caña de azúcar) para cogenerar electricidad, la reforestación, captura de carbono y creación de sumideros de los mismos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Acciones de adaptación y mitigación por tipo de proyecto.

Proyecto	Sector	Acciones de Adaptación	Acciones de Mitigación
Tres Valles	Agrícola (Agroindustria)	Manejo sostenible del agua. Mejores prácticas agrícolas.	Energía Renovable. Apoyo a conservación de Bosques.
APROSACAO/ PURPROJET	Agroforestal/Sil vo pastoril	Capacitación a productores, investigaciones, diversificación de medios de ingresos, protección del bosque y fuentes de agua.	Reforestación
QUESUNGUAL	Agroforestal	Manejo sostenible de suelo y agua, uso de variedades resistentes a sequías, densidades de siembra adecuadas, cosecha de agua.	No quema y acumulación de biomasa.

Matriz de implicaciones positivas entre adaptación y mitigación. Se muestran acciones de adaptación y mitigación realizadas en el sector agrícola, forestal y agroforestal, para poder mostrar con mayor claridad en este estudio de caso las sinergias entre adaptación y mitigación en Honduras (Cuadro 3). Estas acciones traen consigo implicaciones positivas entre adaptación y mitigación al cambio climático (Cuadro 4).

Cuadro 4. Implicaciones positivas entre medidas de adaptación y mitigación.

Proyecto	Sector	Implicaciones positivas para Adaptación	Implicaciones positivas para Mitigación
Tres Valles	Agrícola/ Agroindustria	Protección de la biodiversidad, mayor provisión de servicios ecosistémicos, diversificación de fuentes de ingresos, protección de cuencas y flora y fauna, así como la capacitación de lugareños haciendo menos vulnerables.	Reducciones de emisiones por reforestación y cogeneración de energía con desechos; creación de sumideros de carbono en la biomasa y el suelo. Conlleva a beneficios sociales económicos y ambientales tanto para la empresa como la zona en la que se ubica.
APROSACA O/PURPRO JET	Agroforestal/ Silvopastoril	Diversificación de fuentes de ingresos, capacitación en manejo agroforestal en cacao y silvo pastoriles en potreros disminuyendo la vulnerabilidad de los lugareños. Recuperación de espacios degradados.	Reducciones de emisiones por reforestación y el establecimiento de sumideros de carbono.
QUESUN- GUAL	Agroforestal	La captura de aguas permite a los productores tener cosechas en época de sequía, la diversificación de cultivos contribuye a la seguridad alimentaria de la zona y el manejo de biomasa y árboles por regeneración contribuye a la retención de humedad.	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por la acumulación de biomasa usado como sumidero de carbono y el uso temporal de regeneración natural.

Matriz de sinergias entre adaptación y mitigación al cambio climático. Medidas de adaptación y mitigación son respuesta a los eventos de cambio climático. Al unirse en un sólo sistema ligados al desarrollo sostenible de las comunidades mediante la diversificación de medios para obtener ingresos, ayuda en gran medida a llegar al concepto de sinergia. Esta sinergia se logra vinculando a una ganancia triple entre medidas de adaptación, de mitigación y el desarrollo sostenible de zonas vulnerables (Ayers y Huq 2009; Locatelli *et al* 2015). De esta manera se puede decir que en los tres proyectos evaluados se pudo evidenciar sinergias entre estas medidas.

En el proyecto PUR de APROSACAO enfocado a la reforestación con especies nativas de la zona en Olancho, se pudo observar la presencia de sinergias ya que se liga a la diversificación de cultivos y creación de sistemas agroforestales. También, contribuye a disminuir la frontera agrícola y el impacto de la agricultura sobre zonas de recarga hídrica.

El sistema Agroforestal Quesungual muestra claramente la presencia de sinergias mediante prácticas simples para el productor. Además permite la recuperación de fuentes de agua mediante la regeneración natural contribuyendo inmediatamente a la adaptación y sucesivamente con los años a la mitigación con el desarrollo de zonas de recarga hídrica. Además, mediante el sistema agroforestal y el manejo adecuado de rastrojos y suelo en fincas se ha logrado disminuir emisiones de gases de efecto invernadero, contribuye a la seguridad alimentaria de quienes lo practican, aumentan sus ingresos y disminuyen el acelerado avance de la frontera agrícola.

Cuadro 5. Sinergias entre adaptación y mitigación y su impacto.

Proyecto	Sinergia	Impacto
Tres Valles	Impulsa al sector azucarero a buscar la respuesta y preparación para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia, mediante la implementación de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, contribuyendo con varios beneficios del desarrollo sostenible de la zona.	Contribuye a la reducción de emisiones de GEI del sistema climático global, nacional y de mejora de calidad de aire local. Paralelamente tiene otro proyecto que contribuye al incremento de sumideros de carbono. Generación de empleos, conservación de fuentes de agua y mejora de servicios ecosistémicos
APROSACAO	Reforestación de zonas degradadas y establecimiento de sistemas agroforestales y silvopastoriles, mediante capacitaciones de medidas de producción adaptativas contribuyendo al desarrollo socioeconómico de la zona, sin perjudicar su identidad cultural.	Incremento de sumideros de carbono, contribuyendo a la reducción del mismo. Creación de capacidades en la producción de cacao orgánico y conciencia en la zona para la reforestación de áreas degradadas y el cambio de actitud al medio ambiente y sus servicios.
QUESUNGUAL	Manejo sostenible de la biomasa en el suelo para producción. Mayor resiliencia en la producción de alimentos ante eventos naturales extremos como sequía o exceso de agua, y regeneración natural de árboles en zonas productivas.	Mejora de servicios ecosistémicos al reducir la deforestación, erosión del suelo y el potencial de calentamiento global por reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Restauración y conservación local, aunado a la protección de fuentes de agua

4. CONCLUSIONES

- El Gobierno de Honduras contempla estrategias para enfrentar los desafíos del cambio climático en su marco legal, político y operativo. El abordaje de estas estrategias se desarrollan en mayor medida con apoyo de la cooperación internacional y la empresa privada.
- Las entidades y proyectos caracterizados tienen un enfoque adaptativo basados en la seguridad alimentaria, buenas prácticas agrícolas y un manejo sostenible de los recursos naturales y sus servicios ecosistémicos.
- Las acciones o medidas que favorecen la adaptación y mitigación en sistemas productivos agrícolas y agroforestales derivados de los proyectos seleccionados están: El manejo sostenible del agua, mejores prácticas agrícolas, capacitaciones a productores sobre causas y efectos del cambio climático, diversificación de medios de ingresos, protección de fuentes de agua, manejo sostenible del suelo y agua, uso de variedades agrícolas resistentes a sequías, densidades de siembra adecuadas y la cosecha de aguas lluvias son una de las acciones identificadas en términos de adaptación.
- Para la mitigación se realizan acciones como implementación de energía renovable con biomasa de la producción azucarera en el caso del ingenio azucarero Tres Valles, la conservación de bosques para sumidero y captura de carbono, reforestación en zonas vulnerables y degradadas, la no quema en sistemas agrícolas y la acumulación de biomasa agrícola.
- El estudio evidenció que en el país se desarrollan sinergias como el caso del proyecto de cogeneración de energía con biomasa de Tres Valles y sus sub-proyectos, que no sólo contribuye a la disminución de gases de efecto invernadero (mitigación), sino que al mismo tiempo contribuye al uso sostenible del agua (adaptación).
- APROSACAO/PURPROJET mediante la siembra de árboles y la inclusión de sistemas agroforestales aumenta los sumideros de gases de efecto invernadero y contribuye al desarrollo de las comunidades de Patuca. Quesungual, a través estratos de rastrojo, cultivos y árboles, ayuda a resolver problemas de seguridad alimentaria, evitar procesos de degradación del suelo y disminución de gases de efecto invernadero.

5. RECOMENDACIONES

- Durante el desarrollo de este estudio, se observó que personal encargado de los proyectos evaluados, carecían de información y confusión de los términos sinergia, adaptación y mitigación, por lo que se recomienda crear ofertas académicas que superen la situación.
- Continuar el estudio de sinergias entre adaptación y mitigación al cambio climático que brinde información sobre tecnología necesaria para asegurar la producción agrícola y por ende la seguridad alimentaria.
- Multiplicar iniciativas de desarrollo que incluyan escuelas de campo para mostrar con la práctica los conceptos y medidas de adaptación y mitigación al cambio climático que en conjunto pueden crear sinergias.
- Promover o incluir la metodología del sistema agroforestal Quesungual en la enseñanza práctica de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.
- El gobierno debe implementar políticas que promuevan las sinergias entre adaptación y mitigación al cambio climático en el abordaje de estas estrategias con apoyo de la cooperación internacional.

6. LITERATURA CITADA

- Alegre, S. I. 2007. La importancia de la participación ciudadana a través de la educación ambiental para la mitigación del cambio climático a nivel local. *Desarrollo Local Sostenible DELOS*, 3(7): 11.
- Ayers, J. M. and S. Huq. 2009. The value of linking mitigation and adaptation: A case study of Bangladesh. *Environmental Management* 43(5): 753-764.
- Correa, A.S. 2011. El clima: conocimientos, creencias, prácticas y percepciones de cambio en el Darién, Caribe colombiano. *In: A. Ulloa (ed) Perspectivas culturales del clima. Universidad Nacional-ILSA, Bogotá.* 367-394 p.
- Dang, H. H., A. Michaelowa and D.D. Tuan. 2003. Synergy of adaptation and mitigation strategies in the context of sustainable development: the case of Vietnam. *Climate policy* 3(1): 81-S96.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2012. Agricultura climáticamente inteligente: sinergias entre la adaptación y la mitigación del cambio climático. *In: Meza, L y M. González. (eds.). Herramientas para la adaptación y mitigación del cambio climático en el sector agropecuario. Resultados del taller práctico, FAO.* 46-54 p.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2012. Mainstreaming climate-smart agriculture into a broader landscape approach. Paper for the second global conference on agriculture, food security and climate change, Hanoi, Vietnam. Rome, Italy. 34 p.
- Forero, E.L., Y.T. Hernández y C.A. Zafra. 2014. Percepción latinoamericana de cambio climático: Metodologías, herramientas y estrategias de adaptación en comunidades locales: Una revisión. *Scielo* 17(1): 73-85.
- Harvey, C.A., M. Chacon., C.I. Donatti., E. Garen., L. Hannah., A. Andrade., L. Bede., D. Brown., A. Calle., J. Chará., C. Clement., E. Gray., M.H. Hoang., P. Minang., A.M. Rodríguez., C. Seeberg-Elverfeld., B. Semroc., S. Shames., S. Smukler., E. Somarriba., E. Torqueniau., J. Van Etten and E. Wollenberg. 2014. Climate-Smart Landscapes: Opportunities and Challenges for Integrating Adaptation and Mitigation in Tropical Agriculture. *Conservation Letters* 7(2): 77-90.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate change). 2014. Cambio Climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas. Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (en línea). Consultado 24 de septiembre de 2015. Disponible en

https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf

- IPCC (2014). Cambio Climático 2014: Mitigación al Cambio Climático. Resumen para responsables de políticas. Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (en línea). Consultado 24 de septiembre de 2015. Disponible en http://ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/WG3AR5_SPM_brochure_es.pdf
- Klein, R. J., S. Huq., F. Denton., T. Downing., R. Richels., J. Robinson and F. Toth. 2007. Inter-relationships between adaptation and mitigation. In: M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (eds) *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. p 745-777
- Kreft, S., D. Eckstein., L. Junghans. L., C. Kerestan y U. Hagen. 2015. Global climate risk index 2015: Who suffers most from extreme weather events? Weather-related loss events in 2013 and 1994 to 2013. Edit. B. Kolboske y L. Devarti. Berlin, Alemania. Germanwatch. 32 p.
- Locatelli, B., M. Kanninem., M. Brockhaus., J.P. Colfer., D. Murdiyarso y H. Santoso. 2009. Ante un futuro incierto: cómo se pueden adaptar los bosques y las comunidades al cambio climático. *Perspectivas forestales*. CIFOR 5 (9): 92.
- Locatelli, B. 2011. Synergies between adaptation and mitigation in a nutshell. Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR), Bogor, Indonesia. 4 p.
- Locatelli, B., C. Pavageau., E. Pramova., and M. Di Gregorio. 2015, Integrating climate change mitigation and adaptation in agriculture and forestry: opportunities and trade-offs. *WIREs Clim Change*. 14 p.
- Locatelli, B., V. Evans., A. Wardell., A. Andrade and R. Vignola. 2011. Forests and climate change in Latin America: linking adaptation and mitigation. *Forests*, 2(1): 431-450.
- Ludeña, C y D. Wilk. 2013. Ecuador: Mitigación y Adaptación al Cambio Climático. Banco Interamericano de Desarrollo, Departamento de Países Andinos (CAN). Ecuador: BID. No. IDB-TN-619. 29 p.
- Naciones Unidas. 1992. Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático (en línea). Consultado el 20 de mayo de 2015. Disponible en http://unfccc.int/portal_espanol/documentacion/items/6221.php
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2012. Honduras en Breve (en línea). Consultado 8 de junio de 2015. Disponible en <http://www.hn.undp.org/content/honduras/es/home/countryinfo.html>
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 2006. El cambio climático en América Latina y el Caribe. Programa de las Naciones Unidas para el

Medio Ambiente, oficina regional para América Latina y el Caribe. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 17 p.

PRCC (Programa Regional de Cambio Climático). 2015. Marco teórico general: Sinergias de adaptación y mitigación (SAM) al cambio climático para el sector forestal, agropecuario y agroforestal. 37 p.

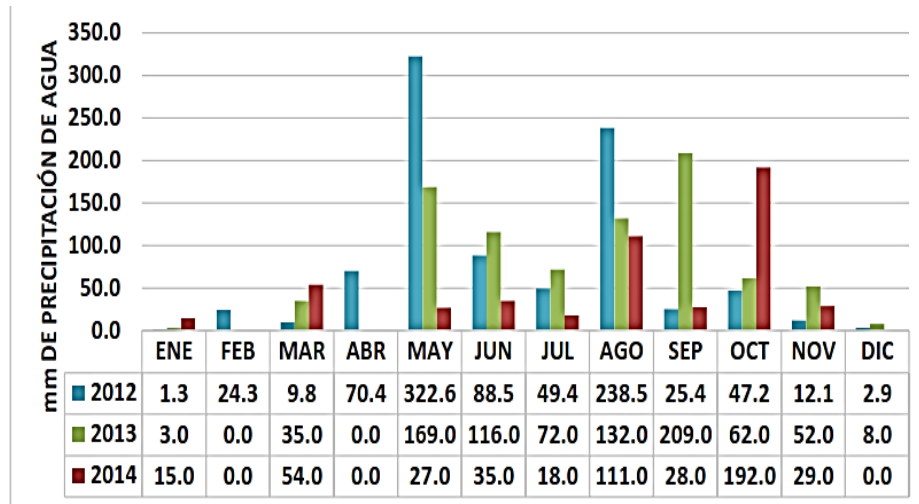
PURPROJET. s.f. APROSACAO. (en línea) Consultado 25 de septiembre de 2015. Disponible en <http://www.purprojet.com/en-project/aprosacao>

Swart, R., y F. Raes. 2007. Making integration of adaptation and mitigation work: mainstreaming into sustainable development policies? *Climate policy* 7(4): 288-303.

Thornton, P. K., P.G. Jones., G. Alagarswamy., J. Andresen and M. Herrero. 2010. Adapting to climate change: Agricultural system and household impacts in East Africa. *Agricultural systems* 103(2): 73-82.

7. ANEXOS

Anexo 1. Comparativo de precipitación acumulada entre 2012-2014 (mm de agua/ mes)



Fuente: Departamento de Investigación, Compañía Azucarera Tres Valle S.A C.V 2014

Anexo 2. Entrevista realizada para la validación de la información, durante la observación directa en campo.

Guía de entrevista para identificar sinergias cambio climático.

Experiencia proyecto/programa: _____

¿Desde cuándo inicia la iniciativa del proyecto o programa?

¿Cuáles son los objetivos del proyecto?

1. Orientación principal del proyecto

- a. Adaptación o mitigación / Ambas
- b. Tipo de sistema de producción. Ejemplo: Orgánico, agrícola tradicional, con barreras vivas, árboles entre la plantación, etc.
- c. Área del programa o proyecto.
- d. Características generales

2. Cambio climático
 - a. ¿Desde cuándo este enfoque?.
 - b. ¿Qué lo origino?
 - c. ¿Por qué lo tienen/ qué incentivos tienen/qué los motiva?.
3. Describir componentes de Cambio Climático.
4. ¿Quiénes intervienen en este proceso?
5. ¿Qué hacen? Medidas, técnicas, actividades o acciones.
6. Beneficios para con las comunidades y el medio ambiente.
7. Logros hasta el momento.
8. Planes a futuro en cambio climático

Anexo 3. Imágenes de giras de campo, observación directa. Proyecto APROSACAO/PURPROJET.

Toma de Datos por parte del proyecto APROSACAO/PURPROJET, sistematizando árboles sembrados para captura de carbono.



Fuente: Edgar Arias.

Finca Agroforestal de cacao con plátano y árboles forestales. Proyecto APROSACAO/
PURPROJET



Fuente: Edgar Arias.

Anexo 4. Imágenes de gira de campo, observación directa, proyecto Sistema Agroforestal Quesungual.

Finca con sistema Agroforestal Quesungual. Al fondo montaña en recuperación.



Fuente: Bizai H.

Sistema de captación de agua obtenida de la zona recuperada por regeneración natural.



Fuente: Bizai H.