



FACULTAD DE POSTGRADO

TESIS DE POSTGRADO

**ESTABLECIMIENTO DE LINDEROS MADERABLES EN
ÁREAS AGRÍCOLAS EN VILLA DE SAN FRANCISCO, F.M.**

SUSTENTADO POR:

**DENIA LOURDES BONILLA MEDINA
LOURDES PATRICIA LÓPEZ FIALLOS**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS
TEGUCIGALPA, F. M., HONDURAS, C.A.**

ENERO, 2016

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

UNITEC

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

LUIS ORLANDO ZELAYA MEDRANO

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ

VICERRECTOR ACADÉMICO

MARLON ANTONIO BREVÉ REYES

DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO

JOSÉ ARNOLDO SERMEÑO LIMA

**ESTABLECIMIENTO DE LINDEROS MADERABLES EN
ÁREAS AGRÍCOLAS EN VILLA DE SAN FRANCISCO, F.M.**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

ASESOR METODOLÓGICO

EDITH GABRIELA DÁVILA FONTECHA

ASESOR TEMÁTICO

PABLO RODRÍGUEZ RUBIO

MIEMBROS DE LA TERNA:

CARLOS ZELAYA OVIEDO

JORGE CENTENO

MARIO GALLO SANDOVAL



FACULTAD DE POSTGRADO

ESTABLECIMIENTO DE LINDEROS MADERABLES EN ÁREAS AGRÍCOLAS EN VILLA DE SAN FRANCISCO, F.M.

NOMBRE DE LOS MAESTRANTES

Denia Lourdes Bonilla Medina y Lourdes Patricia López Fiallos

RESUMEN

En el municipio de la Villa de San Francisco en Francisco Morazán al igual que en muchas zonas de Honduras, la expansión agrícola es causante de la deforestación lo que por varios años ha provocado una reducción a un 17% de las áreas forestales del municipio provocando cambios en los micro climas y un mayor uso de fertilizantes en la tierra. En vista que la economía hondureña está basada en la agricultura, se busca la implementación de actividades complementarias con dicha actividad como son los linderos maderables en la Villa de San Francisco, asimismo brinden compensación ambiental a la degradación de los bosques que la agricultura genera cuando no se realiza de manera racional. Los linderos maderables es una técnica de la agroforestería de la cual ya se tiene experiencia en la zona norte del país. Para el establecimiento de linderos maderables se determinaron las características edafológicas y climáticas del municipio mediante datos estadísticos y análisis de suelo, los resultados obtenidos coincidieron con la opinión de expertos en el país que recomendaron las especies maderables Caoba, Cedro y Laurel utilizados en otros proyectos para un desarrollo óptimo. Con el objetivo de involucrar y socializar esta técnica con la población del municipio se realiza la propuesta para un manual didáctico y de uso común con capacitaciones donde se observen los beneficios ambientales y económicos que se pueden llegar a obtener en un corto y largo plazo.

Palabras Claves: linderos maderables, agroforestería, deforestación, expansión agrícola.



GRADUATE SCHOOL

ESTABLISHMENT OF TIMBER BOUNDARIES IN AGRICULTURAL AREAS IN VILLA DE SAN FRANCISCO, FM

NAME OF GRANDEE

Denia Lourdes Bonilla Medina and Lourdes Patricia López Fiallos

ABSTRACT

In the village of Villa de San Francisco in Francisco Morazán, just like other areas in Honduras, agricultural expansion is causing deforestation which for many years has resulted in a reduction of 17% of the forest areas of this village, causing climate changes and the increased use of fertilizers in the soil. Given that the Honduran economy is based on agriculture, the implementation of timber boundaries in the Villa de San Francisco comes as a compensation for the degradation of forest, being a technique of agroforestry and has been implemented in the north forests of the country. To establish boundaries timber, soil and climatic characteristics of this municipality were determined through statistical data and analysis of soil, the results agreed with the opinion of experts in the country who recommended timber species like Mahogany, Cedar and Laurel used in other projects for an optimal development. In order to engage and socialize this technique with the population of the municipality's, the proposal for a manual of common use a long with training where environmental and economic benefits that can attain in the short and long term are observed is performed.

Key words: Timber boundaries, agroforestry, deforestation, agricultural expansion.

DEDICATORIA

DE DENIA LOURDES BONILLA MEDINA

A DIOS por permitirme vivir cada día para llegar a este momento tan importante, por la fortaleza que siempre me brinda en los momentos más difíciles y por darme una luz en la oscuridad cuando más lo necesito.

A mi Madre Ada Lourdes Medina Quiñonez quien fue compañía en mis desvelos y madrugadas para llegar a clases y quien me impulsa cada día a seguir adelante y cumplir con mis metas.

A mi Padre Franklin Bonilla Díaz por aconsejarme, apoyarme y compartir todas mis alegrías, tristezas, quejas y siempre estar ahí para darme aliento y consuelo.

A mi hermano Enzo por ser mi aliado siempre, divertirme con sus ocurrencias y siempre darme una mano cuando la necesito.

A Francisco Javier Barrientos Matamoros quien juega un papel importante en mi vida apoyándome, animándome y acompañándome en la planeación y cumplimiento de sueños que hemos empezado y terminado juntos.

DE LOURDES PATRICIA LÓPEZ FIALLOS

En primer lugar mi dedicatoria es a mi Padre Celestial quien fue mi fortaleza a lo largo del estudio de mi maestría, así mismo a mi columna vertebral que son mis padres Lourdes Fiallos y Jorge Lopez, mi hermano Jorge Ricardo, quienes me apoyaron, aconsejaron y animaron a seguir y no desmayar aún en los momentos que sentía que ya no podía más.

Por ultimo pero no menos importante, también dedico este logro con una persona muy especial, Luis Enrique Mondragón Linares quien estuvo conmigo desde el primer día que inicié la maestría hasta el último; me apoyó, ayudó, asesoró y me alentó en todo momento.

AGRADECIMIENTO

DE DENIA LOURDES BONILLA MEDINA

Gracias a toda mi familia, abuelas y abuelos, tías y tíos, primos por estar ahí siempre para mí, por preocuparse cada día por mí y por ser la mejor familia que Dios pudo haberme regalado.

Al Ing. Pablo Rodríguez quien fue incondicional como asesor en este trabajo, Gracias por sus consejos, correcciones e ideas ya que sin ellas esto no hubiera sido posible. A la Ing. Norma Lidia Mendoza por su ayuda, apoyo y colaboración para la realización de este trabajo.

A los maestros de UNITEC por brindarme todo su conocimiento, por estar siempre a la disposición y por despejar de nuestras mentes paradigmas en el día a día. A mis compañeros durante toda la maestría, sin duda alguna ustedes hicieron una experiencia única siendo muchas veces impulso para levantarme en las mañanas, apoyo en momentos de crisis y diversión luego de los períodos.

DE LOURDES PATRICIA LÓPEZ FIALLOS

Agradezco infinitamente a Dios por permitirme cumplir con una meta más en mi vida profesional, a cada uno de los integrantes de mi familia que de una o de otra forma pusieron su granito de arena para que pudiera culminar con éxito este reto. A mis padres y hermano que estuvieron a mi lado en cada una de las noches de desvelo, alegrías y obstáculos que se me presentaron a lo largo de este proceso de formación. A los catedráticos de UNITEC que contribuyeron con mi formación académica con dedicación y esmero. Y sobre todo agradezco a ese grupo de hermosas personas con las que fuimos compañeros desde el inicio de la maestría y que se convirtieron en mis amigos y personas muy especiales en mi vida.

INDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	2
1.2.1 ANTECEDENTES REGIONALES	2
1.2.2 ANTECEDENTES NACIONALES	5
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	8
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	8
1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	8
1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	9
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	10
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	10
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
1.5 JUSTIFICACIÓN	11
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	12
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	12
2.1.1 ANÁLISIS DEL MACRO ENTORNO	12
2.1.2 ANÁLISIS DEL MICRO ENTORNO	17
2.2 TEORÍAS DE SUSTENTO.....	24
2.2.1 TEORÍA DE LA TRAGEDIA DE LOS COMUNES.....	24
2.2.2 TEORÍA DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	25
2.2.3 TEORÍA DEL CAPITAL NATURAL Y DE LA MEDICIÓN DE DESARROLLO SUSTENTABLE.....	27
2.3 CONCEPTUALIZACIÓN.....	29
2.4 MARCO LEGAL.....	29
2.5 MARCO REFERENCIAL.....	32
2.5.1 EXPERIENCIAS REGIONALES	32
2.5.2 EXPERIENCIAS EN HONDURAS	34
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	36
3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA	36
3.1.1 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES.....	36

3.1.2 HIPÓTESIS	40
3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	41
3.3.1 POBLACIÓN	42
3.3.2 MUESTRA	43
3.3.3. UNIDAD DE ANÁLISIS.....	43
3.3.4 UNIDAD DE RESPUESTA	43
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS	45
3.4.1 INSTRUMENTOS	45
3.4.2 TÉCNICAS	45
3.4.3 PROCESO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO	46
3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	46
3.5.1 FUENTES PRIMARIAS.....	46
3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS	47
3.6 LIMITANTES DEL ESTUDIO.....	47
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS	48
4.1 RESULTADOS DE ENTREVISTAS	48
4.1.1 ESPECIES MADERABLES.....	48
4.1.2 ESPECIES DE MAYOR VALOR COMERCIAL	50
4.1.3 USO DE PLAGUICIDAS O FERTILIZANTES	51
4.1.4 MANTENIMIENTO DURANTE SU CRECIMIENTO	51
4.1.5 DISMINUCIÓN DE PRESIÓN SOBRE EL RECURSO FORESTAL..	52
4.1.6 CALIDAD DE LOS CULTIVOS CON ESPECIES MADERABLES...	52
4.1.7 ESTABLECIMIENTO DE LINDEROS MADERABLES.....	53
4.1.8 FUENTES DE EMPLEO	53
4.1.9 FONDOS PARA INVERSIÓN EN MADERA	54
4.2 ANÁLISIS FODA DE ENTREVISTAS	54
4.2.1 FORTALEZAS	55
4.2.2 OPORTUNIDADES	55
4.2.3 DEBILIDADES.....	55
4.2.4 AMENAZAS.....	56

4.3 ANÁLISIS DOCUMENTAL	57
4.3.1 LOCALIZACIÓN	58
4.3.2 COBERTURA DE LA TIERRA.....	60
4.4. ANÁLISIS DE SUELOS	61
4.4.1 FERTILIZACIÓN DE SUELOS.....	62
4.5 CONDICIONES CLIMÁTICAS	63
4.6 CARACTERÍSTICAS DE ESPECIES MADERABLES.....	66
4.6.1 ESTABLECIMIENTO DEL LINDERO.....	68
4.7. ANÁLISIS DE INGRESOS Y GASTOS	69
4.7.2. INGRESOS	70
4.7.3. COSTOS.....	75
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78
5.1 CONCLUSIONES	78
5.2 RECOMENDACIONES.....	79
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD	81
6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTAS	81
6.2 INTRODUCCIÓN	81
6.3 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO.....	82
6.4 PLAN DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS.....	87
6.5 PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE	89
6.5.1. DESCRIPCIÓN DE ENTREGABLES DE LA EDT.....	89
6.6 PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO	92
6.7 PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS	96
6.7.1 PRESUPUESTO DEL PROYECTO:	96
6.8 PLAN DE GESTIÓN DE RECURSO HUMANO	98
6.9 PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD	102
6.10 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.....	106
6.10.1 DESCRIPCIÓN DE RIESGOS.....	108
6.11 PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIÓN.....	112
6.11.1 CANALES DE COMUNICACIÓN.....	112

6.12 PLAN DE ADQUISICIONES	115
BIBLIOGRAFÍA.....	122
ANEXOS.....	128

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Problemas ambientales causados por la agricultura en las tierras explotadas y fuera de ellas.....	4
Tabla 2. Compilación de ejemplos de tierras agroforestales en el mundo	16
Tabla 3. Honduras: Valor agregado bruto de la producción agropecuaria a precios de mercado, 2007-2010.....	18
Tabla 4. Rangos de Edad de los árboles certificados en 2013	20
Tabla 5. Estimación del valor económico de madera proveniente de árboles en línea a los 25 años de edad. CEDECJAS, La Masica, Atlántida, Honduras, 2013.....	35
Tabla 6. Operacionalización de Las Variables	37
Tabla 7. Expertos Forestales Entrevistados.....	44
Tabla 8. Matriz FODA	57
Tabla 9. Datos de Cobertura de Tierra del Municipio Villa de San Francisco	60
Tabla 10. Fertilización y Fraccionamiento	63
Tabla 11. Distribución de Microcuencas en el Municipio de Villa de San Francisco	65
Tabla 12. Características de Especies Maderables	67
Tabla 13. Ingresos por venta de madera de Caoba.....	72
Tabla 14. Ingresos por ventas de Madera de Cedro	73
Tabla 15. Ingresos por ventas de Madera de Laurel.....	74
Tabla 16. Costos de Establecimiento de 1 km lineal.....	76
Tabla 17 Costo de mantenimiento de 1 Km lineal	77
Tabla 18. Resumen de Presupuesto del Proyecto.....	96
Tabla 19. Sueldos y Salarios de Equipo de Proyecto	96
Tabla 20. Precio estimado por producción de manuales	97
Tabla 21. Línea Base de Calidad del Proyecto.....	102
Tabla 22. Roles del Personal en cuanto a la Calidad.....	103
Tabla 23. Probabilidad de impacto de los riegos.....	109
Tabla 24. Matriz de Riesgo	110
Tabla 25. Verificación de la concordancia del documento con el plan de acción	118

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Criterios e indicadores con base en causas de deforestación y degradación de bosques en Honduras.....	7
Figura 2. Las tres dimensiones del concepto de Sostenibilidad	26
Figura 3. Diagrama Sagital mostrando la relación de las variables de estudio.	36
Figura 4. Diseño de la Investigación	42
Figura 5. Mapa de Localización Geográfica del Municipio Villa de San Francisco	58
Figura 6. Mapa de Elevación del Terreno y Ríos en el Municipio de Villa de San Francisco	59
Figura 7. Mapa Forestal y Cobertura de la Tierra del Municipio Villa de San Francisco	61
Figura 8. Temperatura Promedio Mensual de los años 2012, 2013 y 2014 del Municipio de Villa de San Francisco.....	63
Figura 9. Precipitación Mensual Promedio de los años 2012, 2013 y 2014 del Municipio de Villa de San Francisco.....	64
Figura 10. Hidrografía Superficial del Municipio de Villa de San Francisco.....	66

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Para el planteamiento del problema a investigar se define una relación entre los acontecimientos en el pasado de donde surgen las preguntas de investigación y objetivos de la misma que darán una guía fundamental en el documento y finalmente se define una justificación para indagar en el tema a tratar.

1.1 INTRODUCCIÓN

La utilización de la madera para diversas actividades industriales, de ebanistería, construcción entre otras, han llevado al uso desmedido de los recursos forestales, el cual es un tema relativamente nuevo ya que aunque se habían establecido organizaciones para el seguimiento de su consumo es hasta los años 90 en que se realizan los primeros movimientos dinámicos a favor de la defensa y conservación de estas áreas a nivel mundial estableciendo indicadores y midiendo los impactos que se habían generado por años, sin tener algún tipo de compensación de la extracción de este recurso por lo que se empieza a reconocer la importancia que tiene para los ecosistemas, la salud humana y el hábitat en ellos.

Las actividades agrícolas y ganaderas son consideradas como causas de la deforestación de muchos bosques provocando varios daños colaterales al medio ambiente, esto se debe a la expansión de tierras que se requieren por la creciente demanda en la producción de alimentos y pastoreo, siendo un fenómeno a nivel mundial y local. No obstante se han desarrollado varias opciones como los sistemas agroforestales con diferentes técnicas de establecimiento donde se combinan cultivos con plantaciones forestales buscando compensar las áreas ya desforestadas.

Los linderos maderables es una técnica de agroforestería en donde se realizan las plantaciones para delimitar cultivos dentro de una misma finca o para delimitar la finca entera siendo considerado un tipo de agroforestería poco invasivo a la actividad principal ya que se tiene una menor competencia por los nutrientes de la tierra y la luz solar con el cultivo. En Honduras la utilización de estos sistemas y el conocimiento de los agricultores son escasos por lo que solo se desarrollan mediante programas con instituciones con la FHIA e IHCAFE en combinaciones simultaneas con siembras de café y cacao por la sombra que requieren.

La investigación se desarrolla en el municipio de la Villa de San Francisco específicamente en el valle donde predomina la siembra de cultivos que ha reducido las áreas forestales a un 17% del total del municipio. En vista que la producción de madera es una actividad compleja y de conocimiento técnico se espera en este documento estipular las condiciones edafológicas y climáticas de la Villa de San Francisco para el desarrollo de plantaciones maderables en linderos generando una opción atractiva al agricultor a través de una guía para dar a conocer los beneficios ambientales e ingresos económicos que le pueden llegar a generar a sus familias.

1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

1.2.1 ANTECEDENTES REGIONALES

La desertificación de los suelos, la deforestación, el incremento en el efecto invernadero, el cambio climático, las sequías y la pérdida de la biodiversidad son algunos de los efectos de actividades humanas no controladas incluyendo el sobrepastoreo, el crecimiento urbano y la expansión agrícola provocan la degradación ambiental afectando la sostenibilidad de los recursos naturales para las generaciones futuras.

Estos efectos negativos en el medio ambiente se agravaron con el crecimiento poblacional que año con año demandaba mayores recursos del medio ambiente para poder suplir sus necesidades. En junio 2013 la población mundial era de 7,200 millones de habitantes y según proyecciones de la ONU en su estudio “Perspectivas de la población mundial” habrá 1,000 millones de habitantes más en 2025 y para el año 2050 serán de 9,600 millones mostrando mayor crecimiento en países en desarrollo localizados principalmente en el continente africano que sufren de inseguridad alimentaria y pobreza siendo necesario incrementar en el mismo período un 60% la producción de alimentos, lo que implicaría mayores impactos ambientales por expansión agrícola (ONU, 2013).

En el pasado la población no se preocupaba por la subutilización que se daba en los bosques haciendo que la tala de árboles en plantaciones forestales alcanzara niveles muy altos que causaron muchas transformaciones en los suelos y el medio ambiente. En los años 90 se transformaron 16 millones de hectáreas de bosque para usos agrícolas especialmente o se perdieron por causas naturales siendo Brasil e Indonesia los países con mayor pérdida forestal. Para poder compensar esta pérdida ambiental se comienzan a tomar medidas entre los años 2000 y 2010 para disminuir la tasa de deforestación mediante la plantación de nuevos bosques y la expansión natural de los ya existentes logrando que la pérdida del bosque disminuyera a 13 millones de hectáreas aunque en muchos países todavía se tiene una transformación no controlada de bosques en tierras de cultivo para la subsistencia de la población mayormente rural (FAO, 2010).

Por años se han tratado de implementar nuevas técnicas con ayuda de la tecnología para poder reducir los impactos que se generaron por la expansión agrícola sin dejar de lado la

seguridad alimentaria de la población. En el Informe sobre el desarrollo mundial 2008 emitido por el Banco Mundial se detallan algunos de los efectos ambientales que se han generado por la agricultura antigua o moderna los cuales son descritos en Tabla 1. Problemas ambientales causados por la agricultura en las tierras explotadas y fuera de ellas.

Tabla 1. Problemas ambientales causados por la agricultura en las tierras explotadas y fuera de ellas.

Tipo de Agricultura	Efectos en el sitio de agrícola	Efectos fuera del sitio de agrícola. (externalidades)	Efectos Globales (externalidades)
Moderna o Intensiva (áreas de alto potencial)	Degradación del suelo (salinización, pérdida de materia orgánica)	Agotamiento de aguas subterráneas	Emisiones de gases de efecto invernadero
		Contaminación por agroquímicos	Enfermedades de animales
		Pérdida de la diversidad biológica local (natural y agrícola)	Pérdida de la diversidad genética in situ de cultivos y animales
Antigua o Extensiva (áreas menos favorecidas)	Agotamiento de nutrientes Efectos de la erosión del suelo en el sitio agrícola	Efectos de la erosión del suelo (sedimentación de reservorios) en las tierras bajas (río abajo).	Reducción de almacenamiento de carbono por deforestación.
		Cambios hidrológicos; por ejemplo pérdida de retención de agua en las tierras altas (río arriba)	Pérdida de diversidad biológica
		Degradación de pastizales en áreas comunales.	Emisiones de dióxido de carbono en los incendios forestales

Fuente: (Banco Mundial, 2008)

Otro sector importante que ha generado degradación ambiental es el sector pecuario o ganadero utilizando un 26% de la superficie terrestre para pastoreo y producción de forraje siendo un peligro para la biodiversidad pues se han ocupado superficies que antes eran hábitat de especies silvestres, ha intervenido en el calentamiento global siendo responsable del 18% de las emisiones de gases que producen el efecto invernadero y se le ha atribuido como el sector

principal contaminante del agua producto de los desechos de los animales y productos químicos como fertilizantes utilizados en los cultivos forrajeros (FAO, 2006).

1.2.2 ANTECEDENTES NACIONALES

Históricamente en Honduras se daba una tala desmedida del recurso forestal desde los tiempos de conquista donde los españoles comenzaron a fomentar el desarrollo del país y la explotación minera para su propio beneficio. En el informe Evaluación Preliminar sobre causas de deforestación y degradación de bosque en Honduras en 2011 el autor expresa:

Desde tiempos de La Colonia, extensas áreas forestales fueron sacrificadas para establecer poblados, construcción de casas y edificios públicos, aprovisionarse de leña para uso doméstico y en el procesamiento de minerales y en plantaciones de cacao, causando una temprana deforestación. Los colonizadores deforestaron extensas áreas de diferentes regiones del país donde se establecieron enclaves mineros (en los actuales departamentos de Comayagua, Choluteca, Francisco Morazán, Santa Bárbara, El Paraíso, Olancho y otros) Los ingleses hicieron lo mismo en los siglos XVII y XVIII donde hoy es el departamento de Colón y en La Mosquitia, eso con fines de explotar la madera, en especial la Caoba. (Vallejo, 2011, p. 13)

A finales del siglo XIX la pérdida del recurso forestal se vio incrementada teniendo el mayor impacto en las áreas boscosas ya que la economía se basaba en la agricultura y era dominada por las compañías estadounidenses que establecieron extensas plantaciones de plátanos en la costa norte, como la Company, Cuyamel Company y la Standard Company para desarrollar la siembra de banano intensificando las actividades agropecuarias que derivaron la apropiación de bosques (Murillo, 2011).

A través de los diferentes períodos de la historia de Honduras se ha recopilado información sobre los daños en los bosques que se resumen en Figura 1. Criterios e indicadores con base en causas de deforestación y degradación de bosques en Honduras donde se describen muchas

deficiencias en ámbitos sociales, culturales y políticos que se han dado sin poder eliminarlas. Aún con la tala de bosques que se ha dado, el recurso forestal posee un mayor porcentaje en suelo hondureño donde un 48% del territorio hondureño está cubierto de bosque y un 30.76% es utilizado para cultivos, según lo indica el anuario estadístico forestal 2013, sin embargo no existen datos recientes sobre deforestación en el país la cual se datos estimados se encuentra entre 34,000 a 100,000 hectáreas por año (Duarte, Murillo, & Erazo, 2014).

La población rural del país es en su mayoría dependiente de la actividad de la agricultura enfrentando obstáculos a través de los años producto de una escasa formación de capital humano, fenómenos naturales, falta de infraestructura, falta de inversión e incumplimiento de las normativas ambientales llevando a relacionarse fuertemente con la pobreza. En el informe Honduras: Tendencias, desafíos y temas estratégicos del desarrollo agropecuario realizado por La Cooperación Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL) se menciona que en Honduras el 75% de la población rural es pobre y el 61% de los hogares se encuentran en situación de pobreza extrema (Serna, 2007).

Políticas	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas forestales escasas o ineficaces • Otras políticas sectoriales que impactan sobre el sector forestal • Política Vernacula.
Legislación	<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento del marco jurídico • Marco jurídico inconsistente y contradictorio • Falta de aplicación de la normativa forestal.
Institucionalidad	<ul style="list-style-type: none"> • Debilidad Institucional • Obstaculos administrativos y de corrupción • Participación de otros actores en la gestión forestal • Falta de Coordinación
Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas Forestales inapropiadas • Contingencias forestales • Cambio de uso del suelo forestal.
Sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Migraciones y pobreza • Solución a la carencia de tierras como causa de deforestación • Vulnerabilidad de forestería comunitaria
Económicos	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos inaplicados y desincentivos a la protección forestal • Deficiente infraestructura productiva y de mercado forestal
Culturales	<ul style="list-style-type: none"> • Analfabetismo y falta de conciencia ambiental • Cultura agrícola ganadera • Uso de leña

Figura 1. Criterios e indicadores con base en causas de deforestación y degradación de bosques en Honduras

Fuente: (Vallejo, 2011, p. 19)

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Honduras se encuentra dentro de los países en subdesarrollo con altos problemas en el manejo de los recursos naturales producto de una población dependiente de la agricultura, escasa vigilancia e incumplimiento de la legislación y control ambiental por parte de las autoridades. Por tener una cultura tradicionalista las prácticas agrícolas restringen el desarrollo y generación de otras fuentes de ingresos en tierras que son únicamente utilizadas para un solo propósito, lo que genera una sobreexplotación de estas tierras reduciendo los nutrientes en los suelos.

En el municipio de la Villa de San Francisco la agricultura es incentivada por el alquiler de tierras y venta de siembra de caña de azúcar al ingenio azucarero Tres Valles, además de la producción de sandías para exportación. Estas actividades de siembra han llevado a una expansión agrícola mediante la deforestación en los bosques y extinción de especies maderables nativas provocando cambios climáticos en la zona y dependencia de la agricultura como actividad principal en la población local.

1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Al ser la agricultura un rubro importante que busca brindar seguridad alimentaria y económica a las poblaciones presentes y futuras se han buscado alternativas para que las áreas que son utilizadas exclusivamente para fines agrícolas puedan dar beneficios adicionales al medio ambiente y población dependiente de esta actividad. Como medida de compensación se ha realizado la inclusión de especies maderables mediante diversos sistemas agroforestales, siendo

uno de los más simples, los árboles en línea o linderos maderables que tienen una finalidad adicional de delimitación de propiedad. En la zona norte de Honduras existen múltiples experiencias de inclusión de estos sistemas en grandes plantaciones de café y cacao, sin embargo son pocas las experiencias en la zona centro-sur con cultivos tradicionales por lo que es importante determinar si este sistema puede ser utilizado en la Villa de San Francisco.

¿Cuáles son los elementos que determinan un establecimiento óptimo de linderos maderables en áreas agrícolas de la villa de San Francisco, F.M.?

1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las especies de árboles maderables que pueden adaptarse a las condiciones biofísicas de la Villa de San Francisco, F.M.?

¿Cuáles son los beneficios ambientales que se pueden generar con la inclusión de linderos maderables a las actividades agrícolas en la villa de San Francisco, F.M.?

¿Cuánto es el ingreso económico que pueden tener los agricultores al implementar linderos maderables en sus tierras por kilómetro lineal?

¿Cuánto es el costo por kilómetro lineal al realizar la plantación de linderos maderables en la Villa de San Francisco, F.M.?

¿De qué manera se puede incentivar la plantación de linderos maderables entre los agricultores de la Villa de San Francisco, F.M.?

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los elementos necesarios para el establecimiento y desarrollo óptimo de especies maderables en linderos que mejor se adapten a las condiciones biofísicas de las áreas agrícolas del municipio de la Villa de San Francisco como medida de compensación ambiental a la deforestación que existe, a fin de proponer un manual que muestre los beneficios ambientales y el valor comercial adicionales a la siembra.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Definir las especies maderables que se adapten a las condiciones biofísicas de la Villa de San Francisco, F.M.
2. Identificar los beneficios ambientales que se pueden obtener al establecer linderos maderables en tierras agrícolas en la Villa de San Francisco, F.M.
3. Estimar el ingreso económico por kilómetro lineal adicional a la siembra principal con la plantación de linderos maderables en tierras agrícolas en la Villa de San Francisco, F.M.
4. Estimar los costos al realizar la plantación de linderos maderables por kilómetro lineal en la Villa de San Francisco, F.M.
5. Proponer un manual para que los agricultores de la Villa de San Francisco puedan establecer árboles maderables en linderos dentro de sus fincas.

1.5 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad se siguen manteniendo muchas de las prácticas agrícolas empíricas o que fueron aprendidas por herencia por los campesinos afectando la salud humana y degradando las tierras lo que les lleva a expandirse a áreas boscosas destruyendo ecosistemas naturales por lo que el recurso forestal se muestra en varias dificultades como ser la deforestación y sobreexplotación del bosque (97% de la población rural usa leña), incendios forestales, erosión del suelo, pérdida del hábitat que conduce a la extinción de las especies (Domínguez, 2008).

Según informe preparado por la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) los suelos de Honduras son deficientes en nutrientes esenciales para obtener rendimiento económicos. Globalmente, el 72% de los suelos han sido clasificados como “Bajos” en materia orgánica, 66% “Bajos” en fósforo y 51% “Bajos” en potasio, debido a la carencia de actividades adicionales a las del cultivo que son el sustento del hogar se da la sobreexplotación del suelo (Herrera, Martínez, & Gonzáles, 2006).

Los linderos maderables se han establecido como una solución de fácil manejo obteniendo beneficios sostenibles donde la siembra de los cultivos y árboles forestales se realizan secuencialmente ofreciendo ventajas a los agricultores; como ser aprovechamiento del terreno, mejora de microclima, conservación de la fertilidad del suelo e ingresos económicos adicionales a la principal actividad a un largo plazo, sin embargo estas prácticas son de poco conocimiento entre la población de Honduras por tal razón se desea dar a conocer mediante esta investigación todos los beneficios que puede traer a una comunidad, en este caso a la Villa de San Francisco.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

El conocimiento de la situación mundial, regional y local sobre la utilización de linderos maderables resulta de base para la investigación pues proporciona una visión del éxito que se ha obtenido. Se recopila también información de la situación actual del recurso forestal en el planeta, estadísticas de la utilización de agroforestería y la importancia de la agricultura en el PIB de Honduras, además de conocer los conceptos utilizados en el tema y las características de la zona en investigación.

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1.1 ANÁLISIS DEL MACRO ENTORNO

La problemática de degradación ambiental, deforestación de los bosques y el frágil manejo forestal que atraviesan diversos países principalmente en países sub desarrollados, está estrechamente relacionado con el nivel educativo de la población, las condiciones socioeconómicas de la zona, cumplimiento de las leyes ambientales y el débil apoyo que se recibe para el cuidado de las cuencas hidrográficas y protección del bosque.

Actualmente los bosques representan un 31% del área total de la tierra lo que suma unos 4,000 millones de hectáreas que se encuentran concentradas con un 53% en cinco países Rusia, Brasil, Canadá, Estados Unidos de América y China; el área de otras tierras boscosas equivale a un 9% con 1,100 millones de hectáreas y un total de 79 millones de hectáreas de otras tierras cuentan con algún tipo de cubierta arbórea a los cuales se les suelen llamar árboles fuera de bosques donde se incluyen paisajes rurales, en granjas, prados, pastizales y distintos sistemas de

hortícolas y agroforestales, en setos o a lo largo de las carreteras y en entornos urbanos (FAO, 2010).

Aproximadamente 1.6 millones de personas más del 25% de la población mundial dependen de los recursos forestales para la consecución de los medios de vida y la mayor parte de ellos (1.2 mil millones) consume áreas forestales para la expansión agrícola con el fin de generar alimentos y generar fuentes de ingreso económico. Los países menos desarrollados son los que generan mayor impacto en los recursos forestales ya que dependen de una agricultura minifundista para su seguridad alimentaria (FAO Forestal, 2014, p. 1).

La transformación del bosque para uso agrícola ha llevado al uso desmedido de los recursos naturales y bienes del suelo para la producción de los alimentos sin considerar los daños al medio ambiente que se han causado por años, la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO) afirma: “Una tercera parte de la tierra agrícola está degradada, hasta el 75% de la diversidad genética de los cultivos se ha perdido y el 22% de las razas de ganado están en riesgo y, en la última década, unas 13 millones de hectáreas de bosques al año fueron transformadas para otros usos”(FAO, 2015).

Aunque se han implementado nuevas técnicas para que la agricultura sea amigable con el ambiente y que la población disminuya la destrucción de los ecosistemas pocos logran aplicarla en los países sub desarrollados pues muchas familias utilizan los recursos del bosque para su alimentación. En la memoria del Seminario-Taller realizado por la oficina Sub-regional de FAO para Mesoamérica se afirma que la pobreza y la agricultura están íntimamente ligadas pues muchas de las familias que viven en extrema pobreza en América Latina dependen del sector agrícola.

La relación entre inseguridad alimentaria, actividad agropecuaria y pobreza es estrecha, por ello, si se mejorasen los vínculos entre pequeños y medianos productores se podría erradicar el hambre y la pobreza en Centroamérica. Según Edward W. Bresnayan, Especialista Senior de Desarrollo Rural del Banco Mundial, está demostrado que invertir en agricultura tiene un efecto positivo tres veces mayor sobre la pobreza que la inversión en cualquier otro rubro.(Hruska, 2013).

Con la finalidad de promover actividades medioambientales para tener un progreso a nivel mundial sin afectar o poner en peligro los recursos para las generaciones futuras La Organización de Naciones Unidas (ONU) crea en 1972 el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA). Es así que se celebra en el año de 1992 la “Cumbre de la Tierra” adoptando un plan de acción “Programa 21” donde se explican las medidas para lograr un desarrollo sostenible, definir los derechos y deberes de los Estados en materia de medio ambiente y abordar temas relacionados con el cambio climático, protección de bosques, desertificación y diversidad biológica (ONU, 2000).

A nivel mundial se han dado muchas contribuciones para la conservación del medio ambiente impulsados por los gobiernos, instituciones no gubernamentales e instituciones de lucha contra la degradación del medio ambiente a través de los años desde que se comienza a hablar del desarrollo sostenible con la elaboración de políticas, leyes y programas forestales a nivel nacional. En el informe situación de los bosques del mundo 2011 emitido por la FAO se manifiesta:

Desde el año 2000 a nivel mundial 76 países publicaron o actualizaron sus declaraciones en materia de políticas forestales y 69 países, principalmente de Europa y de África, informaron de que se habían promulgado o enmendado sus leyes forestales desde 2005. Para el año 2010 casi un 75% de los bosques del mundo estaban cubiertos por programas forestales nacionales, esto es, procesos participativos para la elaboración y aplicación de políticas y compromisos internacionales relacionados con los bosques a nivel nacional. (FAO, 2011, p. 3)

La FAO creó en 1970 el Consejo Internacional para la Investigación en Agroforestería (ICRAF, por sus siglas en inglés) con el propósito de desarrollar la investigación en pro de recuperar los ecosistemas, proteger los suelos y las fuentes de agua sin dejar de lado la producción agropecuaria y la sostenibilidad socioeconómica, el cual se transforma en el año 2000 a ser el actual Centro Mundial de Agroforestería, que tiene como misión el desarrollo de la investigación relacionada con la agroforestería como una opción de mejoramiento de las condiciones en seguridad alimentaria, nutrición, nivel socioeconómico, recursos energéticos y sostenibilidad ambiental en el mundo (Centro Mundial de Agroforestería, 2013).

En el Análisis de extensión global y los patrones geográficos de la agroforestería emitido por el Centro Mundial de agroforestería se recopilan datos de varios autores Tabla 2 donde se consideran datos sobre las hectáreas existentes de agroforestería a nivel mundial. Aproximadamente en el mundo existen 22, 183,204 km² de extensión de cultivos bajo sistemas agroforestales de los cuales un 14.4% se ubica en América del Sur, seguida de un 10.6% en Estados Unidos de América con áreas destinadas para cultivos en callejones, silvopastoril, cortinas rompe vientos y cercas vivas, el 8.6% pertenece a África subsahariana, Asia con un 5.6% y finalmente Europa con un 2.9%.

Tabla 2. Compilación de ejemplos de tierras agroforestales en el mundo

Países	Área (hectáreas)	Información específica	Observaciones
Indonesia	2.8 millones	Caucho selvático,	Indonesia posee bosques que representan aproximadamente el 24% de producción mundial de caucho
	3.5 millones	Caucho selvático, canela, benjuí, damar entre otros	
India	7.4 millones	Estimado Nacional	
Nigeria	5 a 6 millones	Recientemente plantado	
Malí	5.1 millones	90% tierra agrícola	
América Central	9.2 millones	Sistemas Silvopastoril	Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador y Guatemala
América Central	0.77 millones	Café agroforestal	
España y Portugal	6 millones	Dehesa Agroforestal	Dehesa es un sistema típico agrosilvopastoril de especies, con estrato inferior de pastizales o matorrales, donde la actividad del ser humano ha sido intensa, y generalmente están destinados al mantenimiento del ganado, a la actividad cinegética y al aprovechamiento de otros productos forestales (leñas, corcho, setas etc.)
Resto del Mundo	7.8 millones	Cacao Agroforestal	5.9 millones en el oeste y centro de África, 1.2 millones en Asia y 0.7 millones en América central y del sur

Fuente: (Zomer, Trabucco, Coe, & Place, 2009)

El 22% del bosque a nivel mundial se encuentra en América Latina siendo Brasil uno de los cinco países con mayores recursos forestales en el mundo representando un 13% de la extensión mundial del bosque. Perú, Colombia, Bolivia, Venezuela y Brasil representan el 84% del área total de bosques en la región latinoamericana. El área de bosque se ha reducido en América del Sur y América central principalmente por la conversión de tierras forestales a la agricultura y urbanización. En Brasil, Chile, Argentina, Uruguay y Perú se registró un aumento en el área de bosque plantado o reforestado, sin embargo América Latina y el Caribe representa menos del 6% del área mundial de bosques plantados (FAO, 2011, p. 18).

Habitualmente en Centroamérica los árboles maderables son cosechados en sistemas agroforestales por los dueños de las tierras agrícolas para obtener ingresos cuando los precios en el mercado de su cultivo principal han descendido. En zonas tropicales es común observar combinaciones de árboles maderables como sombra de cultivos perennes (café y cacao), árboles dispersos en campos agrícolas y en potreros, así como árboles en líneas (linderos) y bajo el sistema taungya (Detlefsen & Somarriba, 2012).

2.1.2 ANÁLISIS DEL MICRO ENTORNO

2.1.2.1 HONDURAS

En Honduras la agricultura se da mayormente en las áreas rurales donde existe una mayor concentración de pobreza según el informe *Dar a la población rural pobre la oportunidad de salir de la pobreza* emitido por el Fondo Internacional de desarrollo agrícola (FIDA) “ El sector agrícola emplea aproximadamente el 39% de la población rural donde el 70% de las familias agricultoras son minifundistas es decir que se dedican a la agricultura de subsistencia siendo mayor parte de la tierra utilizada para cultivos de poca rentabilidad” (Murguía, 2011).

El 13% del total del Producto Interno Bruto (PIB) de Honduras lo representa el sector agropecuario conformado por la parte agrícola, pecuaria, silvicultura y pesca. Según datos mostrados en *Tabla 3* la parte agrícola tiene el mayor valor agregado bruto gracias a los cultivos de exportación con un 58% del total agropecuario manteniéndose el café como el producto de mayor importancia.

Tabla 3. Honduras: Valor agregado bruto de la producción agropecuaria a precios de mercado, 2007-2010

En millones de lempiras	2007	2008	2009	2010
PIB Total	151,508	157,919	154,555	158,841
Total Agropecuario	19,915	20,299	20,015	20,375
Agrícola	13,681	14,010	13,405	13,844
Granos básicos	2,247	2,265	2,103	2,061
Cultivos de Exportación tradicionales	6,839	7,054	6,568	6,851
Cultivos de Exportación no tradicionales	4,595	4,691	4,734	4,933
Pecuario	3,732	3,924	3,958	4,149
Silvicultura	773	712	669	710
Pesca	1,729	1,653	1,982	1,672

Fuente: (CEPAL, 2011)

El 64% del PIB total que representa el sector agropecuario está representado por ocho cadenas productivas: café, banano, maíz, palma africana, carne vacuna, leche, carne de aves y huevos; siendo el banano, café y caña de azúcar los productos de mayor valor agregado con un 83% del total de exportaciones agropecuarias, por lo que el sector agropecuario en Honduras constituye uno de los motores principales en la economía gracias a sus vinculaciones con las demás actividades ofreciendo la mayor ponderación en cuanto a productos con un 23%, exportaciones con un 45% y un 51% en empleos (Serna, 2007).

Por su parte se observa el sector de silvicultura como el sector que ofrece el menor valor agregado bruto para el PIB, por lo que se ha incluido al sector forestal dentro de la estrategia para la reducción de la pobreza (ERP) en vista de su alto potencial económico vinculado con la generación de empleo ya que un 40% de la población rural se ubica en áreas de cobertura forestal, sin embargo en el año de 1999 según datos de la Administración forestal del Estado/Corporación

Hondureña de Desarrollo Forestal (AFE/COHDEFOR) reportó que “el aprovechamiento forestal ha sido mínimo pues solo un 9% de 9.5 millones de m³ de madera en rollo procesados industrialmente pues un 91% fue utilizado como leña para consumo doméstico e industrial” (Zapata, 2007).

En 1974 se crea la AFE/COHDEFOR para llevar un control de actividades forestales bajo la responsabilidad de la Secretaría de Recursos Naturales (SERNA) producto de que entre los años de 1950 y 1960 se otorgaban permisos de explotación forestal para ampliar áreas con el único fin de instalar industrias de madera sin tener presente el uso sostenible y la conservación de los bosques. La AFE/COHDEFOR es sustituida por el Instituto de Conservación y Desarrollo Forestal (ICF) con la creación de la Ley Forestal en el 2007 quien es en la actualidad la institución gubernamental que vela por el sector forestal hondureño dividiéndose en dirección del manejo forestal y dirección de conservación del bosque (PNUD, 2010).

En el anuario estadístico forestal publicado en el período 2013 muestra datos de cobertura forestal a nivel nacional donde un 48% pertenece a superficie cubierta de bosque, 2% a la agroforestería (ubicada principalmente en plantaciones de café), 30% es utilizado para actividades agropecuarias (incluyendo camaroneras y salineras), un 18% para otros usos y un 2% para cuerpos de agua. Con el fin de conservar, manejar y aprovechar el recurso forestal el ICF emite certificados para árboles maderables en plantaciones puras como para sistemas agroforestales, siendo las especies de alto valor comercial las que dominan en cantidad. La Caoba y Cedro representan un 41% del total de árboles plantados, en la **Tabla 4** se describen las diez primeras especies de árboles de mayor cantidad certificados en Honduras.

Tabla 4. Rangos de Edad de los árboles certificados en 2013

Nombre Común	Nombre Científico	Cantidad Certificada	Edad				
			0-10 años	10-20 años	20-30 años	Más de 30 años	Sin Datos
Caoba del Atlántico	Swietenia macrophylla	101,351	90,246	4,464	58	67	6,516
Cedro	Cedrela Odorata	82,554	43,761	12,546	1,180	2,452	22,615
Teca	Tectona grandis	53,973	43,156	2,389	70	152	8,206
Melina	Gmelina arborea	43,016	30,995	1	20	0	12,000
Madreado	Gliricidia sepium	39,985	5,831	1,220	3,768	1,330	27,836
Caoba Africana	Khaya senegalensis	35,358	34,447	717	0	0	194
Laurel Blanco	Cordia alliodora	33,789	16,953	4,978	701	1,154	10,003
Caoba del Pacífico	Swietenia humilis	22,580	18,460	86	0	0	4,034
Guanacaste Negro	Enterolobium cyclocarpum	20,481	7,035	2,129	3,011	104	8,202
Carreto Real	Samanea saman	20,229	25	78	8	58	20,060
Otras especies con cantidades < 12,000		133,931	23,408	19,157	3,764	439	87,163
Gran Total		587,247	314,317	47,765	12,580	5,756	206,829

Fuente: (Duarte et al., 2014)

En 2013 para el aprovechamiento comercial la mayor cantidad se extrajo de las regiones de Olancho y Francisco Morazán, lo cual representa un 64% de madera pino en rollo proveniente de planes de manejo lo cual equivalió a 243,016.09 m³ de madera, mediante planes de salvamento se extrajeron 93,204.41 m³ de madera de pino y 5,949.78 m³ de especies latifoliadas y en plantaciones certificadas se extrajeron 1.76 m³ de pino y 4,844.71 m³ de especies latifoliadas. En el aprovechamiento no comercial el uso de leña representa un 64% entre otros subproductos

obtenidos como el carbón, resina, astillas de ocote, postes para cerco y residuos que son aprovechados mayormente en el departamento de Yoro (Duarte et al., 2014).

Con la finalidad de proteger los recursos forestales y generar una producción sostenible en las fincas hondureñas se han desarrollado varios programas de agroforestería apoyados por instituciones públicas y privadas. La Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) cuenta con el Programa de Cacao y Agroforestería orientando sus actividades para pequeños y medianos productores siendo alternativas a la agricultura migratoria y conservación de recursos naturales. El programa cuenta con dos centros experimentales ubicados en La Masica, Atlántida bajo los nombres de Centro Experimental y Demostrativo del Cacao Jesús Alfonso Sánchez (CEDECJAS) y Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH) (González, 2015).

También el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE) forma una alianza con el Departamento de Investigación Forestal de la Escuela de Ciencias Forestales (ESNACIFOR) para dar respuesta a la necesidad en investigación agroforestal creando en octubre del año de 1996 un ensayo agroforestal en terrenos de variedades de café bajo tres niveles de sombra de plantación de pino. En el año 2002 el IHCAFE creó el programa agroforestería y ambiente, para apoyar al productor en la diversificación de los cafetales con árboles maderables. En 2007 esta institución obtiene potestades para la siembra, certificación e industrialización de productos forestales que provienen de fincas de café bajo la ley de reactivación del sector cafetalero según el Decreto Legislativo 56-2007 (N. Jiménez, 2012).

2.1.2.2 VILLA DE SAN FRANCISCO

El municipio de la Villa de San Francisco se crea el 22 de agosto de 1923 ubicado en la parte sur-este del departamento de Francisco Morazán, el cual se compone de 20 barrios en el casco urbano, 5 aldeas en el área rural y 4 Caseríos. Las principales actividades de desarrollo del municipio son las agrícolas y ganaderas, las cuales suelen ser de carácter extensivo. El municipio de Villa de San Francisco tiene una extensión territorial de aproximadamente 77.8 Km² equivalente a unas 7,480 Hectáreas, donde el 70% de su superficie es de tenencia Ejidal (4,862 ha) y Nacional (374 ha) y un 30% es territorio privado (2,244 ha).

Por su composición fisiográfica, una gran parte del área total del Municipio de la Villa de San Francisco son laderas, con pendientes superiores al 20%. Esto significa que en dichas áreas los suelos son netamente de vocación forestal; sin embargo, en la actualidad la mayor parte de ellos son utilizados para actividades ganaderas y agrícolas, entre las que sobresalen cultivos de café, granos básicos, hortalizas, caña de azúcar y plátano en las áreas planas.

Los sistemas agropecuarios están ubicados en las tierras bajas, extendiéndose hacia las zonas altas, que es donde se encuentran las zonas boscosas. La cobertura boscosa actual solamente es del 17% producto de la presión agrícola, los incendios forestales, la tala ilegal y la presencia de asentamientos humanos en las zonas altas que están amenazando los recursos naturales, principalmente las micro cuencas y sus bosques. Las montañas han sido invadidas por las actividades agropecuarias y los bosques del noreste prácticamente desaparecieron quedando únicamente pequeños cuerpos al sur oeste del Municipio en la colindancia con Valle de Ángeles.

Según las características del mapa de Series de Suelos de Honduras, de Simmons y Castellanos, la unidad municipal ambiental (UMA) del municipio determinó que hay dos series de suelos: Cocona y Suelos de los Valles, distribuidos en forma uniforme y casi proporcional. Los suelos Cocona, característicos de zonas escarpadas, ocupan el 42% del territorio; son suelos recomendados para cobertura forestal y cultivos permanentes, ya que tienen una alta vulnerabilidad a la erosión. Los Suelos de los Valles ocupan el resto del área del municipio; son suelos característicos de zonas bajas, aluviales, de pendientes moderadas y pueden aplicarse usos como cultivos temporales como granos básicos y otros, además de ganadería (Quezada, 2015).

Adicionalmente el territorio del municipio de la Villa de San Francisco de acuerdo al sistema de clasificación de zonas de Holdrige es clasificado por la UMA en Bosque Seco Sub-tropical y Bosque Húmedo Sub-tropical y su cobertura se compone por bosques de coníferas, bosques mixtos compuestos de roble, pino con pastos, encino, nance y carbón, entre otros. El clima que predomina es variable con estaciones de temperaturas más bajas en los meses de diciembre a enero, a más altas en los meses de abril a mayo, la temperatura promedio oscila entre los 18 °C y 31.1 °C, con una media de 24.5 °C. En los últimos años, las temperaturas en verano se han incrementado de forma notoria y al final del año se reportan bajas en la misma, lo cual no se presentaba desde hacía mucho tiempo.

La precipitación pluvial promedio es de 1,005.1 milímetros en el año, distinguiéndose dos estaciones: la estación lluviosa, que se da entre los meses de Mayo a Octubre, con una canícula de un mes del 15 de Julio al 15 de Agosto y la estación seca, que se da entre los meses de Noviembre a Abril.

2.2 TEORÍAS DE SUSTENTO

2.2.1 TEORÍA DE LA TRAGEDIA DE LOS COMUNES

El biólogo con tendencia social-darwinista Garrett Hardin desarrolla en 1968 la teoría de “La Tragedia de la libertad sobre los recursos comunes” donde realiza una síntesis sobre el crecimiento de la población en un mundo con recursos finitos y la sobreexplotación de los mismos, teoría que entonces antecedería al desarrollo sostenible (Hardin, 1968) afirma:

Cada hombre está encerrado en un sistema que lo impulsa a incrementar su ganado ilimitadamente, en un mundo limitado. La ruina es el destino hacia el cual corren todos los hombres, cada uno buscando su mejor provecho en un mundo que cree en la libertad de los recursos comunes. La libertad de los recursos comunes resulta la ruina para todos. (p. 5)

Para Hardin los comunes originales eran los pastizales ingleses que el rey cedía a cualquiera que quisiese criar ganado. En la parábola los pastores se iban dando cuenta que entre más ganado tenían más se beneficiarían y aun dándose cuenta que los pastizales estaban agotándose quienes redujeran sus ganados tendrían menos ganancias mientras que los otros seguirían aprovechándose de los recursos comunes por tanto siguieron consumiendo hasta consumir todos los recursos comunes pues estaban atrapados en un sistema que los condujo a la ruina.

Esta teoría viene a establecerse en la actualidad por la sobreexplotación que se genera de los recursos no renovables que no son propiedad de nadie y que son del uso libre de todos los seres vivos como ser las selvas tropicales, recursos hídricos, atmosfera, bosques por lo que cualquier persona o empresa puede hacer uso insostenible de ellos sin preocuparse de su preservación para el futuro. El problema surge de la dificultad de poder controlar la utilización de estos recursos ya que son zonas de gran tamaño que no pueden ser aislables con un cerco como se realiza

comúnmente y tampoco pueden ser vigiladas constantemente por lo que su uso indebido se hace mayor.

Una de las soluciones que mitiga la tragedia es la propiedad privada restringiendo el acceso a los particulares y el dueño se siente comprometido a explotar los recursos de una manera que asegure su rendimiento, si esta no es viable se proponen entonces proteger los recursos a manera de que sus beneficios sean sostenibles, otorgar derechos de acceso equitativos y garantizar el acuerdo de todas las partes.

2.2.2 TEORÍA DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

En 1987 la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del desarrollo (CMMAD) de las Naciones Unidas presenta el llamado Informe Brundtland en el cual se propone impulsar el desarrollo sostenible para corregir la crisis ecológica global y problemas de equidad definiendo este concepto como “desarrollo que permite satisfacer las necesidades de la presente generación, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas” (CMMAD, 1987)

Dentro del concepto del desarrollo sostenible se desenvuelven las teorías de las tres dimensiones del desarrollo sostenible en vista de las múltiples interpretaciones sobre el concepto que existen en la actualidad coinciden en que, para llegar a ello, las políticas y acciones para lograr crecimiento económico deberán respetar el medio ambiente y además ser socialmente equitativas para alcanzar el crecimiento económico. En el Consejo Europeo de Gotemburgo de 2001 su presidenta Nicole Fontaine recalca "la voluntad de la Unión Europea a favor de un desarrollo sostenible, cuyas tres dimensiones, la económica, la social y la medioambiental, son

indisociables". Este concepto de las tres dimensiones puede ser representado gráficamente en un triángulo equilátero donde todos sus lados son iguales manteniendo una zona de equilibrio como se muestra a continuación:

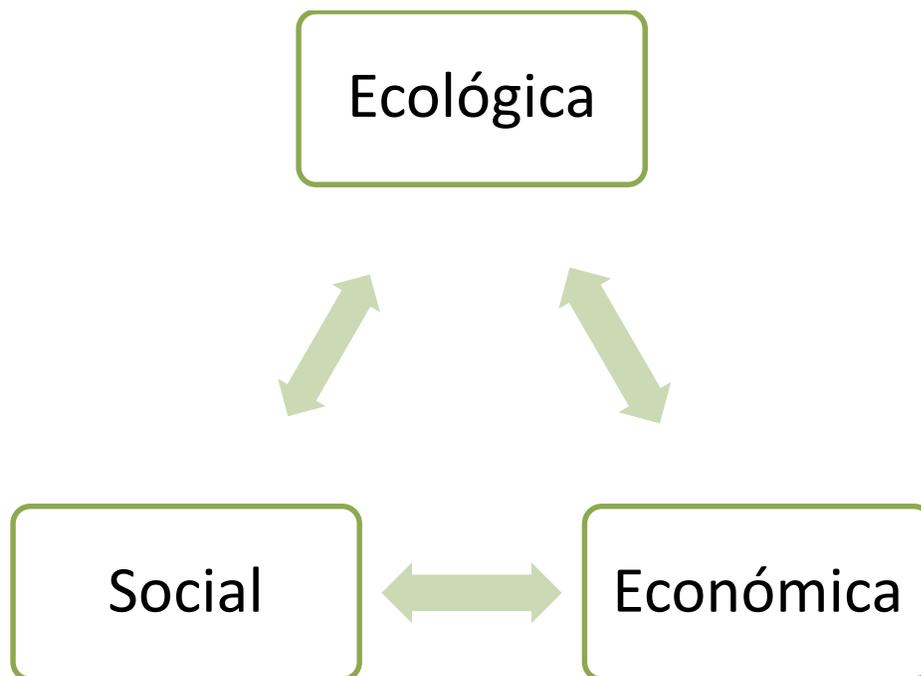


Figura 2. Las tres dimensiones del concepto de Sostenibilidad

Fuente: (Artaraz, 2002)

Dimensión Económica: referida a la dependencia que el avance económico requiere del cuidado del medio ambiente ya que si este se descuida no hay recursos de donde obtener los bienes y servicios que se ofrecen para generar mayores ganancias y la relación que existe en el buen uso de los recursos naturales para hacer crecer el PIB de las economías nacionales.

Dimensión Social: en esta se observa la presión que ejercen los seres humanos sobre el medio ambiente, así como el papel de las sociedades desarrolladas y en vías de desarrollo sobre

los recursos naturales donde los primeros dependen mucho de la explotación que se da en los segundos mencionados, sin embargo muchas veces no se cuantifica la calidad ambiental que estos países sacrifican por un bien económico de corto plazo.

Dimensión ecológica: incentiva al desarrollo de sistemas productivos en las actividades del ser humano para que todo sea un ciclo cerrado donde se generen beneficios al ambiente y al ser humano sin dañar el primero, por lo que se debe estudiar en conjunto el desarrollo de nuevas tecnologías con recursos renovables y sostenibles.

2.2.3 TEORÍA DEL CAPITAL NATURAL Y DE LA MEDICIÓN DE DESARROLLO SUSTENTABLE

Según (Carrizosa, 1998) “El término de sostenibilidad no es nuevo para la economía pero si desde un punto de vista de la producción material o sea, de la producción medida en términos no económicos sino de materiales” por lo que la preocupación se genera en actividades pesqueras y forestales cuando se comienza a tener escasez de material y se da una disminución de la producción, debido a esto surgen los modelos de producción sostenibles donde se introduce la tasa de renovable en la cual el recursos no podía extraerse si sobrepasaba el límite de esta tasa.

Constanza y Daly (1992) definieron capital natural como todo stock que genera un flujo de bienes y servicios útiles o renta natural a lo largo del tiempo. Existe una dependencia humana de los ecosistemas en distintos contextos socio-económicos en vista que la naturaleza ofrece múltiples productos y servicios transformados por el recurso humano o disfrutados sin intermediación por lo que según (Gómez-Baggethun & de Groot, 2007) afirman:

El desarrollo económico y social dependerá en el largo plazo del adecuado mantenimiento de los sistemas ecológicos que los sustentan, y que constituyen el capital natural del planeta. La sostenibilidad de las economías está supeditada a la sostenibilidad de los ecosistemas que las engloban. Desde un punto de vista económico esto supone quizá s un acicate más fuerte para la conservación de los ecosistemas que los motivos éticos tradicionalmente alegados por el grueso del movimiento conservacionista, los cuales han mostrado una capacidad de influencia limitada en las políticas de gestión y la toma de decisiones.(p.6)

En esta teoría se incluye a la economía con la ecología como un reto para los economistas de desarrollar indicadores de medición para un desarrollo sustentable, definiéndola actualmente como muy débil ya que no se pueden obtener indicadores óptimos para medir todas las consecuencias de la degradación del ambiente para generaciones futuras

Pearce & Atkinson, 2011 afirman:

Nosotros creemos que la medición del capital natural puede no ser suficiente para capturar todas las funciones económicas de los sistemas ecológicos, pero sostenemos firmemente que los esfuerzos para monetizar los valores de dichas funciones impulsan el desarrollo de una economía fundamentada en la ecología. (p. 59)

En el año de 1992 se celebra en Río de Janeiro la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente (UNCED, por sus siglas en inglés) de donde surge el documento “Agenda 21” donde se declara la importancia de tener indicadores para monitorear la sostenibilidad de ahí entonces según (Rusch & Sarasola, 2011).

...surge entonces la necesidad de un “Manejo sustentable de los ecosistemas”, el cual se centra en balancear el flujo de valores (bienes y servicios) que provienen de los bosques con el mantenimiento de la habilidad de mantener dicho flujo en el tiempo... A partir de entonces en todo el mundo se desarrollan sistemas de indicadores, tanto para monitorear el camino de la sustentabilidad a nivel país, como para monitorear y guiar el Manejo de los Bosques a escala local y de predio, tanto por parte de los gobiernos, como por aquellos que emplean el mercado como mecanismo de regulación.(p. 4)

2.3 CONCEPTUALIZACIÓN

Dentro de la conceptualización se desarrollan cada una de las variables.

- ✓ *Establecimiento de Linderos:* esto se refiere a la plantación de las plántulas de especies maderables alrededor de los cultivos en la zona de la Villa de San Francisco en el Municipio de Cantarranas, Francisco Morazán.
- ✓ *Ingresos Económicos:* se trata del lucro adicional que recibirán los agricultores al establecer los linderos, esto con la intención de motivarlos para ayudar a la reforestación de la zona.
- ✓ *Beneficios Ambientales:* se refiere a los beneficios que recibirá la zona con la reforestación mediante el establecimiento de los linderos así mismo los nutrientes que estos árboles brindan a las tierras lo que ayuda con el óptimo desarrollo de los cultivos cercanos a los linderos.
- ✓ *Alternativa:* La alternativa que se plantea para el establecimiento de los linderos maderables es la propuesta de un manual que sirva como línea base para el óptimo establecimiento de estos y así obtener los mayores beneficios de los linderos maderables.
- ✓ *Costos:* esto es un estimado de la inversión requerida así como de mantenimiento para el establecimiento de los linderos maderables.

2.4 MARCO LEGAL

En Junio de 1993 se constituye la Ley General del ambiente donde se establecen entre los principios generales la protección, restauración y conservación del medio ambiente, además del manejo sostenible de los recursos naturales del país, referidos en los artículos 1 y 3 del Capítulo I.

Asimismo en el Capítulo III (artículos 48,49 y 50) se dicta el uso racional de acuerdo a su capacidad productiva de los suelos comprometiendo a los que realizan actividades agrícola o pecuarias a conservar e incrementar la fertilidad de los suelos utilizando técnicas apropiadas a la explotación de las mismas previniendo su degradación (Republica De Honduras, 1993).

La Ley forestal, áreas protegidas y vida silvestre es constituida en el año 2007 con la finalidad de la protección, restauración, aprovechamiento, conservación y fomento de los recursos forestales propiciando el desarrollo sostenible en la obtención de bienes y servicios que se deriven de su manejo, transformación de la madera para generar valor agregado al bosque para potenciar la generación de riqueza a través del empleo y exportaciones de producto terminado referidos en el artículo 1 y 2. En los artículos 6 y 7 se promueve el manejo racional y sostenible de los recursos forestales, áreas protegidas y vida silvestre así como la no afectación de tierras forestales con fines de reforma agraria (República de Honduras, 2007).

Con el objetivo de establecer mecanismos necesarios para promover la modernización del sector agrícola para favorecer el incremento de la producción y el aprovechamiento racional perdurable y uso alternativo de los recursos naturales renovables se crea en 1994 la Ley de para la modernización y el desarrollo del sector agrícola. En el artículo 4 se especifican los objetivos de esta ley siendo el de mayor importancia de acuerdo al tema desarrollado el de “Orientar la expansión de las actividades agrícolas hacia modalidades de explotación que sean compatibles con la conservación y buen manejo de los recursos naturales, protección del medio ambiente y equilibrio ecológico del país”(República de Honduras, 1994).

Es importante conocer la certificación que se debe dar a las plantaciones forestales si en un futuro se desea realizar el corte o comercialización de la madera según proceso legal basado en:

Constitución de la República, Artículos 340 y 341. Decreto No. 98-2007: Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre, Título VIII, Capítulo III Incentivos a la Forestación y Reforestación, Artículo 149, Numeral 10 a 15. Las plantaciones sujetas a certificación incluyen:

- ✓ Plantaciones puras.
- ✓ Sistemas agroforestales.
- ✓ Sistemas silvopastoriles
- ✓ Árboles dispersos en potreros, fincas de cacao y cercas vivas.
- ✓ Árboles en linderos

Para realizar la certificación el silvicultor o dueño de los árboles deberá demostrar que el o los árboles existen, los árboles fueron plantados, los árboles están bajo su protección, el derecho sobre el uso del suelo. Al momento de certificar, los árboles deben tener una altura mayor de un metro. Entre los documentos requeridos para la certificación de las especies maderables se encuentran:

- ✓ Solicitud de certificación de plantación forestal, usando formatos disponibles en las oficinas del ICF.
- ✓ Informe de la plantación y Coordenadas de la poligonal.
- ✓ Cronograma de actividades de seis quinquenios.
- ✓ Constancia de solvencia del profesional forestal. (De ser el caso)
- ✓ Mapa de la plantación.
- ✓ Mapa de ubicación de la plantación.
- ✓ Documentos del propietario (personales y de la propiedad).

Se debe considerar que el certificado de plantación no presume propiedad de la tierra, sino de los árboles. Se pueden certificar plantaciones en propiedad privada, ejidal o nacional. En los terrenos nacionales el estado puede otorgar Contratos de Usufructo con vigencia indefinida mientras se mantengan con plantaciones forestales. Luego de entregados los documentos se realiza el procedimiento respectivo para la certificación siguiendo el siguiente proceso:

- ✓ El silvicultor o técnico forestal llena la solicitud y la entrega en la oficina regional del ICF.
- ✓ Personal del ICF verifica la información: ubicación, área, especie, edad y otros.
- ✓ Estos últimos elaboran y envían el dictamen de aprobación al ICF en Tegucigalpa.
- ✓ La Dirección Ejecutiva del ICF emite la respectiva resolución y el Certificado de Plantación.
- ✓ Se entrega el certificado al silvicultor.

2.5 MARCO REFERENCIAL

2.5.1 EXPERIENCIAS REGIONALES

2.5.1.1 EXPERIENCIAS EN ALTO BENI, BOLIVIA

Se realizó un estudio de árboles maderables en 212 fincas en la región de Alto Beni, Bolivia donde inicialmente se realizó un inventariado de las especies en la zona recopilando la preferencia y demanda de los productores por tipo de especies maderables siendo las más

solicitadas leguminosas, Caoba de Honduras o de hoja grande, Roble Criollo, Cedro americano y Teca. Todas las intervenciones agroforestales propuestas resultaron financieramente rentables siendo el enriquecimiento de los cítricos y cacaotales las tecnologías agroforestales con mayores indicadores financieros del valor esperado de la tierra (VET) con \$14,307 y \$7,041, respectivamente seguidas de plantaciones forestales puras y linderos de especies *S. macrophylla* (Caoba de Honduras) y *C. Odorata*. (Cedro americano, solamente los linderos de *T. grandis* (Teca) no fueron rentables (Orozco, 2005).

2.5.1.2 EXPERIENCIAS EN ESPARZA, COSTA RICA

Para el estudio Beneficios financieros del aprovechamiento maderable sostenible en sistemas silvopastoril de Esparza, Costa Rica se determinó un área de muestreo de 8 fincas seleccionadas de una población al azar de 57 fincas ganaderas para obtener información sobre la percepción de los productores sobre los sistemas silvopastoril (SSP), costos de manejo, especies maderables preferidas y uso más frecuente que le dan a los árboles de la zona.

Se realizó un análisis ex ante considerando la situación con sistemas de aprovechamiento de árboles en potreros y con el sistema actual de manejo para calcular el incremento de beneficios neto del sistema. Los resultados del modelo implementado fueron positivos para 5 fincas con el proyecto obteniendo mayor crecimiento en la VAN ya que estas contaba con una gran cantidad de fustales de especies de mediano y alto valor comercial y además que los dueños eran conscientes del beneficio de mantener árboles dentro de ellas; concluyendo que el manejo para regeneración natural de árboles maderables y el aprovechamiento de los mismos es una actividad rentable para el productor ya que genera ingresos adicionales al del ganado, leche o doble propósito (Scheelje, Ibrahim, Detlefsen, Pomarela, & Sepúlveda, 2011).

2.5.2 EXPERIENCIAS EN HONDURAS

2.5.2.1 EXPERIENCIAS EN ILAMA, SANTA BÁRBARA

El estudio se realiza en el Centro de Investigación y Capacitación “Jesús Aguilar Paz” (CIC-JAP) La fé, Ilama, Santa Bárbara evaluando un área de linderos sembrados en 1980 de la especie *Cedrelo Odorata* (Cedro) con distanciamiento de 17 m entre plantas y sin ningún manejo. Los resultados se basan en 8 de 15 árboles de un lindero de 20 años donde el 25% de los árboles cosechados tenían una altura menor de 20 m, un 37.5% una altura entre 20 y 24 m y un 37.5% con alturas mayores de 24 m, pero los árboles remanente en el lindero mostraban alturas mayores a los 24 m. Los datos reportados en la literatura indican alturas de 30 a 40 m en un promedio de 40 años, pero a los 20 años, en este sistema, alcanzaron los 30 m (Viera & Pineda, 2004).

También se observó que con la introducción de especies maderables en los cafetales se compensan las variaciones de los precios del café a nivel internacional llevando muchas veces a los productores a no realizar la cosecha y en casos extremos a abandonar las fincas. Los resultados obtenidos del aprovechamiento y comercialización de los árboles de cedro a la edad de 20 años, generó ingresos adicionales de L. 52,802.75 en la cosecha de 99/2000 valor que supera a los ingresos obtenidos por la venta de café que fue de L. 25,472.00 (32qq/mz) mostrando una diferencia de L. 27,300.75 que corresponde a 34.33 quintales de café pergamino y sería una producción difícil de superar para la mayoría de los productores hondureños (Viera & Pineda, 2004).

2.5.2.2 EXPERIENCIAS EN LA MASICA, ATLÁNTIDA

A través del Programa de Cacao y agroforestería se recopila múltiple información sobre agroforestería en diferentes centros de investigación. En el CEDECJAS se realizó un estudio con diferentes especies de árboles maderables con edades de 13 a 26 años desde el año de 1987. Las especies con mejor desarrollo, es decir un mayor volumen de madera son el laurel negro, el sangre rojo, el cedro espino, el san juan de pozo y el cedro. De las 16 especies en evaluación 10 alcanzaron edad de aprovechamiento (entre los 17 y 26 años). De acuerdo a los precios locales de madera dimensionada que se muestran en *Tabla 5*, los ingresos por kilómetro lineal superan los L2, 500,000/km (aproximadamente USD 123,000/km) con especies de alto valor (Sánchez & Dubón, 2014).

Tabla 5. Estimación del valor económico de madera proveniente de árboles en línea a los 25 años de edad. CEDECJAS, La Masica, Atlántida, Honduras, 2013.

Especie Forestal	Volumen m3/km lineal	Volumen pies tablares/km lineal	Precio pie tablar (mercado local) L/pt*	Valor (L/Km lineal)
Laurel Negro	657	131,400	30	3,942,000
Laurel Blanco	137	27,400	30	822,000
Caoba (dato 2010)	211	42,200	50	2,108,000
Cedro	508	101,600	32	3,251,000
Framire	459	91,800	28	2,570,400
Teca (dato 2010)	150	30,000	40	1,200,000

*Precios fijados por FHIA

Fuente: (Sánchez & Dubón, 2014)

Como conclusión para el estudio realizado se establece que los árboles en línea con potencial en la industria de la madera, constituye una excelente alternativa económica y ambiental para agricultores sin incurrir en mayores costos.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

La metodología utilizada se adapta al alcance de la investigación que determina a través del enfoque y diseño la utilización de instrumentos obteniendo la información necesaria para completar el análisis que llevó a respuestas de la presente investigación. Adicionalmente se determinaron las fuentes utilizadas para la información documental y de campo así como las limitantes que surgieron en el transcurso de la obtención de esta información.

3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

3.1.1 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

Las especies maderables se establecieron como variable independiente ya que al incluirse en actividades agropecuarias contribuyen a obtener beneficios ambientales e ingresos económicos adicionales a los cultivos. También se establecen los costos de inversión y mantenimiento como variable independiente generados por la plantación de especies maderables, la relación se muestra a continuación según el diagrama sagital:

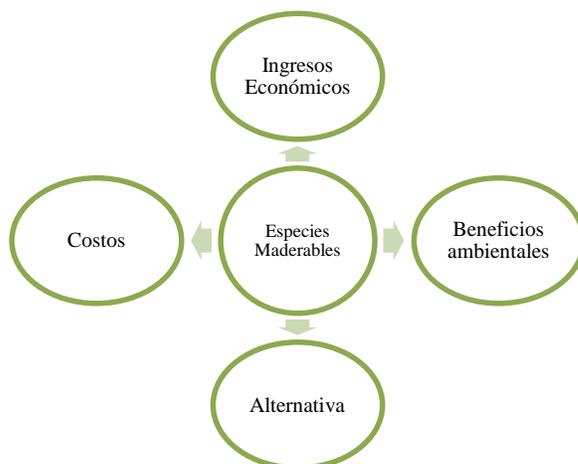


Figura 3. Diagrama Sagital mostrando la relación de las variables de estudio.

En la tabla 6 se desarrollaron las variables, dimensiones e indicadores en la matriz de operacionalización de las variables convertidas en interrogantes para obtener las opiniones de expertos que luego se analizan para poder obtener respuestas a los objetivos del estudio.

Tabla 6. Operacionalización de Las Variables

Variable Independiente	Definición		Dimensión	Indicador	Código de Pregunta	Tipo de Pregunta	Instrumento
	Conceptual	Operacional					
Especies Maderables	Aquellas plantas de especies leñosas que producen bienes tangibles como madera y/o postes con un valor real en el mercado (Méndez, Beer, Faustino, & Otárola, 2000).	Especies adecuadas, generalidades de siembra de árboles en cultivos y el manejo posterior a la siembra para un mejor crecimiento.	Condiciones biofísicas	Especies Generales	¿Cuáles son las especies de árboles maderables más recomendables que se pueden combinar con actividades agrícolas?	Abierta	Entrevista
					¿Qué condiciones biofísicas se deben considerar para la elección de la especie maderable a plantar?	Abierta	Entrevista
					¿Cuáles son las especies maderables nativas que se encuentran en la Villa de San Francisco?	Abierta	Entrevista
				Espacio	¿A cuántos metros es óptimo plantar los árboles maderables para un mejor crecimiento?	Abierta	Entrevista
					¿Cuánto debe ser el espacio entre el cultivo principal de los árboles maderables en linderos?	Abierta	Entrevista

					¿Existen plantaciones de linderos maderables en la Villa de San Francisco?	Abierta	Entrevista		
			Manejo	Plagas	¿Cuáles son las plagas más comunes que atacan los árboles maderables?	Abierta	Entrevista		
						¿Cuáles son las plagas que se han dado en la Villa de San Francisco?	Abierta	Entrevista	
						¿Es recomendable utilizar algún tipo de producto químico o plaguicida para los linderos maderables?	Abierta	Entrevista	
					Mantenimiento	¿Cada cuánto es recomendable realizar mantenimiento a los árboles maderables en sus primeros años?	Abierta	Entrevista	
							¿Qué actividades se deben llevar a cabo para el mantenimiento del lindero maderable?	Abierta	Entrevista
							¿Cuáles son las prácticas utilizadas para el mantenimiento actual de las áreas agrícolas en la Villa de San Francisco?	Abierta	Entrevista
Variable Dependiente	Definición		Dimensión	Indicador	Código de Pregunta	Tipo de Pregunta	Instrumento		
	Conceptual	Operacional							
Beneficios Ambientales	Reducción sobre la presión que ejercen actividades humanas sobre los recursos naturales	Preservar o aumentar el recurso bosque y mejora en las actividades agropecuarias	Preservación del Medio Ambiente	Recurso Forestal	¿Considera que el tener linderos maderables disminuye la presión sobre el recurso forestal? ¿Por qué?	Abierta	Entrevista		

					¿Es recomendable incluir especies maderables diferentes a las nativas en la zona?	Abierta	Entrevista
					¿Qué especies maderables no nativas se han plantado en la Villa de San Francisco?	Abierta	Entrevista
					¿Qué meses componen las temporadas de invierno y verano en la Villa de San Francisco?	Abierta	Entrevista
			Suelos	Producción	¿De qué manera ayudan los linderos maderables a mejorar la calidad en los productos que se cultivan?	Abierta	Entrevista
					¿Se logran disminuir prácticas empíricas o heredades que degradan el suelo con la inclusión de linderos maderables a tierras agrícolas?	Abierta	Entrevista
					¿Cuáles son los cultivos más que predominan en la Villa de San Francisco?	Abierta	Entrevista
			Social	Participación Comunitaria	¿Por qué considera que no son utilizados los linderos maderables en tierras agrícolas?	Abierta	Entrevista
					¿Considera la plantación de linderos maderables como fuentes de trabajo en las comunidades foráneas?	Abierta	Entrevista

Costos	Gasto económico que representa la fabricación de un producto o prestación de servicio	Gasto económico para realizar la plantación del lindero	Oferta	Precio	¿De dónde provienen comúnmente los fondos para invertir en especies maderables?	Abierta	Entrevista
					¿Cuál es el costo promedio de un brotón de especie maderable?	Abierta	Entrevista
				Cantidad	¿Cuánta es la madera que se produce en el país?	Abierta	Entrevista
Ingresos Económicos	Remuneración por actividad realizada.	Actividades adicionales a la agricultura, mayores ingresos para las familias	Demanda	Precio	¿Cuál es el ingreso promedio que se puede obtener por pie tablar en especies maderables?	Abierta	Entrevista
					¿Cuáles son las especies maderables que generan mayores ingresos en un corto plazo?	Abierta	Entrevista
				Requerimiento	¿Cuál es la demanda que hay a nivel nacional de madera?	Abierta	Entrevista

3.1.2 HIPÓTESIS

El alcance del estudio es descriptivo ya que se realizó la descripción de propiedades y características de las condiciones de la Villa de San Francisco así como de las especies maderables seleccionadas por su compatibilidad. No se realiza manipulación de variables ni formulación de hipótesis, en vista del tipo de enfoque mixto que tuvo esta investigación, donde el enfoque cualitativo es más representativo.

3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS

El enfoque utilizado en esta investigación se orienta a un enfoque mixto siendo mayormente cualitativo producto de la información adquirida de la experiencia y opiniones de especialistas forestales sobre la plantación y la inclusión de especies maderables en las siembras agrícolas para determinar la opción más factible, adicionalmente se obtuvieron resultados de análisis de suelos, estadísticas de precipitación, luz solar y temperatura. Para la parte cuantitativa es menos representativa en vista que solo fueron proyectados costos e ingresos según precios del mercado nacional de especies maderables con el fin de incentivar a los agricultores el establecimiento de los linderos maderables en la Villa de San Francisco, F.M.

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es no experimental transversal en vista que no se realizó una manipulación de variables centrandó la investigación en un análisis de la información sobre los fenómenos y características de la zona en un momento en el tiempo, adicionalmente es descriptiva ya que se realizó un análisis y medición de las opiniones de expertos que influyeron en la mejor decisión para el establecimiento de las especies maderables que se adaptan a las condiciones biofísicas y climatológicas de la zona con el fin de adquirir mayores beneficios ambientales a corto plazo y alto valor comercial a un largo plazo a los agricultores de la Villa de San Francisco, F.M.

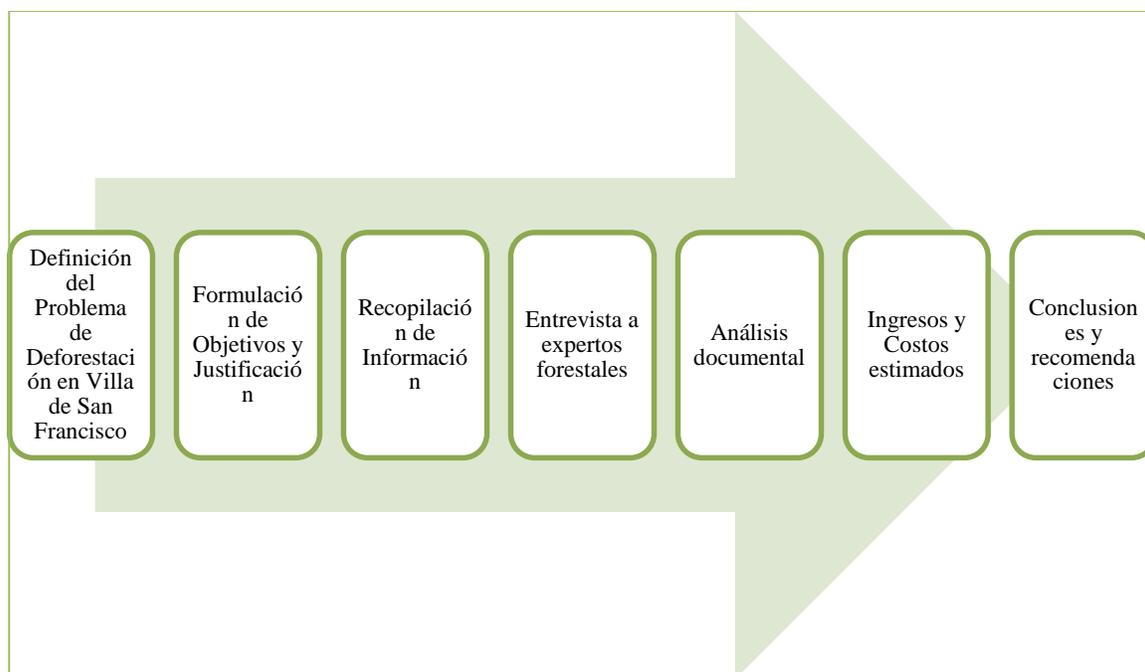


Figura 4. Diseño de la Investigación

3.3.1 POBLACIÓN

La población fue conformada por ingenieros forestales, ingenieros agrónomos e ingenieros ambientales que han participado en proyectos de inclusión de sistemas agroforestales en actividades agropecuarias y expertos en agroforestería que se emplean en instituciones públicas y privadas que desarrollan proyectos de este tipo como ser: En la FHIA existen 2 expertos que manejan los programas de agroforestería, en El ICF la mayoría de empleados son ingenieros forestales pero se concentró la población en la Subdirección de Desarrollo Forestal con un total de 7 expertos, en SERNA 1 experto y ESNACIFOR se logró contactar 1 experto. También se realizaron entrevistas con personal de la Azucarera Tres Valles (1 experto) y un técnico de la Unidad de Municipalidad Ambienta (UMA) ya que estos

cuentan con mayores conocimientos de las propiedades del suelo, condiciones climáticas y temperaturas de la Villa de San Francisco.

3.3.2 MUESTRA

Dentro de esta investigación, se utilizó el método de muestreo no probabilístico a través del muestreo por conveniencia intencional y premeditada, siguiendo un criterio estratégico, seleccionando a expertos forestales que trabajan en diferentes proyectos dirigidos por el ICF quienes tienen más conocimientos de especies maderables y su plantación en fincas agrícolas. Adicionalmente se contó con un técnico de la UMA, por tanto la muestra es igual a la población siendo un total de 13 expertos.

3.3.3. UNIDAD DE ANÁLISIS

Se analizaron suelos, clima, temperatura y precipitación promedio de la Villa de San Francisco para poder determinar las especies maderables que mejor se adaptan a las zonas agrícolas, también las especies maderables en base a costos de inversión inicial e ingresos económicos que resultaron ser de mayor accesibilidad y ganancia para los agricultores. Se estableció la unidad de km lineal para poder determinar en cualquier área la inversión y ganancia total que se tendría que realizar.

3.3.4 UNIDAD DE RESPUESTA

Se localizaron 13 técnicos detallados en Tabla 7 a quienes se les realizó la entrevista correspondiente estableciendo un punto de partida para la realización del análisis técnico con lo que se determinaron las condiciones biofísicas de las zonas para luego elegir la opción u

opciones de especies maderables que mejor se ajustarán. También se entrevistaron a 1 técnico que trabaja en proyectos de reforestación y otras actividades de protección al medio ambiente en la UMA de la Villa de San Francisco.

Tabla 7. Expertos Forestales Entrevistados

Profesión	Institución	Cargo
Ingeniero Forestal	FHIA	Investigador y responsable de tres rutas de trabajo del componente de Certificación de Plantaciones Forestales, del proyecto de cacao FHIA-Canadá.
Ingeniero Forestal	FHIA	Encargado del Componente de certificación de plantaciones de árboles maderables bajo sistemas agroforestales. Proyecto FHIA-CANADA.
Ingeniero Agrícola	GIZ-ICF	Especialista en Desarrollo Agrícola
Ingeniero Forestal	ICF	Coordinador de Desarrollo Forestal comunitario regional
M. Sc. En Recursos Naturales	U-ESNACIFOR	Catedrático de las asignaturas: agroforestería, ecología y ecoturismo
Ingeniero Forestal (Dasónomo)	ICF	Técnico Administrador
Ingeniero Forestal	Programa de adaptación al cambio climático en el sector forestal CLIFOR-ICF	Experto en desarrollo organizacional
Ingeniero Agrónomo	ICF	Especialista agropecuario en el departamento de desarrollo
Ingeniero Agrónomo	Mi Ambiente- SERNA	Coordinador del Proyecto REDD+ PNUD-FCPF
Ingeniero Forestal (Dasónomo)	ICF	Técnico Forestal
Ingeniero Forestal	Compañía Azucarera Tres Valles	Coordinador Biomasa y Ambiente
Ingeniero Forestal	ICF	Facilitador del plan de protección del corredor Bosque Central
Ingeniero Agrónomo	UMA de Villa de San Francisco	Técnico de la UMA

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

Para poder obtener mayor información y profundizar en el tema de los sistemas agroforestales con linderos maderables se utilizaron una serie de instrumentos y técnicas para recolectar datos que ayudaron a tomar la mejor opción de la especie maderable para las actividades agropecuarias.

3.4.1 INSTRUMENTOS

El análisis de suelos fue realizado por expertos del laboratorio de la Escuela Agrícola El Zamorano mediante la toma de varias muestras de tierra en diferentes zonas del municipio para conocer las propiedades edafológicas del suelo. Las características climatológicas de la zona fueron obtenidas del departamento de investigación del ingenio azucarero Tres Valles. También se realizaron cotizaciones del costo de pie tablar y se tomaron datos de la demanda de madera para analizar su valor comercial.

Para la obtención de los datos necesarios se utilizó la técnica de la entrevista a expertos (*Ver Anexo 1*) la cual se construyó a través de la determinación de variables por medio de la elaboración de la matriz de operacionalización mostrada en la congruencia metodológica.

3.4.2 TÉCNICAS

Análisis Documental: se contó con acceso a guías y manuales realizados para la plantación y mantenimiento de las especies maderables a nivel centroamericano y experiencias en la costa norte de Honduras con el fin de poder adaptarlos a las actividades agrícolas de la Villa de San Francisco, F.M.

3.4.3 PROCESO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Para la validación del instrumento se utilizó el método Delphi el cual se basa en la utilización sistemática de un juicio intuitivo emitido por un grupo de expertos. La validación del instrumento fue realizada a juicio de 3 expertos, dos de ellos con experiencia en materia ambiental y uno en materia pedagógica.

Según las observaciones realizadas por los expertos ambientales se tomaron en cuenta las condiciones biofísicas de la zona y un experto agregó 4 preguntas correspondientes respecto a las condiciones biofísicas, capacidad de carga y beneficios ambientales, sin embargo el experto en pedagogía sugirió unificar y analizar detenidamente cada pregunta para reducir la cantidad de las mismas y poder llegar a un máximo de 10 preguntas.

3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN

Para el desarrollo y sustento de la investigación se utilizaron diferentes recursos para obtener información que abarcan tanto fuentes primarias como fuentes secundarias.

3.5.1 FUENTES PRIMARIAS

Como fuentes primarias se tienen el análisis de suelo realizado por la Escuela Agrícola El Zamorano, cotizaciones para los costos de inversión inicial, costos de venta de pie tablar, promedios de las condiciones climáticas obtenidos del departamento de investigación del ingenio Azucarero Tres Valles, experiencias en el campo y entrevistas a expertos.

3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS

Se consideran fuentes secundarias documentos, libros, guías, manuales, leyes, informes de instituciones, revistas científicas y portales de internet.

3.6 LIMITANTES DEL ESTUDIO

- ✓ La mayoría de expertos se encuentran en la costa norte de Honduras donde se han realizado la mayoría de los proyectos en agroforestería, lo que limita el número de entrevistas.
- ✓ Varias entrevistas fueron realizadas con ingenieros forestales y agrónomos los cuales cuentan con conocimientos del tema pero no con experiencia en proyectos de agroforestería.
- ✓ Al momento de realizar la entrevista varios técnicos no contaban con el tiempo necesario para contestar con mayor precisión por lo que algunas respuestas no fueron muy amplias.
- ✓ Se cuenta con poca información sobre proyectos de agroforestería en actividades agropecuarias con cultivos convencionales ya que la mayoría se ha realizado en plantaciones de café y cacao.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En el presente capítulo se realizó un análisis de las opiniones obtenidas de los expertos donde se detallan los criterios y características convergentes y divergentes de los mismos, seguidamente se realizó un análisis documental de los datos obtenidos de estadísticas climatológicas y de suelo de la Villa de San Francisco y finalmente se realizaron estimaciones de los ingresos y costos que se ejecutan para la implementación de linderos maderables con datos de demanda de madera a nivel nacional los cuales son con un fin informativo más que financiero con el fin de hacer atractiva la propuesta.

4.1 RESULTADOS DE ENTREVISTAS

4.1.1 ESPECIES MADERABLES

De los comentarios obtenidos por expertos mencionaron que en Honduras se utilizan varios tipos de combinaciones de árboles, cultivo y ganado en donde se emplean especies dependiendo de la necesidad y preferencia de cada agricultor, así como de las condiciones climatológicas de la zona a plantar. Entre las especies maderables más recomendadas y utilizadas en proyectos que se han realizado en Honduras por su adaptabilidad al clima tropical están la Caoba, Cedro y Laurel, sin embargo recomiendan plantar especies maderables nativas en la zona para preservar el hábitat y que las plántulas tengan un crecimiento más favorable.

También fueron mencionadas las especies leguminosas que son recomendadas cuando se requiere un sistema silvopastoril, es decir cuando se tiene ganado porque sirven de

alimento y además generan mayores nutrientes para el suelo, siendo las de mayor mención el Madreado y la Leucaena. Otras especies fueron mencionadas como ser Teca, Pino, guaba, Guanacaste, Carreto, Macuelizo, Inga, Guapinol y Roble que fueron opiniones divergentes pero que son de igual manera especies que se podrían utilizar si las características de la zona permiten su crecimiento.

El experto de la UMA menciona que las especies maderables más comunes son el Pino, Guanacaste y Carbón (utilizada para leña), sin embargo menciona que existe el Cedro Espino y también se tienen plantaciones de Caoba en ciertos lugares en las montañas pero que no existen agricultores que implementen linderos maderables en la actualidad.

4.1.1.1 CONDICIONES BIOFÍSICAS PARA EL DESARROLLO DE ESPECIES MADERABLES

Según la opinión de expertos para el mejor desarrollo de las especies maderables se deben realizar análisis de suelos y condiciones climáticas según la zona donde se quiera plantar el lindero. En los análisis de suelos se deben considerar los nutrientes que se encuentran, el tipo de suelo, pendiente, profundidad, filtración del agua y para las condiciones climáticas mayormente la precipitación de la zona y radiación solar.

Adicionalmente la minoría de los expertos opino que se debe tomar en cuenta el tipo de cultivo con el que se quiera combinar la especie maderable. Un especialista agropecuario en el departamento de desarrollo forestal Comunitario del ICF menciona que a esta consideración se le nombra alelopatía que es el término utilizado para definir el fenómeno biológico cuando un organismo produce uno o más compuestos que influyen en el

crecimiento o supervivencia de otros organismos; sin embargo, al ser linderos maderables estos se utilizan mayormente para delimitar las fincas por lo que no afectan el crecimiento o calidad del cultivo al menos que sean utilizados para separar diferentes cultivos en una finca.

4.1.1.2 ESPACIO ENTRE LA PLANTACIÓN DE MADERABLES Y CULTIVOS

La cantidad de árboles que se deben plantar dependerá del tamaño de la propiedad y el tipo de especie maderable que se elija, según los expertos no hay una mínima cantidad requerida para plantar, pero esta también se condiciona a la capacidad económica del agricultor. Al plantar los árboles se debe utilizar un distanciamiento mínimo de 4 metros y un máximo de 8 metros entre planta, esto con el fin de tener un mejor crecimiento para un mayor grosor del tallo que se traduce en mayor ingreso económico y que al plantarse no presenten competencia entre los nutrientes, según expertos si se plantan con distancias de 4 metros se deben hacer raleos a los 12 años de edad siendo aprovechados estos para venta de leña o postes para cercos muertos. El distanciamiento entre el cultivo o parcela y el lindero debe ser de un mínimo de 2 hasta un máximo de 6 metros.

4.1.2 ESPECIES DE MAYOR VALOR COMERCIAL

Los expertos coinciden en que los ingresos de estas plantaciones son obtenidas en un largo plazo y que los primeros ingresos se pueden obtener a los 2 o 4 años de los raleos realizados para venta de leña o uso dentro de la finca. De las especies mencionadas durante las entrevistas, el Laurel y el Guanacaste fueron los de mayor convergencia para obtener ingresos a un corto plazo y en un largo plazo se mencionaron la caoba y cedro. También

fueron mencionados el madreño y leucaena que son mayormente utilizados en fincas con ganado. Las especies divergentes fueron teca, eucalipto, limba, framire y barba de jolote que son más nativas en la costa norte del país.

4.1.3 USO DE PLAGUICIDAS O FERTILIZANTES

Algunos expertos coinciden en que no se recomienda el uso de plaguicidas o químicos al plantar otras especies además del cultivo ya que el objetivo de la agroforestería es disminuir el uso de estos mediante la diversificación de especies que contrarresten las plagas, sin embargo otros opinan de que las especies maderables deben manejarse como cualquier otro cultivo por lo que si debe realizarse un mantenimiento preventivo a través del uso de plaguicidas para obtener mejores resultados en el producto final (madera de calidad), como en la caoba del pacífico y el cedro que es necesario usar por las plagas o insectos que puedan atraer. Con las especies leguminosas mencionan que hay ciertas especies que sirven de plaguicida natural y también de fertilizante mediante los desechos que generan al momento de realizar las podas o sus hojas caídas por cambio de temporadas, por lo que estas pueden combinarse con las especies para desistir del uso de plaguicidas sintéticos.

4.1.4 MANTENIMIENTO DURANTE SU CRECIMIENTO

Todas las especies requieren de mantenimiento continuo los primeros dos años y las especies maderables hasta los cinco años. Hubo convergencia en que todas las especies maderables requieren un mantenimiento mínimo a partir del año 5, sin embargo los primeros dos años se deben hacer limpiezas de malezas, raleos de las ramas que van creciendo con el fin de obtener un solo tallo por lo menos 3 veces al año. Entre las especies de mayor mención

fueron las leguminosas como el madreño y leucaena por sus características de fácil manejo y como especie maderable el laurel, según criterios eso es porque generan mayores beneficios al cultivo además de que su mantenimiento no es tan intensivo como para otras especies.

Existe un punto concordante que ya fue mencionado pero que también salió a relucir para el mantenimiento pues según se obtuvieron los comentarios las especies nativas de la zona no requieren mayor mantenimiento pues tienen mayor aceptación de las condiciones biofísicas por lo que su desarrollo es más efectivo. El Cedro espino fue mencionado por un solo experto por bajo mantenimiento en cuanto a su crecimiento ya que este genera pocas ramas por lo que sus raleos y podas son menores en relación a otras especies.

4.1.5 DISMINUCIÓN DE PRESIÓN SOBRE EL RECURSO FORESTAL

Los expertos coinciden en que los linderos maderables reducen la presión sobre los bosques ya que se pueden extraer productos de corto plazo como la leña de los raleos y podas y en un largo plazo la extracción propia de la madera sin recurrir al bosque lo que disminuye la deforestación al utilizar productos que los mismos agricultores cosechan en las fincas. Los linderos maderables son también considerados como alternativas de compensación o recuperación en áreas degradadas mejorando la composición de los suelos, preservación del hábitat natural y mejora de los microclimas de las fincas para el crecimiento de los cultivos y del ganado, sin dejar de lado el desarrollo económico de las comunidades.

4.1.6 CALIDAD DE LOS CULTIVOS CON ESPECIES MADERABLES

En cuanto a los cultivos están en total acuerdo que se mejora la calidad de los mismos en vista que las especies maderables o leguminosas generan mayores nutrientes a los suelos lo que permite que el cultivo se desarrolle de una mejor forma. Dependiendo el tipo de utilidad que se le dé al lindero puede minimizar el efecto del viento en las parcelas, mejora la calidad del aire atrapando la contaminación y a su vez ayudan a disminuir el uso de plaguicidas y fertilizantes en los propios cultivos. También se comentaron los productos adicionales que se pueden generar de linderos de especies no maderables como forraje para alimento de ganado, leña, frutos, postes para cercas muertas.

4.1.7 ESTABLECIMIENTO DE LINDEROS MADERABLES

Se concuerda que la falta de conocimiento sobre el tema de agroforestería y la asistencia técnica son los principales obstáculos por el cual no se implementan los linderos en fincas y se siguen utilizando cercos muertos para delimitar las tierras sin obtener beneficios adicionales a los agricultores. Adicionalmente los expertos mencionan aspectos como la falta de incentivos por parte del Gobierno para la plantación de madera por lo que nadie invierte en ella haciendo más idóneo y barato a la población solo extraer ilegalmente de los cerros. Son considerados también la falta de información y divulgación de los resultados por lo que se desconocen los beneficios de corto, mediano y largo plazo sobre estos sistemas para poder promocionarlos entre los agricultores y poder despertar el interés sobre estos. Expertos entrevistados del FHIA mencionan que esta institución tiene dos centros de investigación y que el 80% de los visitantes o estudiantes son de países de Nicaragua, Belize y Guatemala.

4.1.8 FUENTES DE EMPLEO

Todos los expertos coinciden en que la plantación de especies maderables puede lograr generar empleos temporales dependiendo el área a sembrar, según comentarios de expertos de la FHIA se puede emplear hasta 3 hombres por hectárea para la siembra de una plantación en parcela por lo que para los linderos maderables se puede requerir para 4 km lineales. También se menciona que el mismo agricultor podría realizar la plantación sin embargo no es recomendable ya que se quiere que los árboles manejen un mismo mantenimiento y proceso de desarrollo para que el lindero pueda realizar la función de delimitación entre áreas.

4.1.9 FONDOS PARA INVERSIÓN EN MADERA

Los fondos para implementar sistemas agroforestales son comúnmente provenientes de proyectos con organismos internacionales como ser USAID, Canadá, Cooperación Alemana y de proyectos del Estado que son manejados por las FHIA en la costa norte. Según la mayoría de los expertos también se han dado por fondos privados o propios del dueño de las fincas que quieren delimitar sus tierras o desean tener mayores beneficios implementados más por los cafetaleros y los cacaoteros. Los expertos consideran que los agricultores minifundistas difícilmente por iniciativa propia llegarán a implementar este tipo de sistemas ya que sus recursos son bajos para poder realizar una inversión de este tipo.

4.2 ANÁLISIS FODA DE ENTREVISTAS

El análisis FODA se realiza para enfatizar los puntos relevantes en base a las fortalezas y oportunidades que se pueden obtener al establecer los linderos maderables en la fincas e identificar las debilidades y amenazas que generan dificultad para ser implementados.

4.2.1 FORTALEZAS

- ✓ Al ser linderos plantados en los límites de la finca no afectan el desarrollo de los cultivos.
- ✓ La plantación de linderos mejora el microclima de la finca y brindan nutrientes a los suelos que logran mejorar la calidad de los productos.
- ✓ Pueden combinarse especies maderables con leguminosas para obtener diferentes beneficios.
- ✓ Son adaptables a las necesidades y capacidad económica del agricultor.
- ✓ Generan áreas productivas a espacios no utilizados o donde se tienen cercos muertos.
- ✓ Los linderos en su mayoría no requieren de productos químicos o plaguicidas.

4.2.2 OPORTUNIDADES

- ✓ Los linderos también pueden ser utilizados para delimitación de diferentes cultivos y de la finca en general.
- ✓ Con la implementación de linderos maderables en las fincas agropecuarias se reduce la extracción de madera del bosque que es utilizada para leña y comercialización.
- ✓ Beneficios económicos adicionales a los del cultivo.
- ✓ Comercialización de la madera obtenida de los linderos.

4.2.3 DEBILIDADES

- ✓ Falta de conocimiento por parte del agricultor de estos sistemas por lo que no son implementados.

- ✓ Existe dependencia de fondos provenientes de proyectos del estado para la plantación de sistemas agroforestales.
- ✓ El beneficio económico que se genera mediante las especies maderables es a largo plazo.
- ✓ Si son implementados para diferenciar parcelas de cultivos se debe tener cuidado de las especies que se van a combinar para evitar la alelopatía.
- ✓ Se debe dar mantenimiento los primeros dos años sin importar la especie para su desarrollo óptimo.

4.2.4 AMENAZAS

- ✓ Falta de incentivos por parte del estado e instituciones para la producción de madera.
- ✓ Poca asistencia técnica a las municipalidades y agricultores para lograr implementar esos sistemas.
- ✓ Falta de información y divulgación de resultados y experiencias que se han mostrado en otras fincas en el país para incentivar la implementación de las mismas.
- ✓ Se pueden dar cambios climáticos o fenómenos en la zona que generen mayor mantenimiento en las especies plantadas.

Tabla 8. Matriz FODA

<p style="text-align: center;">Factores Internos</p> <p style="text-align: center;">Factores Externos</p>	<p style="text-align: center;">Fortalezas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No afectan el desarrollo de los cultivos en los límites de la propiedad. 2. Mejora del Microclima y calidad de cultivos. 3. Se pueden combinar especies para brindar diferentes beneficios 4. Adaptables a las necesidades y capacidad económica del agricultor 5. Aprovechamiento de áreas no utilizadas 6. No requieren productos químicos o plaguicidas 	<p style="text-align: center;">Debilidades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de conocimiento de agricultores 2. Dependencia de fondos externos. 3. Beneficio económico de largo plazo 4. Mantenimiento obligatorio los primeros dos años.
<p style="text-align: center;">Oportunidades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pueden también delimitar parcelas de diferentes cultivos 2. Beneficios económicos adicionales. 3. Incremento de plusvalía de las tierras 4. Reducción sobre la presión del bosque 	<p>Plantación de linderos maderables combinando especies para obtener mayores beneficios de corto plazo y mantener los de largo plazo.</p>	<p>Gestionar con proyectos del Estado y organizaciones de agroforestería comunitaria capacitaciones y capital semilla para los agricultores.</p> <p>Certificaciones de las plantaciones si se quiere dar un uso comercial posterior.</p>
<p style="text-align: center;">Amenazas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de incentivos en producción de madera 2. Poca asistencia técnica 3. Falta de información. 4. Cambios en condiciones climáticas. 	<p>Desarrollar linderos con plantaciones forestales nativas favoreciendo el mantenimiento y cambios que se puedan dar en la zona.</p>	<p>Monitoreo en los primeros años por parte de la UMA de plantaciones realizadas en las propiedades.</p>

4.3 ANÁLISIS DOCUMENTAL

En el análisis documental se determinan las características edafológicas y climatológicas, características de especies maderables y riesgos naturales para así determinar el establecimiento óptimo de los linderos en fincas agrícolas de la Villa de San Francisco, F.M

4.3.1 LOCALIZACIÓN

El Municipio de la Villa de San Francisco se encuentra ubicado en el departamento de Francisco Morazán, Honduras, tiene una extensión territorial de aproximadamente 84.4 Km² equivalente a unas 8,440 ha, colinda con los municipios de Cantarranas al norte, al sur con el municipio de Valle de Ángeles, al este con el municipio de Morocelí y al oeste con el Distrito Central. La tenencia de territorio privado es de 2,532 ha, Ejidal de 5,486 ha y Nacional de 422 ha.



Figura 5. Mapa de Localización Geográfica del Municipio Villa de San Francisco

Cuenta con una altitud promedio de 700 metros sobre el nivel del mar (msnm), con una elevación en su pico más alto de 1,600 msnm. Las tierras del Municipio tienen un rango de elevación que va entre 625 msnm en la parte más baja y 1,829 msnm en la parte más alta, conformando una planicie al centro, de noroeste hacia sur-este, que es parte del valle. En la misma dirección, el centro de la planicie la cruza el río Choluteca, que es utilizado para el

suministro de agua en actividades de riego agrícola. La mayor elevación está al sur occidente en la línea limítrofe con Valle de Ángeles.

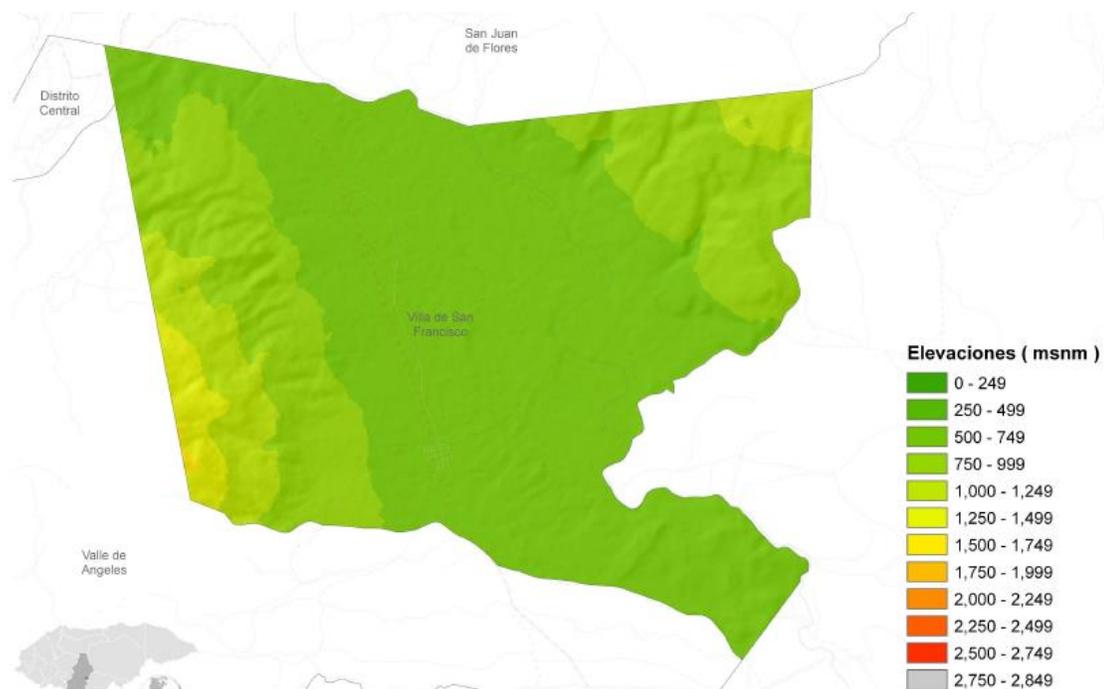


Figura 6. Mapa de Elevación del Terreno y Ríos en el Municipio de Villa de San Francisco

4.3.2 COBERTURA DE LA TIERRA

Las actividades agropecuarias dominan el territorio de la Villa de San Francisco con un 85%, dividido en agricultura un 48%, pastos un 16%, tierras en barbecho un 21%, lo que al final equivale a que la cobertura boscosa solamente es del 11%. Los remanentes de bosque o pequeñas áreas boscosas solamente se encuentran al sur-occidente del municipio en la línea divisoria con Valle de Ángeles. El territorio de la Villa de San Francisco se clasifica como Bosque Seco Sub-tropical y Bosque Húmedo Sub-tropical. Su cobertura se compone por bosques de coníferas, bosques mixtos compuestos de roble, encino, nance y carbón, entre otros. También se incluye áreas de bosques de pino con pastos.

Tabla 9. Datos de Cobertura de Tierra del Municipio Villa de San Francisco

Categoría	Superficie ha	Superficie Km²	Porcentaje
Vegetación Secundaria Decidua	2,071.37	20.71	25%
Agricultura Tecnificada	1,914.73	19.2	23%
Bosque Latifoliado Deciduo	1,735.81	17.36	21%
Pastos/Cultivos	1,349.20	13.49	16%
Bosque de conífera ralo	491.91	4.92	6%
Bosque de conífera denso	437.53	4.38	5%
Zona Urbana discontinua	151.35	1.51	2%
Árboles dispersos fuera de bosque	143.17	1.43	2%
Vegetación Secundaria Húmeda	84.20	0.84	1%
Otras	56.73	0.56	1%
Total	8,436	84.4	100%

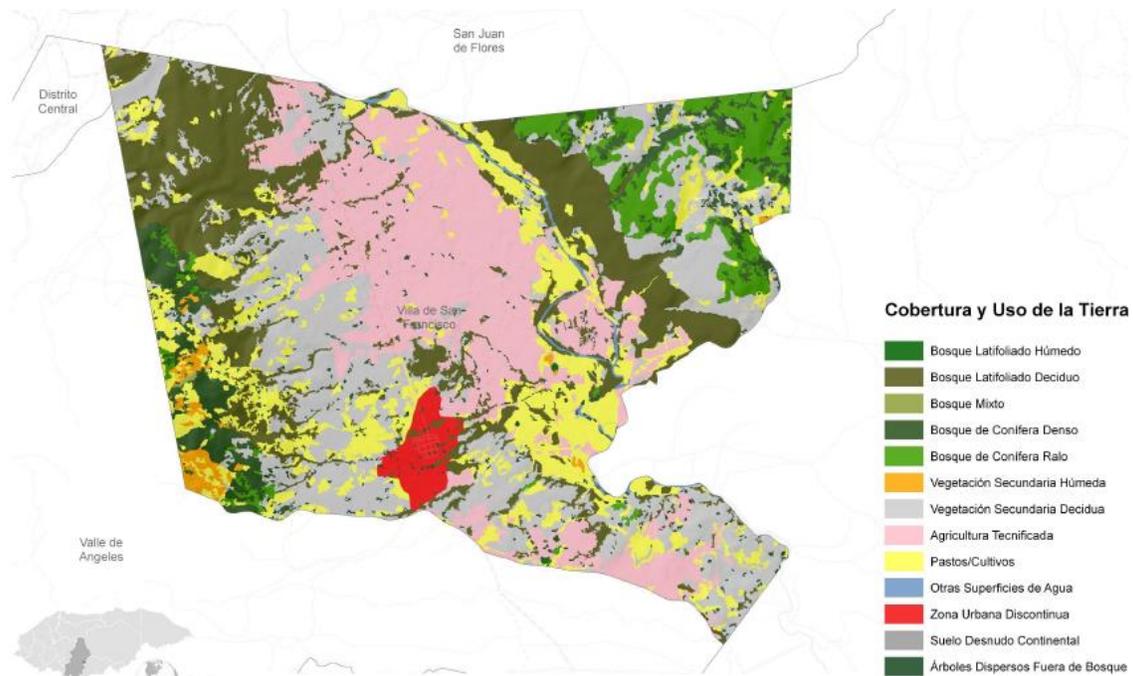


Figura 7. Mapa Forestal y Cobertura de la Tierra del Municipio Villa de San Francisco

Fuente: (A. Jiménez et al., 2015)

4.4. ANÁLISIS DE SUELOS

El análisis de suelos se realizó con 10 muestras aleatorias tomadas en la parte de valle o baja de la Villa de San Francisco que es donde se desarrollan las actividades agrícolas de la zona siendo la unidad de análisis en la investigación; para cada muestra se realizaron calicatas con distancia de 5 m utilizando piocha y pala a una profundidad de 30 cm eliminando 5 cm de la parte superior en vista que se consideran solo como materia orgánica. Todas las muestras fueron reunidas en una bolsa limpia y llevadas al laboratorio de suelos de la Escuela Agrícola El Zamorano.

En el Anexo 3 se muestran los resultados obtenidos y las características del suelo indicando que estos cuentan con un pH moderadamente ácido, lo cual es una limitante de los nutrientes para la planta, recomendándose encalar los suelos con Cal Agrícola para suplir este nutriente. El contenido de materia orgánica es medio, los macronutrientes como el Nitrógeno y fósforo son bajos, el calcio y magnesio es medio, el potasio es alto y el contenido de sodio es normal; en cuanto a los micronutrientes se tiene que el contenido de Azufre, Boro y zinc es bajo, el cobre y manganeso es medio y el contenido de hierro es alto por lo que no se considera ninguna limitante para la producción de maderables.

4.4.1 FERTILIZACIÓN DE SUELOS

En vista de la limitante obtenida por el pH de los suelos se deberá realizar el encalado mezclado completamente a los 20 cm de suelo, haciendo esta con rastra para lograr una mejor mezcla con la capa superior del suelo. Esta práctica de encalar se deberá realizar un mes antes del inicio de la época de lluvias o de siembra si se tiene riego antes de armar las camas. Después del encalamiento debe esperarse que inicien las lluvias o humedecer el suelo con riego para que la cal se active y un mes después del comienzo se puede hacer la plantación y aplicación del fertilizante, nunca se debe aplicar la cal al mismo tiempo que el fertilizante.

Para suplir las necesidades de nutriente del cultivo, tomando en cuenta la etapa desarrollo, producción y la cantidad de nutrientes que el fruto extrae se deberán aplicar nutrientes puros de 195 kg/ha/ciclo de Nitrógeno (N) y 45 kg/ha/ciclo de óxido de fósforo (P_2O_5). En cuanto a los fertilizantes comerciales se recomienda realizar con el fin de influir en el crecimiento, desarrollo de follaje, raíces y tallos de las plantas durante el primer año las siguientes dosis:

Tabla 10. Fertilización y Fraccionamiento

Fertilizante	Etapa del Cultivo				
	A 3 meses	3-6 meses	6-9 meses	9-12 meses	Total (qq/mz)
Nitrato de Amonio	2	2	2	2	8
MAP (12-61-00)	0.5	0.5	0.5	0.5	2

4.5 CONDICIONES CLIMÁTICAS

Temperatura: la Villa de San Francisco mantiene un clima tropical seco y considerando que una parte está ubicada en valle y la otra en laderas, el clima se puede determinar variable. También existen variaciones estacionales, que van de temperaturas más bajas en los meses de diciembre a enero, a más altas en los meses de abril a mayo. La temperatura promedio en el municipio de La Villa de San Francisco oscila entre los 18°C y 31.1°C, con una media de 23.8°C. El mes más caluroso del año con un promedio de 25.6 °C es mayo y el mes más frío del año es de 21.8 °C en el medio de enero.

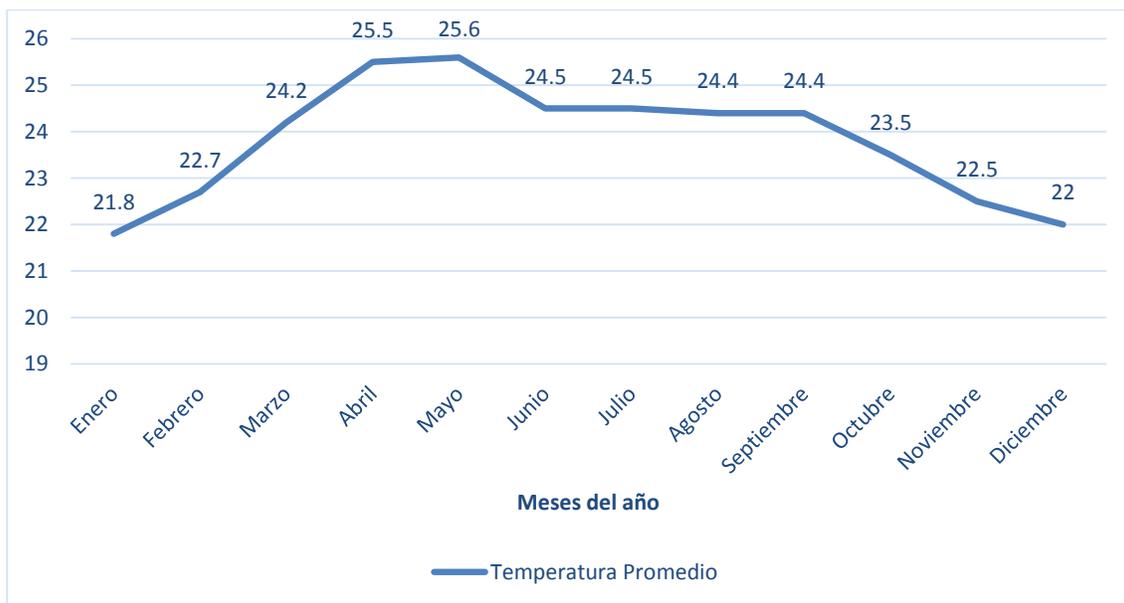


Figura 8. Temperatura Promedio Mensual de los años 2012, 2013 y 2014 del Municipio de Villa de San Francisco

Fuente: (Santos, 2015)

Precipitación: La precipitación pluvial promedio es de 1,009.1 milímetros en el año, distinguiéndose dos estaciones: la estación lluviosa, que se da entre los meses de Mayo a Octubre, con una canícula de un mes del 15 de Junio al 15 de Julio y la estación seca, que se da entre los meses de Noviembre a Abril. El mes más seco es diciembre con 8.8 mm y se muestra una caída en junio. El mes que tiene las mayores precipitaciones del año es mayo con 235.03 mm

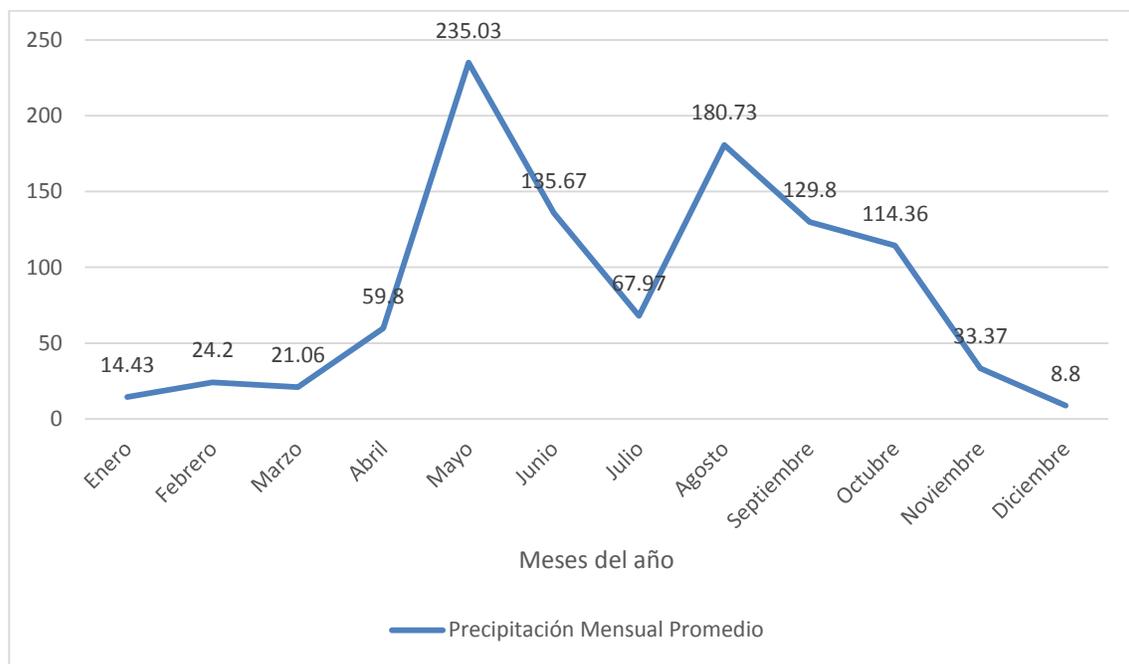


Figura 9. Precipitación Mensual Promedio de los años 2012, 2013 y 2014 del Municipio de Villa de San Francisco

Fuente: (Santos, 2015)

Recursos Hídricos: El sistema hídrico del municipio lo conforman 5 microcuencas principales ubicadas en la zona montañosa al oeste del municipio. Las microcuencas se

encuentran distribuidas según Tabla 11 las que abastecen de agua a la mayoría de las comunidades del municipio.

Tabla 11. Distribución de Microcuencas en el Municipio de Villa de San Francisco

Nº	Área que abastece la Cuenca	Nombre de la Microcuenca	Sector que Abastece
01	Urbana	La Jimacuara	Casco Urbano
		La Mesa	La Mesa
			El Hato
			Bo. Nuevo Progreso
01	Rural	El Aguacatillo	Pueblo Nuevo
		La Colorada	Altos de la villa

El municipio de la Villa de San Francisco se localiza en la cuenca del río Choluteca, que nace en la Montaña de Hierba Buena, al oeste del departamento de Francisco Morazán, y desemboca en el Golfo de Fonseca, al sur del país. En la Figura 10 se observa la distribución de recursos hídricos del municipio junto con coberturas forestales, zonas urbanas, otros usos que son mayormente agrícolas y pastoreo.

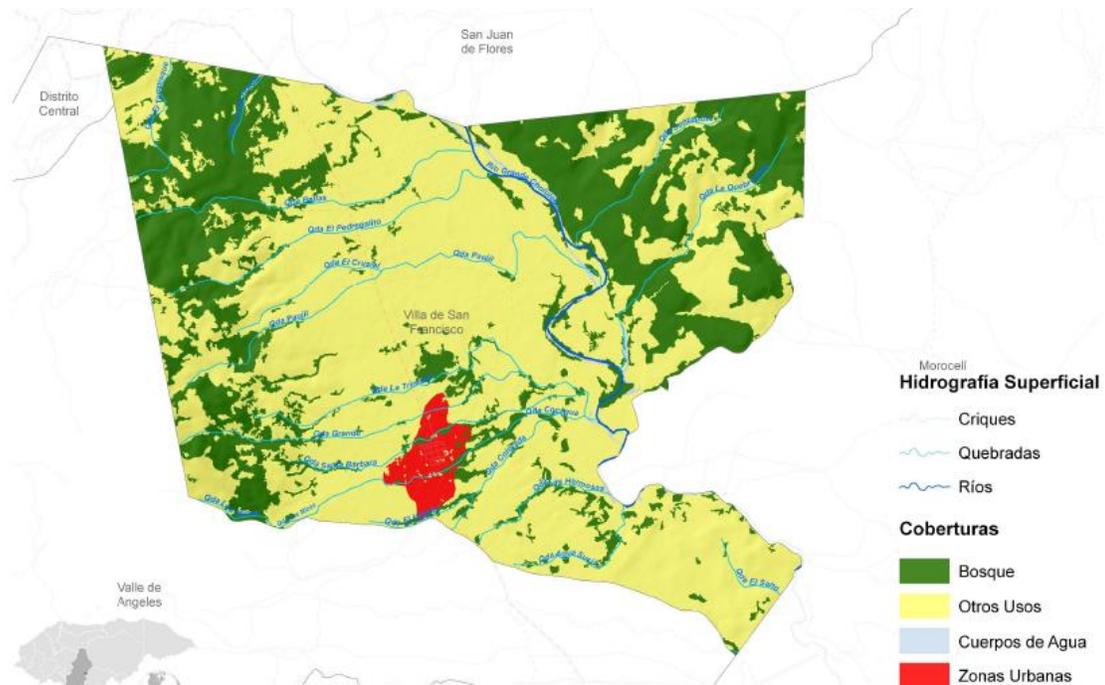


Figura 10. Hidrografía Superficial del Municipio de Villa de San Francisco

Fuente: (A. Jiménez et al., 2015)

4.6 CARACTERÍSTICAS DE ESPECIES MADERABLES

De acuerdo al análisis de las respuestas de expertos las principales especies utilizadas para la plantación de maderables en linderos son la Caoba, El Cedro y El Laurel y según comentarios de los técnicos de la UMA en la zona las especies de Caoba y Cedro se desarrollan exitosamente. En esta sección se detallan las características necesarias de las tres especies que coincidieron en la opinión de expertos para plantaciones de linderos maderables con alto valor comercial tomadas del libro Árboles de Centroamérica las cuales se resumen en Tabla 12

Tabla 12. Características de Especies Maderables

Características		Cedro	Laurel	Caoba
Nombre Científico		Cedrela Odorata	Cordia Alliodora	Swietenia macrophylla
Precipitación (mm/año)		1200-1300	600-5000	1500-4200
Altitud (msnm)		0-1200	0-1400	0-600
Temperatura (°C)	T-máx.	27-36	>23	24-32
	T-min	11-22	23	11-22
Estación Seca (meses)		0-6	0-7	0-4
Suelos		Profundos, fértiles, bien drenados y aireados, buena fertilidad, especialmente en fósforo, potasio y calcio	Bien drenado, textura media.	Variado
pH		Ácido a neutro (5-7)	4.5-6.5	Ácido a neutro
Plagas		<i>Hypsipyla grandella</i>	Hongo <i>Puccinia Cordiae</i> <i>Dictyla montropidia</i>	<i>Hypsipyla grandella</i> <i>Xylosandrus compactus</i>
Espaciamiento recomendado en lindero		3-5 m	2.5 m con raleos dejando un final de 5 m	2-5 m
Combinación con otras especies		Sí; leucaena, laurel, teca, tamarindo	Si: cultivos perennes café y cacao	Sí; leucaena, eucalipto, cultivos agrícolas perennes
DAP promedio árbol (20 años)		42-48 cm	48 cm	50 cm
Otros		No tolera encorchamientos o altos niveles de aluminio, hierro y zinc	No tolera el drenaje interno pobre, el encharcamiento, ni suelos compactados, en particular los con alto contenido de aluminio.	

Fuente: (Cordero & Boshler, 2003)

4.6.1 ESTABLECIMIENTO DEL LINDERO

Para la preparación del terreno se debe realizar una limpieza del terreno y dejarlo libre de malezas, principalmente gramíneas y bejucos o lianas enredadoras, que son los que más afectan los árboles los primeros años. Se debe hacer un chapeo de por lo menos 3 m a cada lado del punto de cada plantación. La plantación se debe realizar a una distancia de 1 a 2.5 m del cerco muerto al fin de evitar que la madera pueda tener daños por el alambre.

El espaciamiento entre árboles va de 6 a 8 metros lo que corresponde de 166-125 árboles por km lineal. Los agujeros se realizan de 25x25 para ancho y profundidad, además se debe limpiar (suelo desnudo) un círculo de un diámetro alrededor de cada posición de siembra. La siembra debe ser en época seca, antes de entrar las lluvias con lo que se desea que el árbol desarrolle suficiente retención necesaria de agua para evitar tener que regarlos durante la época seca. Para el mantenimiento de los árboles plantados se deben considerar los siguientes puntos:

- ✓ Por lo menos una vez al año realizar rodajas, es decir mantener un círculo de metro de diámetro alrededor de cada árbol completamente limpio hasta que alcance por lo menos dos metro de altura.
- ✓ Al plantar pseudoestacas se deben deshijar los rebrotes o hijo ya que es importante dejar un solo tallo para su óptimo crecimiento escogiendo el más sano y el que se vea más recto. La selección debe realizarse cuando los rebrotes tienen medio metro o uno de altura.

- ✓ Se deben realizar podas con el objetivo de lograr un solo tallo, bien formado y recto eliminando las ramas más bajas de los árboles. La poda debe hacerse en estaciones secas al ras del tallo principal utilizando herramientas adecuadas.
- ✓ Durante el crecimiento óptimo de los árboles deben realizarse los raleos ya que no todos los árboles sembrados pueden llegar a la cosecha final pues el espacio inicial de la plantación deja de ser el adecuado para que los árboles continúen su óptimo crecimiento.

El raleo de un lindero se hace más tarde que un raleo de plantación pura ya que el espaciamento inicial es mayor por lo que se debe observar cuando las copas de los árboles comiencen a entrelazarse como criterio para determinar el tiempo de ejecución del raleo y proceder a eliminar.

4.7. ANÁLISIS DE INGRESOS Y GASTOS

En el último reporte del anuario estadístico forestal se contabilizaron un total de 123,567 pies tablares de madera de especies latifoliadas a nivel nacional siendo un 96% de madera de pino y solo un 4% de madera de color, en vista de las plantaciones jóvenes que existen de las especies de color concentradas en los primeros 10 años pues según datos de plantaciones certificadas la caoba, cedro y teca lideran el número de plantaciones. Las exportaciones se encuentran concentradas en madera de pino por ser la predominante en el país representando un 67% del total de las exportaciones, sin embargo en la madera de color se tiene un déficit al realizar mayores importaciones de producto terminado de este material que exportaciones realizadas teniendo el valor más significativo la importación de muebles, lo que genera un mercado abierto para la producción de esta madera al poder tener mayor

demanda por ser poca la oferta en el mercado. En Honduras existen plantaciones de linderos maderables de 45.88 km lineales en la actualidad sin embargo no se cuenta con datos de las especies en ellos.

4.7.2. INGRESOS

Con el fin de poder observar cuanto se puede obtener de la plantación de especies maderables en linderos se desarrollan proyecciones a 25 años plazo de las especies Caoba, Cedro y Laurel tomándose como referencia por ser las de mayor uso en el mercado y las que coincidieron en juicio de expertos y análisis edafológicos y climatológicos de la Villa de San Francisco.

Para determinar el ingreso, se toma como base la plantación de 1 km lineal de árboles donde se estima la plantación de 125 árboles por cada km lineal. Los principales productos para la venta son: leña y madera. El precio de la madera de Caoba en el mercado Hondureño es de L. 45 el pie tablar, por otro lado el precio del cedro se cotiza en L. 35 el pie tablar y el del Laurel es de L. 31. Se establece que 1 m³ en madera rolliza es equivalente a 220 pies tablares. Debido a que el trasfondo de este estudio de tesis es la reforestación de la zona, el lucro por la venta de estos productos es un ingreso extra que tendrán los agricultores.

Se considera que el ingreso de venta de leña comienza entre el 2do y 4to año de vida de los arboles debido a los raleos que se realizan. Los ingresos por ventas se verán más claros a

partir del año 15 ya que para entonces los arboles ya tienen los requisitos y características comerciales requeridas para su venta.

En este estudio no se realiza calculo ni análisis de los indicadores VAN y TIR ya que como se expone anteriormente, lo que se desea es mostrar un estimado de ingresos adicionales que los agricultores pueden recibir con la implementación de la plantación en linderos.

Para la Caoba se obtienen 2 m^3 por cada árbol sembrado a la edad de 25 años, si se realizarán tres raleos durante la vida de la plantación, el primer raleo se realizará en el año 15 donde los árboles tendrán un volumen de 0.80 m^3 , el segundo al año 20 donde tendrán un volumen de 1 m^3 y el tercero al finalizar los 25 años.

Tabla 13. Ingresos por venta de madera de Caoba

Año	Leña				Madera				Ingreso Total
	Cantidad (cargas)	Precio por Carga	Ingreso	Volumen	Cantidad (pie tablar)	Precio Unitario	Ingreso		
2	3	L. 39.00	L. 117.00		0	L. -	L. -	L. 117.00	
3	2	L. 39.00	L. 78.00		0	L. -	L. -	L. 78.00	
4	3	L. 39.00	L. 117.00		0	L. -	L. -	L. 117.00	
5	3	L. 39.00	L. 117.00		0	L. -	L. -	L. 117.00	
6	5	L. 39.00	L. 195.00		0	L. -	L. -	L. 195.00	
7	5	L. 39.00	L. 195.00		0	L. -	L. -	L. 195.00	
8	4	L. 39.00	L. 156.00		0	L. -	L. -	L. 156.00	
9	4	L. 39.00	L. 156.00		0	L. -	L. -	L. 156.00	
10	4	L. 39.00	L. 156.00		0	L. -	L. -	L. 156.00	
11	4	L. 39.00	L. 156.00		0	L. -	L. -	L. 156.00	
12	4	L. 39.00	L. 156.00		0	L. -	L. -	L. 156.00	
13	0	L. -	L. -		0	L. -	L. -	L. -	
14	0	L. -	L. -		0	L. -	L. -	L. -	
15	30	L. -	L. -	0.80	5,280.00	L. 45.00	L. 237,600.00	L. 237,600.00	
16	0	L. -	L. -			0	L. -	L. -	
17	0	L. -	L. -			0	L. -	L. -	
18	0	L. -	L. -			0	L. -	L. -	
19	0	L. -	L. -			0	L. -	L. -	
20	30	L. -	L. -	1.00	6,600.00	L. 45.00	L. 297,000.00	L. 297,000.00	
21	0	L. -	L. -			0	L. -	L. -	
22	0	L. -	L. -			0	L. -	L. -	
23	0	L. -	L. -			0	L. -	L. -	
24	0	L. -	L. -			0	L. -	L. -	
25	65	L. -	L. -	2	28,600.00	L. 45.00	L. 1,287,000.00	L. 1,287,000.00	
			L. 1,599.00				L. 1,821,600.00	L. 1,823,199.00	

Para el Cedro se obtienen 1.8 m³ por cada árbol sembrado a la edad de 25 años, si se realizarán tres raleos durante la vida de la plantación, el primer raleo se realizará en el año 15 donde los árboles tendrán un volumen de 0.72 m³, el segundo al año 20 donde tendrán un volumen de 0.9 m³ y el tercero al finalizar los 25 años.

Tabla 14. Ingresos por ventas de Madera de Cedro

Año	Leña				Madera				Ingreso Total
	Cantidad (cargas)	Precio por Carga	Ingreso	Volumen	Cantidad (pie tablar)	Precio Unitario	Ingreso		
2	3 L.	39.00	L. 117.00		0 L.	-	L.	-	L. 117.00
3	2 L.	39.00	L. 78.00		0 L.	-	L.	-	L. 78.00
4	3 L.	39.00	L. 117.00		0 L.	-	L.	-	L. 117.00
5	3 L.	39.00	L. 117.00		0 L.	-	L.	-	L. 117.00
6	5 L.	39.00	L. 195.00		0 L.	-	L.	-	L. 195.00
7	5 L.	39.00	L. 195.00		0 L.	-	L.	-	L. 195.00
8	4 L.	39.00	L. 156.00		0 L.	-	L.	-	L. 156.00
9	4 L.	39.00	L. 156.00		0 L.	-	L.	-	L. 156.00
10	4 L.	39.00	L. 156.00		0 L.	-	L.	-	L. 156.00
11	4 L.	39.00	L. 156.00		0 L.	-	L.	-	L. 156.00
12	4 L.	39.00	L. 156.00		0 L.	35.00	L.	-	L. 156.00
13	0 L.	-	L. -		0 L.	-	L.	-	L. -
14	0 L.	-	L. -		0 L.	-	L.	-	L. -
15	30 L.	-	L. -	0.72	4,752	L. 35.00	L.	166,320.00	L. 166,320.00
16	0 L.	-	L. -		0 L.	-	L.	-	L. -
17	0 L.	-	L. -		0		L.	-	L. -
18	0 L.	-	L. -		0 L.	-	L.	-	L. -
19	0 L.	-	L. -		0 L.	-	L.	-	L. -
20	30 L.	-	L. -	0.90	5,940	L. 35.00	L.	207,900.00	L. 207,900.00
21	0 L.	-	L. -		-	L. -	L.	-	L. -
22	0 L.	-	L. -		-	L. -	L.	-	L. -
23	0 L.	-	L. -		-	L. -	L.	-	L. -
24	0 L.	-	L. -		-	L. -	L.	-	L. -
25	65 L.	-	L. -	1.8	25,740	L. 35.00	L.	900,900.00	L. 900,900.00
			L. 1,599.00					L. 1,275,120.00	L. 1,276,719.00

Para el Laurel se consideran las mismas medidas de la Caoba sin embargo los 2 m³ se obtienen a la edad de 20 años, si se realizarán dos raleos durante la vida de la plantación, el primer raleo se realizará en el año 15 donde los árboles tendrán un volumen de 1.6 m³ y para el segundo al año 20 donde tendrán un volumen de 2 m³.

Tabla 15 .Ingresos por ventas de Madera de Laurel

Año	Leña				Madera				Ingreso Total
	Cantidad (cargas)	Precio por Carga	Ingreso	Volumen	Cantidad (pie tablar)	Precio Unitario	Ingreso		
2	3	L. 39.00	L. 117.00		0	L. -	L. -	L. -	L. 117.00
3	2	L. 39.00	L. 78.00		0	L. -	L. -	L. -	L. 78.00
4	3	L. 39.00	L. 117.00		0	L. -	L. -	L. -	L. 117.00
5	3	L. 39.00	L. 117.00		0	L. -	L. -	L. -	L. 117.00
6	5	L. 39.00	L. 195.00		0	L. -	L. -	L. -	L. 195.00
7	5	L. 39.00	L. 195.00		0	L. -	L. -	L. -	L. 195.00
8	4	L. 39.00	L. 156.00		0	L. -	L. -	L. -	L. 156.00
9	4	L. 39.00	L. 156.00		0	L. -	L. -	L. -	L. 156.00
10	4	L. 39.00	L. 156.00		0	L. -	L. -	L. -	L. 156.00
11	4	L. 39.00	L. 156.00		0	L. -	L. -	L. -	L. 156.00
12	4	L. 39.00	L. 156.00		0	L. -	L. -	L. -	L. 156.00
13	0	L. -	L. -		0	L. -	L. -	L. -	L. -
14	0	L. -	L. -		0	L. -	L. -	L. -	L. -
15	40	L. -	L. -	1.60	14,080.00	L. 25.00	L. 352,000.00	L. -	L. 352,000.00
16	0	L. -	L. -			0	L. -	L. -	L. -
17	0	L. -	L. -			0	L. -	L. -	L. -
18	0	L. -	L. -			0	L. -	L. -	L. -
19	0	L. -	L. -			0	L. -	L. -	L. -
20	85	L. -	L. -	2.00	37,400.00	L. 25.00	L. 935,000.00	L. -	L. 935,000.00
			L. 1,599.00				L. 1,287,000.00	L. -	L. 1,288,599.00

4.7.3. COSTOS

Los costos para el establecimiento de la plantación del lindero se realizan en base a 125 árboles considerando mano de obra consultada con obreros de la zona, fertilizantes con precios en agropecuarias y el costo de las plántulas obtenidas de precios de la FHIA ya en bolsa. Para reducir costos y riesgos se realiza la plantación antes de la época de lluvia, estación ideal para estas especies.

Los costos de mantenimiento de los linderos se basan en los primeros 6 años de la plantación, luego de esta edad, los árboles son lo suficientemente grandes para mantenerse solos por lo que a partir del año 7 no se realizan costos fijos hasta el año 2015 para el primer raleo de 30 árboles que equivaldría a un costo de L. 80 por corte de árbol según opinión de obrero y también se debe considerar los siguientes dos raleos. El costo total de la plantación de los linderos sería entonces de L. 40,835.20 durante los 25 o 20 años de vida del lindero maderables, lo que equivaldría en promedio a un 3% de los ingresos que se pueden obtener al llegar a la vida útil de las especies maderables.

Tabla 16. Costos de Establecimiento de 1 km lineal

Actividades	Unidad	Cantidad por km lineal		Costo Unitario		Costo Total
Preparación del Terreno						
Limpieza	días	3	L.	88.32	L.	264.96
Marcación	días	1	L.	88.32	L.	88.32
Ahoyado	días	1	L.	88.32	L.	88.32
Plantación						
Transporte	días	1.5	L.	700.00	L.	700.00
Costo de Plantulas	unidades	130	L.	12.00	L.	1,560.00
Plantación	días	2	L.	264.96	L.	529.92
Replante	días	1	L.	264.96	L.	264.96
Materiales e Insumos						
Fungicidas	Kg	0.25	L.	441.60	L.	110.40
Fertilizantes	Kg	2.78	L.	441.60	L.	1,227.65
Material organico	M3	3.38	L.	66.24	L.	223.89
Mantenimiento						
Control de malezas	días	10	L.	88.32	L.	883.20
Total					L.	5,941.62

Tabla 17 Costo de mantenimiento de 1 Km lineal

Actividades	Unidad	Costo unitario	Año 2		Año 3		Año 4		Año 5		Año 6	
			Cantidad de 1 km lineal	Costo por km lineal	Cantidad de 1 km lineal	Costo por km lineal	Cantidad de 1 km lineal	Costo por km lineal	Cantidad de 1 km lineal	Costo por km lineal	Cantidad de 1 km lineal	Costo por km lineal
Control de Maleza												
Limpieza manual	días	L. 150.00	2	L. 300.00								
Fertilización												
Mano de Obra	días	L. 150.00	2	L. 300.00								
Nitrato de Amonio	qq/km lineal	L. 130.00	8	L. 1,040.00	6	L. 780.00	6	L. 780.00	4	L. 520.00	4	L. 520.00
MAP 12-61-00	qq/km lineal	L. 120.00	2	L. 240.00	2	L. 240.00	2	L. 240.00	1	L. 120.00	1	L. 120.00
Otras Actividades												
Replante	días	L. 88.32	2	L. 176.64	-	L. -						
Podas	días	L. 88.32	-	L. -	2	L. 176.64	-	L. -	1	L. 88.32	1	L. 88.32
Raleo	cantidad	L. 45.00	-	L. -								
Comaleo	días	L. 88.32	10	L. 883.20	11	L. 971.52						
Supervisión	días	L. 1,000.00	3	L. 3,000.00	3	L. 2,649.96						
Total				L. 5,939.84		L. 5,679.84		L. 5,503.20		L. 5,211.52		L. 2,564.80

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente capítulo se describen las conclusiones obtenidas del análisis del instrumento dirigido a expertos, análisis técnico para evaluar las condiciones de suelos y clima de la zona de la Villa de San Francisco y finalmente un análisis financiero para poder ver según proyecciones los ingresos que se pueden obtener al implementar los linderos maderables en zonas agrícolas.

5.1 CONCLUSIONES

→ La Caoba, El Cedro y El Laurel son las especies maderables que pueden tener un desarrollo óptimo en la parte baja de la Villa de San Francisco siendo las que resultaron más recomendadas por los expertos y que de acuerdo con los resultados del análisis de suelos y características generales son fácilmente adaptables a las condiciones climáticas de la zona, no presentan problemas al ser combinadas con cultivos perennes y al ser plantadas en linderos tienen un crecimiento más rápido que al ser sembradas en parcelas. También se determina que al plantar estas especies pueden ser combinadas con otras especies maderables como ser el madreño, leucaena entre otros con el objeto de prevención de plagas y obtener beneficios a un corto plazo.

→ Uno de los principales beneficios ambientales que se pueden obtener de la plantación de linderos maderables es el cuidado del bosque siendo una medida para que las personas no sigan deforestando otras áreas y puedan obtener el producto (leña, carbón) de su propia plantación. Adicionalmente el tener otra especie plantada junto con el cultivo se obtienen mayores nutrientes en zonas que se consideraban poco productivas, mejoran el

microclima de la zona donde se ubican y son una medida de compensación sobre el daño ya reflejado en las zonas boscosas de la Villa de San Francisco.

→ El lucro que se obtiene a largo plazo con la plantación en linderos de árboles maderables es considerable y muy atractiva para los agricultores como un ingreso adicional de su producción agrícola, además de las contribuciones que esto trae al medio ambiente. La especie de mayor lucro es la caoba con un ingreso por km lineal a 25 años de L. 1, 823,199.00, con el Cedro se pueden obtener al mismo plazo L.1,276,719.00 y del Laurel a un plazo de 20 años se pueden generar ingresos de L. 1,288,599.00

→ El costo del establecimiento de los linderos maderables es mínimo en comparación a los ingresos representando solo un 3% de los ingresos esperados, ya que la inversión es pequeña y el mantenimiento que estos árboles requieren es poco.

5.2 RECOMENDACIONES

→ Al ser la delimitación de propiedades una de las principales utilidades que se le da a la plantación de linderos maderables es preferible ubicarlos en las 2,244 ha que son de terreno privados inscritos en el registro de la propiedad de la Villa de San Francisco para evitar problemas de litigio por el valor comercial de las especies a plantar y es de preferencia por el cuidado y mantenimiento que se debe dar los primeros años. También se recomienda realizar un estudio de mercado para poder determinar las especies a combinar en el lindero dependiendo la utilización y preferencia de los agricultores.

- Se sugiere un acercamiento de la UMA con el comité de agricultores para poder trabajar en conjunto la propuesta de establecer linderos maderables y todos los beneficios que conllevan a sus siembras con el fin de disminuir la tala de los bosques por obtención de leña y tala ilegal en las zonas boscosas de la Villa de San Francisco. También se podrían realizar alianzas con el ingenio azucarero Tres Valles estableciendo un programa dirigido a la agroforestería y que no se sigan dando expansiones agrícolas sobre zonas forestales.

- La madera de mayor rentabilidad en cuanto a su venta por su precio y demanda es la Caoba, sin embargo se recomienda la plantación de Laurel ya que cuenta con 97% sobrevivencia, es decir que de la siembra completa se estima que solo un 3% no se pegará y los ingresos son a menor plazo que las otras especies. Por el contrario en el caso de la Caoba, esta especie solo tiene un 77% de sobrevivencia, lo que significa que un 33% de la plantación podría no pegarse y esto incurriría en un mayor costo, sin embargo existen plantaciones en parcelas en la zona que han tenido un buen desarrollo.

- Los costos pueden ser realizados por los mismos agricultores, sin embargo de no tener iniciativa propia se podría buscar financiamiento con organizaciones internacionales para establecer algunos proyectos.

CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

En este capítulo se desarrolla como aplicabilidad de la investigación realizada la propuesta para la elaboración de un manual mediante las diferentes áreas en la administración de proyectos estableciendo todos los procesos y recursos necesarios para lograr obtener el producto deseado.

6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTAS

PLAN DE ACCIÓN PARA ELABORAR UN MANUAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LINDEROS MADERABLES EN LA VILLA DE SAN FRANCISCO, F.M.

6.2 INTRODUCCIÓN

El propósito de presentar de forma detallada las acciones que forman parte del plan de proyecto que se debe de llevar acabo para la creación de un manual que documente los lineamientos que se deben seguir para el óptimo establecimiento de linderos maderables en el municipio de la Villa de San Francisco, es producto de buscar el apoyo e interés de la comunidad para lograr reducir y mitigar la expansión agrícola por la que se ha realizado mayor deforestación en la zona. Con este manual los interesados podrán realizar la plantación de linderos maderables en sus fincas obteniendo beneficios ambientales y poder dejar un patrimonio a su familia a un largo plazo como beneficio adicional al fin principal del manual.

6.3 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
PLAN DE ACCIÓN PARA ELABORAR UN MANUAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LINDEROS MADERABLES EN LA VILLA DE SAN FRANCISCO, F.M.	N/A

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:
<p>El propósito del proyecto propuesto es la elaboración de un manual para el establecimiento de linderos maderables en fincas agrícolas de la Villa de San Francisco en el departamento de Francisco Morazán en colaboración de la Unidad Municipal Ambiental (UMA) dirigido a los agricultores y dueños de tierras sin labrar con terrenos legalmente identificados dentro del municipio para el año 2016.</p> <p>El proyecto dará inicio el 01 de febrero de 2016 siendo desarrollado el documento, su aprobación, socialización del proyecto y finalmente la capacitación para el establecimiento de los linderos maderables con los agricultores que estén interesados a finales del mes de abril 2016 antes del inicio del período de lluvia.</p> <p>Para poner en práctica esta alternativa como una medida de compensación ambiental para el municipio de la Villa de San Francisco, será necesario incluir condiciones de aspectos legales con el ICF como ser la certificación de los árboles maderables a plantar a la edad de 2 años para que en el largo plazo no se tengan problemas al comercializar la madera si se desea</p> <p>El manual para el establecimiento de linderos maderables será una herramienta didáctica de fácil manejo para guiar a cualquier poblador del municipio en la plantación de estos árboles maderables en línea dando a conocer primordialmente los beneficios ambientales que pueden generar en la zona y la información de los ingresos que pueden llegar a generar en un largo plazo. Este documento será de uso común siendo distribuido por la UMA y una vez que se emplee el manual esta institución brindará apoyo técnico para el desarrollo óptimo del mismo con el fin de compensar la deforestación ininterrumpida que ha tenido el municipio por</p>

DEFINICIÓN DE REQUISITOS DEL PROYECTO:

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El manual de buenas prácticas será una herramienta donde se pretende establecer lineamientos y técnicas como orientación para el establecimiento y desarrollo óptimo de los linderos maderables durante todo el período de vida el manual contemplara generalidades, aspectos técnicos, criterios de selección de especies, métodos de plantación, manejo y mantenimiento de los árboles. Se podrán realizar actualizaciones del manual cuando se requiera incluir nuevas técnicas o nuevas especies. El manual será socializado en las diferentes juntas patronales del municipio y se brindarán capacitaciones para conocer la importancia y beneficios ambientales que pueden dar a la zona.

La Cooperación Alemana tendrán los siguientes requisitos como Sponsors del proyecto:

- Cumplir con los fondos de financiamiento del proyecto para la construcción, desarrollo y socialización del manual para el establecimiento de linderos maderables.
- Brindar un manual de calidad y de fácil manejo para los usuarios.

El Cliente (Diferentes Patronatos en el Municipio) tendrán los siguientes requisitos:

- Apoyar a las organizaciones o grupos involucrados en el proyecto.
- Promover la participación de la población en la implementación del manual.
- Velar porque el desarrollo de las plantaciones sea para largo plazo como compensación a la deforestación en el municipio.

OBJETIVOS DEL PROYECTO:

CONCEPTO	OBJETIVOS	CRITERIO DE ÉXITO
1. ALCANCE	El alcance del proyecto será para la utilización de la población económicamente activa siendo un número de 2,115 personas entre las cuales se encuentran agricultores y otras dedicadas a diferentes actividades pero que pueden poseer tierras sin utilizar donde se podrían también establecer los linderos maderables. El manual se pretende desarrollar en conjunto con el ICF, Cooperación Alemana y la UMA de donde se obtendrán los expertos, insumos y logística.	Aprobación de todos los entregables.
2. TIEMPO	Finalización del desarrollo del manual en un tiempo aproximado de 6 meses.	Iniciar en febrero 2016 y finalizar el proyecto en julio 2016
3. COSTO	Cumplir con el presupuesto estimado del proyecto de L. 137,550 aproximadamente	No exceder el presupuesto del proyecto.

FINALIDAD DEL PROYECTO:

Objetivo General:

Elaborar una propuesta de un manual para el establecimiento de linderos maderables en la Villa de San Francisco, F.M. que sirva de guía para la plantación, manejo, mantenimiento y desarrollo óptimo de especies maderables como compensación a la deforestación en el municipio en fincas agrícolas.

Objetivos Específicos:

- Desarrollar un contenido en el manual de uso fácil y accesible a toda la población del municipio interesada.
- Planificar las actividades para la elaboración y cronogramas del documento en conjunto con las instituciones involucradas
- Socializar el uso del manual para obtener beneficios ambientales a la comunidad y en segundo plano beneficios económicos a largo plazo.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

<i>JUSTIFICACIÓN CUALITATIVA</i>	<i>JUSTIFICACIÓN CUANTITATIVA</i>
Promover un uso adecuado de los recursos forestales	Mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la comunidad.
Mitigar la deforestación en el municipio	Brindar empleo remunerado temporal a los involucrados en la plantación de los linderos maderables.
Dar a conocer a la población alternativas en la agricultura moderna	Opción a ingresos económicos en un largo plazo.

DESIGNACIÓN DEL PROJECT MANAGER DEL PROYECTO

<i>NOMBRE</i>	Unidad Municipal Ambiental	<i>NIVELES DE AUTORIDAD</i>
<i>REPORTA A</i>	Sponsor	
<i>SUPERVISA A</i>	Oficina de Dirección de proyecto.	Exigir el cumplimiento de los entregables del proyecto.

CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO

<i>HITO O EVENTO SIGNIFICATIVO</i>	<i>FECHA PROGRAMADA</i>
Administración del Proyecto	8 de febrero del 2016 al 14 de marzo del 2016
Elaboración del Contenido del Manual	15 de marzo del 2016 al 20 de abril del 2016.
Desarrollo del Contenido del Manual	21 de abril del 2016 al 8 de junio del 2016.
Confección del Manual	9 de Junio del 2016 al 13 de julio del 2016.

Capacitación del Manual	14 de julio del 2016 al 29 de Julio del 2016.
Fin de proyecto	29 de Julio del 2016

ORGANIZACIONES O GRUPOS ORGANIZACIONALES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO

ORGANIZACIÓN O GRUPO ORGANIZACIONAL	ROL QUE DESEMPEÑA
Cooperación Alemana	Patrocinador del proyecto.
Unidad Ejecutora	Encargada de diseñar y supervisar el proyecto.
Unidad de Técnicos (ICF y UMA de Villa de San Francisco)	Elaboración de contenido requerido para el manual.
Juntas Patronales de la Villa de San Francisco	Ente regulador de las leyes que rigen el proyecto.
Proveedores	Empresas que proveerán los materiales para la elaboración del manual.

PRINCIPALES AMENAZAS DEL PROYECTO (RIESGOS NEGATIVOS)

- Fondos insuficientes por parte del Sponsor en el tiempo establecido para la elaboración del manual.
- Retrasos en la elaboración del contenido por la Unidad de Técnicos
- Retrasos en la confección del manual por parte de los proveedores
- No cumplir con estándares de calidad.
- No realizar una supervisión adecuada.
- Que no se logre una comunicación efectiva con las juntas patronales
- Falta de interés de los agricultores en establecer linderos maderables en sus tierras.
- Inadecuada socialización por parte de la UMA y juntas patronales del manual.

PRINCIPALES OPORTUNIDADES DEL PROYECTO (RIESGOS POSITIVOS)

- Mejora en el microclima de las fincas agrícolas y del Municipio.
- Obtener ingresos adicionales para las familias beneficiadas a un largo plazo.
- Educar a la población en el recurso ambiental.
- Posible disminución de la deforestación del Municipio.
- Crear empleos temporales en el desarrollo de la plantación.
- Desarrollar interés en la población del cuidado del medio ambiente.
- Mejorar las condiciones de salud de las beneficiadas y sus familias.

PRESUPUESTO PRELIMINAR DEL PROYECTO:		
<i>CONCEPTO</i>		<i>MONTO (L).</i>
Costo de Recurso Humano		124,000
Costo de producto terminado		7,000
TOTAL LÍNEA BASE		L. 131,000
RESERVA DE CONTINGENCIA	5 %	6,550
TOTAL PRESUPUESTO		L. 137,550

SPONSOR QUE AUTORIZA EL PROYECTO			
<i>NOMBRE</i>	<i>EMPRESA</i>	<i>CARGO</i>	<i>FECHA</i>
Cooperación Alemana	ONG	Gerente General	08/02/2016

6.4 PLAN DE GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE STAKEHOLDERS

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
PLAN DE ACCIÓN PARA ELABORAR UN MANUAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LINDEROS MADERABLES EN LA VILLA DE SAN FRANCISCO, F.M.	N/A

STAKEHOLDERS (Personas o Grupos)	INTERES EN EL PROYECTO	EVALUACIÓN DEL IMPACTO	ESTRATEGIA POTENCIAL PARA GANAR SOPORTE O REDUCIR OBSTÁCULOS	OBSERVACIONES Y COMENTARIOS
Patrocinador (Cooperación Alemana)	Que el proyecto sea terminado exitosamente ajustado al presupuesto establecido para poder obtener un producto de calidad y uso común.	Alta	Informar continuamente sobre las etapas desarrolladas del proyecto, los problemas encontrados, y solicitar soporte de ser necesario	Se debe de buscar a esta institución por los múltiples proyectos que desarrolla con el ICF
Unidad Ejecutora	Encargada de diseñar y supervisar el proyecto.	Alta	Informar continuamente sobre las etapas desarrolladas del proyecto, los problemas encontrados, y solicitar soporte de ser necesario	
ICF y UMA de Villa de San Francisco	Cumplir con las expectativas del sponsor en cuanto a los objetivos del proyecto y poder llegar a un término de éxito.	Alta	Planificación en conjunto con el sponsor y gestionar el desarrollo del proyecto llevando un control de las actividades del proyecto.	Instituciones que realizarán la elaboración del contenido del manual.
Equipo del Proyecto - Project manager - Jefe de Diseño - Jefe de Contenido - Estructurador - Colaboradores	El proyecto cumpla con los requerimientos exigidos por el patrocinador y las establecidas en el acta de constitución.	Alta	Que cuenten con toda la información y herramientas necesarias para el desarrollo de la construcción.	
Población agrícola en la Villa de San Francisco	Que el proyecto sea de beneficio para la población que tenga tierras agrícolas.	Media	Involucrar y socializar a la población agrícola el uso del manual.	

CLASIFICACIÓN DE STAKEHOLDERS

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
PLAN DE ACCIÓN PARA ELABORAR UN MANUAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LINDEROS MADERABLES EN LA VILLA DE SAN FRANCISCO, F.M.	N/A

		PODER SOBRE EL PROYECTO	
		BAJO	ALTO
INFLUENCIA SOBRE EL PROYECTO	ALTO	Equipo del Proyecto - Project manager - Jefe de Diseño - Jefe de Contenido - Estructurador - Colaboradores	Patrocinador Unidad Ejecutora
	BAJO	Población agrícola en la Villa de San Francisco Comunidades Vecinas	Proveedores Juntas Patronales del Municipio

PODER: Nivel de Autoridad

INFLUENCIA: Involucramiento Activo

6.5 PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE

La EDT del proyecto ha sido elaborada de acuerdo a los siguientes puntos:

- El EDT del proyecto fue estructurado de acuerdo a la herramienta de descomposición, identificándose primeramente los principales entregables
- Se compone de 5 entregables los cuales se descomponen en paquetes de trabajo.
- Identificado los principales entregables, se procede con la descomposición del entregable en paquetes de trabajo, los cuales nos permiten conocer al mínimo detalle el costo, trabajo y calidad incurrido en la elaboración del entregable.

6.5.1. DESCRIPCIÓN DE ENTREGABLES DE LA EDT

Administración del Proyecto: se documentará todo el proceso de los planes de gestión para la elaboración, desarrollo y cierre del proyecto hasta obtener el producto deseado. La planificación, ejecución, seguimiento y control hasta el cierre del proyecto será llevado en conjunto con la unidad ejecutora y el sponsor.

Propuesta del Contenido del Manual: en este entregable estarán involucrados la unidad ejecutora, unidad de técnicos para la investigación documental y definición del contenido a redactar en el manual dirigido a la zona, condiciones propias del municipio y especies maderables deseadas. Para la aprobación de este contenido se deberá tener aprobación del Sponsor quien registrará la calidad del contenido.

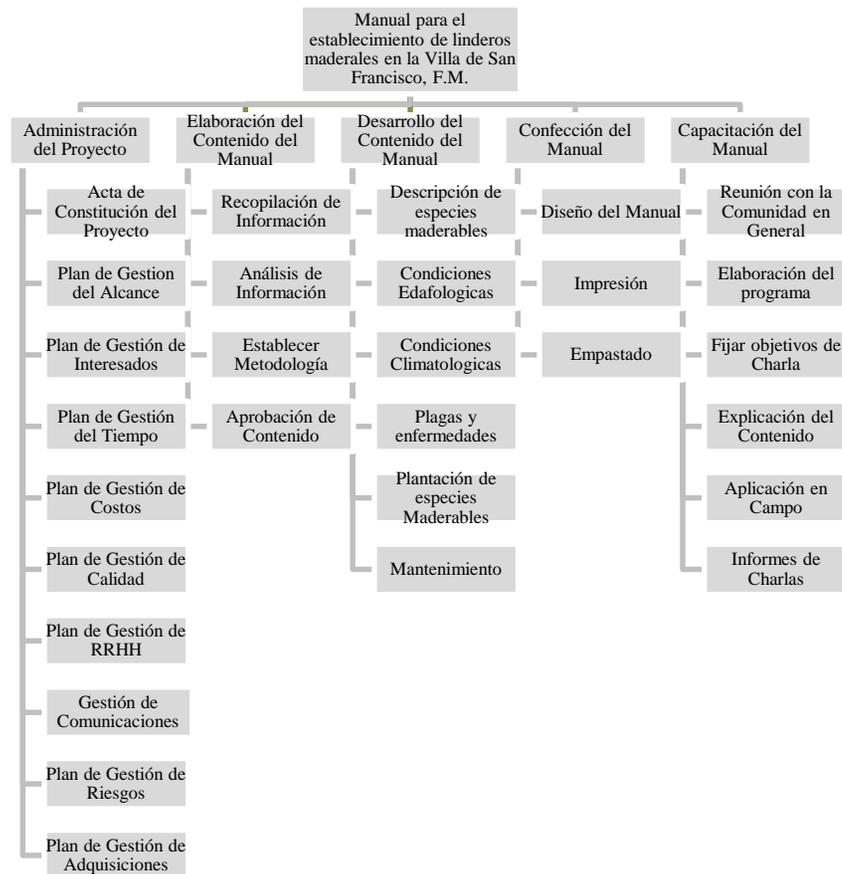
Desarrollo del Contenido del Manual: Una vez aprobado el contenido se procederá a desarrollar cada tema de manera didáctica, estableciendo una metodología que sea de uso común sin dejar de lado aspectos técnicos, criterios, impactos e inversión para la implementación de especies maderables en la zona.

Confección del Manual: se deberá desarrollar un diseño dinámico, descriptivo y de fácil manejo para los agricultores y otras personas del área rural que quieran implementar el manual en sus tierras. En este entregable se desarrolla con los proveedores al momento de la impresión, compaginado y empastado para obtener el producto final.

Capacitación del Manual: se realizarán diversas reuniones con la UMA quienes serán un apoyo directo, reuniones con los agricultores quienes son los principales beneficiarios y reuniones con juntas patronales y comunidad en general por cualquier otra persona que desee implementar linderos maderables en sus tierras.

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
PLAN DE ACCIÓN PARA ELABORAR UN MANUAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LINDEROS MADERABLES EN LA VILLA DE SAN FRANCISCO, F.M.	N/A



6.6 PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
PLAN DE ACCIÓN PARA ELABORAR UN MANUAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LINDEROS MADERABLES EN LA VILLA DE SAN FRANCISCO, F.M.	N/A

PROCESO DE DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES:

A partir de la aprobación del Scope Statement, el WBS se procede a realizar lo siguiente:

Identificación y Secuencia de Actividades

- Por cada entregable definido en el WBS del proyecto se identifica cuáles son las actividades que permitirán el término del entregable. Para tal caso se da un código, nombre y alcance de trabajo, zona geográfica, responsable y tipo de actividad, para cada actividad del entregable.
- Inicialmente definimos el secuenciamiento de las actividades por cada entregable.
- Para este proceso utilizamos el formato de Estimación y secuencia de Actividades.

PROCESO DE SECUENCIA DE ACTIVIDADES:

Para esta etapa se estudiaron las relaciones entre cada actividad y conocer sus predecesoras de tal manera que hubiera una relación lógica entre una y otra. Para esto se estimaron tiempos según el juicio de expertos y se secuenciaron las actividades según los productos que se necesitaban de cada una de estas para saber que solicitábamos antes de la tarea “x” y lo que necesitábamos después de esa misma tarea.

PROCESO DE ESTIMACIÓN DE RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES:

Estimación de Recursos y Duraciones

- En base a los entregables y actividades que se han identificado para el proyecto se procede a realizar las estimaciones de la duración y el tipo de recursos (personal, materiales y equipo de trabajo).
- Para el Recurso de tipo Personal se define los siguientes: nombre de recurso, trabajo, duración, supuestos y base de estimación, y forma de cálculo.
- Para el recurso de tipo Materiales o Consumibles se define los siguientes: nombre de recurso, cantidad, supuestos y base de estimación, y forma de cálculo.
- Para el recurso de tipo Equipo de trabajo o no Consumibles se define los siguientes: nombre de recurso, cantidad, supuestos y base de estimación, y forma de cálculo.
- Para este proceso se utiliza el formato de Estimación de Recursos y Duraciones.

PROCESO DE ESTIMACIÓN DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES:

El proceso de estimación de la duración de las actividades se define de acuerdo al tipo de recurso asignado a la actividad:

- Si el recurso es tipo personal, se estima la duración y se calcula el trabajo que tomará realizar la actividad.
- En cambio si el tipo de recurso es material o maquinas, se define la cantidad que se utilizará para realizar la actividad.

PROCESO DE DESARROLLO DE SCHEDULE:

En base a los siguientes documentos:

- Identificación y Secuencia de actividades.
- Red del Proyecto.
- Estimación de Recursos y Duraciones.

Se obtiene toda la información necesaria para elaborar el Schedule del proyecto, mediante la herramienta de MS Project 2013, realizando los siguientes pasos:

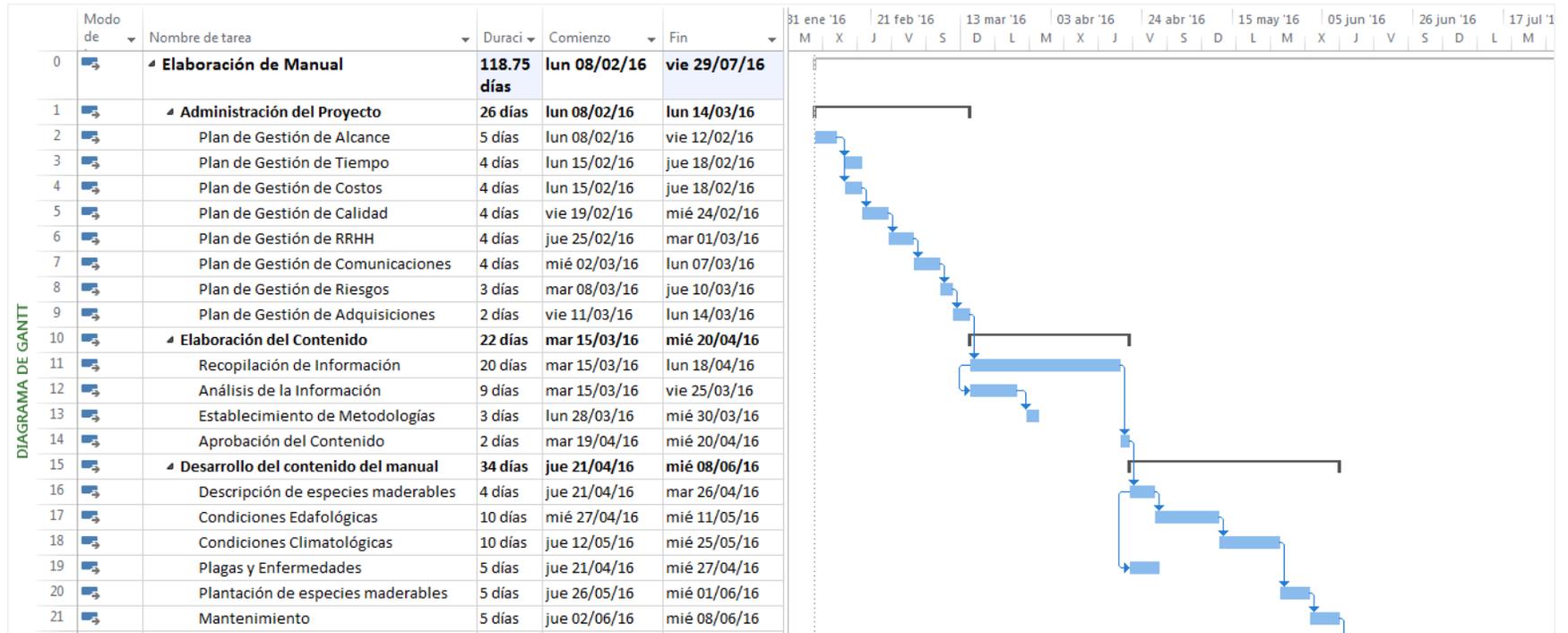
- Primero se exportan los entregables del proyecto.
- Se define el calendario del proyecto.
- Se ingresan las actividades de los entregables del proyecto.
- Se ingresan las actividades repetitivas del proyecto, y los hitos.
- Se dan propiedades a las actividades.
- Se asignan los recursos de las actividades del proyecto.
- Secuencia de las actividades y los entregables del proyecto.

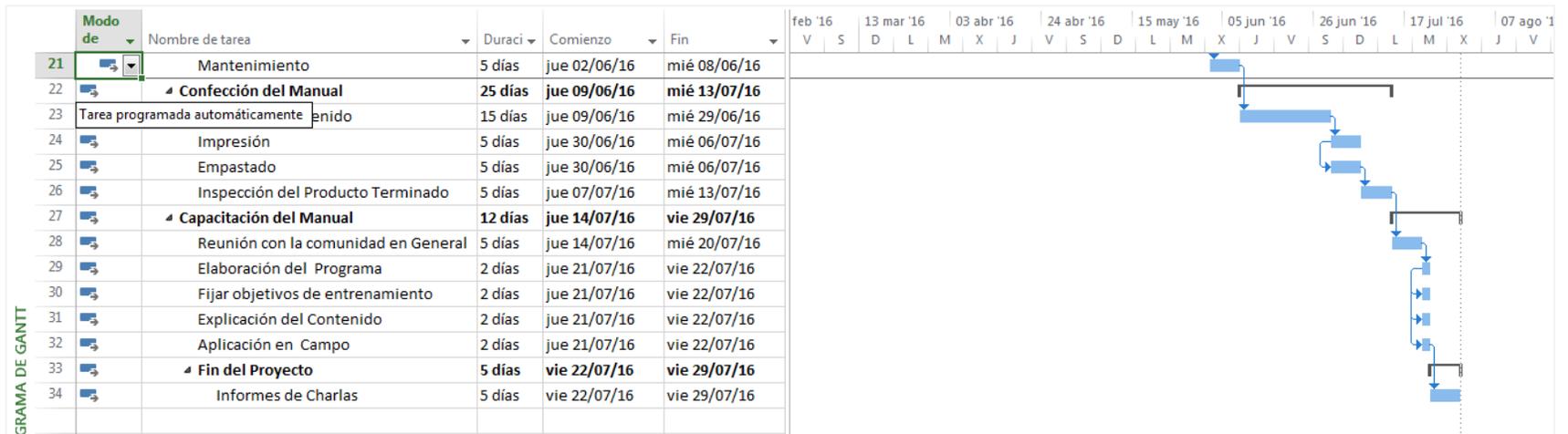
El Schedule es enviado al Sponsor, el cual debe aprobar el documento para proseguir con el proyecto.

PROCESO DE CONTROL DE SCHEDULE:

Dentro de la Gestión del Proyecto, se han identificado el entregable *Informe de Performance del Trabajo e Informe de Performance del Proyecto*, así como las *Reuniones de Coordinación*. Es mediante estos informes y reuniones que podemos controlar el schedule del proyecto.

Ante la aprobación de una Solicitud de Cambio presentada por el Comité de Control de Cambios de Consultores Asociados, se hacen las modificaciones aprobadas o si fuera el caso se hace la re planificación del proyecto.





GRAMA DE GANTT

6.7 PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS

6.7.1 PRESUPUESTO DEL PROYECTO:

Al ser un proyecto sin fines de lucro con el propósito de disminuir la deforestación y mejorar el microclima en la zona dándole una herramienta a los agricultores de la Villa de San Francisco no se determina un margen de utilidad, tomando en cuenta solo costos administrativos y precio de materiales para el producto terminado, adicionalmente se toman en cuenta imprevistos del 5% por cualquier eventualidad. A continuación se detallan los costos y precios:

Tabla 18. Resumen de Presupuesto del Proyecto

Descripción	Costo en Lempiras
Costo de Recurso Humano	124,000.00
Costo de producto terminado	7,000.00
Subtotal	131,000
Imprevistos (5%)	6,550.00
Total	L. 137,550.00

Tabla 19. Sueldos y Salarios de Equipo de Proyecto

Recurso Humano	Cantidad	Precio en L./Hora	Horas Requeridas	Total
Ingeniero Forestal	1	150	368	55,200
Consultor Cooperación Alemana	1	200	344	68,800
Gran Total	3	L. 500	832	L. 124,000

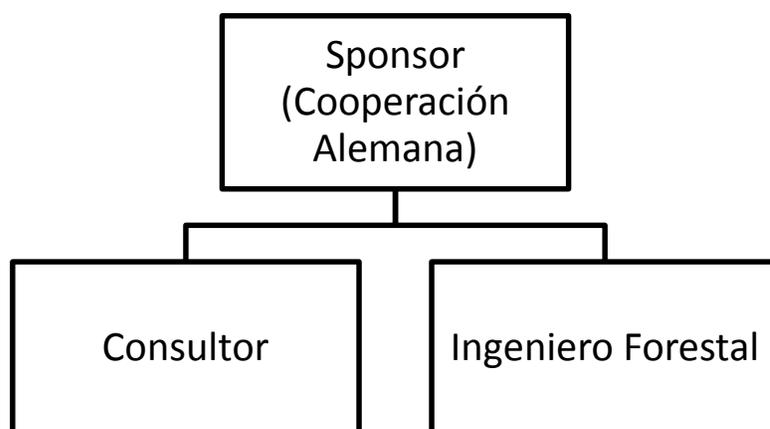
Tabla 20. Precio estimado por producción de manuales

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Sub-Total
Impresión (40 páginas por manual)	1,000	5.00	5,000.00
Empastado con cartoncillo delgado (tipo libro).	1,000	2.00	2,000.00
TOTAL	1,000 manuales		L.7,000

6.8 PLAN DE GESTIÓN DE RECURSO HUMANO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
PLAN DE ACCIÓN PARA ELABORAR UN MANUAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LINDEROS MADERABLES EN LA VILLA DE SAN FRANCISCO, F.M.	N/A

ORGANIGRAMA DEL PROYECTO:



ROLES Y RESPONSABILIDADES:

Entregable	Roles		
	Sponsor	Ingeniero Forestal	Consultor
Administración del Proyecto	A	P	V
Elaboración de Contenido	A	P	V
Desarrollo de Contenido	A	P	
Confección del Manual	A		V
Capacitación del Manual	V	P	

Simbología

R	Responsable del entregable
A	Aprueba el entregable
P	Participa
V	Revisa

ADQUISICIÓN DEL PERSONAL DEL PROYECTO:			
ROL	¿COMO?	¿CUÁNDO?	¿CUÁNTO?
Ingeniero Forestal	Concurso en ICF	Inicio del proyecto	1
Consultor	Mediante publicidad impresa / Concurso	Inicio del proyecto	1
CRITERIOS DE LIBERACIÓN DEL PERSONAL DEL PROYECTO: CUÁNTO, CÓMO, HACIA DÓNDE?			
ROL	CRITERIO DE LIBERACIÓN	¿CÓMO?	DESTINO DE ASIGNACIÓN
Ingeniero Forestal	Al término del proyecto	Comunicación del Consultor del Proyecto	Otros proyectos en ICF
Consultor	Al término del proyecto	Comunicación del Sponsor	Otros proyectos fuera de la empresa

DESCRIPCIÓN DE ROLES Y RESPONSABILIDADES

NOMBRE DEL ROL	FUNCIONES	OBJETIVOS	NIVEL DE AUTORIDAD	¿A QUIÉN REPORTA Y, A QUIÉN SUPERVISA?	CONOCIMIENTO	HABILIDADES	EXPERIENCIA
Consultor del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> -Dirección y coordinación de todos los recursos empleados en el proyecto. -Mantenimiento permanente de las relaciones externas del proyecto: clientes, proveedores, subcontratistas, otras direcciones, etc. -Toma de decisiones necesarias para conocer en todo momento la situación en relación con los objetivos establecidos. -Responder ante superiores de la consecución de los objetivos del proyecto. -Proponer, en su caso, modificaciones a los límites u objetivos 	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar el proyecto en todos sus aspectos, identificando las actividades a realizar, recursos humanos y económicos, plazos y riesgos. -Cierre del proyecto exitoso cumpliendo con la planificación gestionada. 	Alto	Reporta a Sponsor y Supervisa a todo el equipo del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> -Administración de Proyectos - Experto en presupuestos - Experto en agroforestería. -Experto en Proyectos. - Manejo de sistemas contables y proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> _Cierre de acuerdos -Comunicación efectiva -Influencia y negociación -Proactividad - Liderazgo 	Cinco años de experiencia en cargos similares

	<p>básicos del proyecto de acuerdo a lo que se ha llevado a cabo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de reportes de información para el Sponsor -Gestión de fondos para el proyecto -Organización de procesos para la elaboración del contenido. -Supervisar el cumplimiento de los avances del proyecto 						
Unidad Ejecutora	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de Contenido del manual - Investigación de campo -Toma de muestras de suelos - Aspectos administrativos -Coordinación de actividades para el desarrollo de la elaboración de contenido 	<ul style="list-style-type: none"> -Investigar, desarrollar y elaborar el contenido del manual. 	Medio	Reporta a Consultor del Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> -Ingeniero Forestal o Agrónomo -Manejo de paquetes de computación - Conocimientos en agroforestería 	<ul style="list-style-type: none"> -Liderazgo - Buena Redacción - Comunicación efectiva 	3 años de experiencia en proyectos similares

6.9 PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
PLAN DE ACCIÓN PARA ELABORAR UN MANUAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LINDEROS MADERABLES EN LA VILLA DE SAN FRANCISCO, F.M.	N/A

Política de Calidad del Proyecto:

Este proyecto debe cumplir con los requisitos de calidad establecido por la Unidad Ejecutora así como las normas impuestas por entes gubernamentales para la elaboración, impresión y capacitación de un manual para el establecimiento de linderos maderables en la Villa de San Francisco, Francisco Morazán. Al mismo tiempo se pretende cumplir con el alcance determinado y terminar el mismo dentro del tiempo planificado.

Tabla 21. Línea Base de Calidad del Proyecto

Factor de Calidad Relevante	Objetivo de Calidad	Métrica a Utilizas	Frecuencia y Momento de Medición	Frecuencia y Momento de Reporte
Performance del Proyecto	CPI \geq 0.95	CPI= Cost Performance Index Acumulado	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia mensual • Medición, viernes 	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia mensual • Reporte los viernes
Performance del Proyecto	SPI \geq 0.95	SPI= Schedule Performance Index Acumulado	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia mensual • Medición, Viernes 	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia mensual • Reporte los viernes
Satisfacción de las empleadas	Nivel de Satisfacción \geq 6.0	Nivel de Satisfacción= puntuación entre 1 a 6 sobre la elaboración, revisión, impresión y capacitación del manual	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia, entrevistas a las personas 1 vez al mes • Medición, al finalizar la entrevista 	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia, entrevistas a las personas 1 vez al mes • Medición, al finalizar la entrevista

Plan de Mejora de Procesos

- Revisar periódicamente los procesos de establecimiento de linderos maderables
- Determinar retrasos en las actividades y tareas.
- Tratar de reducir tiempo en las actividades.
- Evitar exceder los costos planificados.

Tabla 22. Roles del Personal en cuanto a la Calidad

ROL	Objetivos del Rol	Funciones del Rol	Niveles de Autoridad	Reporta a	Supervisa a	Requisitos de conocimiento	Requisitos de Conocimiento	Requisitos de Experiencia
Sponsor	Responsable ejecutivo y final por la calidad del proyecto	Revisar, aprobar y tomar decisiones correctivas para mejorar la calidad	Manejo y administración de los recursos para la elaboración del manual.	Junta directiva	Project Manager	Dirección de Proyectos y Gestión de Calidad	Liderazgo, habilidad de comunicación, habilidad de negociación, solución de conflictos, buenas relaciones interpersonales	Mínimo 5 a 10 años en el área de calidad
Consultor del Proyecto	Gestión de la Calidad en el Proyecto	Revisión de estándares de calidad, revisión de entregables	Asegurar el cumplimiento de entregables al equipo de proyectos	Sponsor	Equipo de proyecto	Dirección, Planificación y Gestión de Proyectos	Liderazgo, habilidad de comunicación, habilidad de negociación, solución de conflictos, buenas relaciones interpersonales	Mínimo de 3 a 5 años de experiencia
Miembros del Equipo de Proyecto	Elaboración de los entregables	Elaboración de los entregables	Asignación de los recursos asignados	Project Manager		Gestión de Proyectos	Facilidad de expresión, buenas relaciones	3 años

							interpersonales	
--	--	--	--	--	--	--	-----------------	--

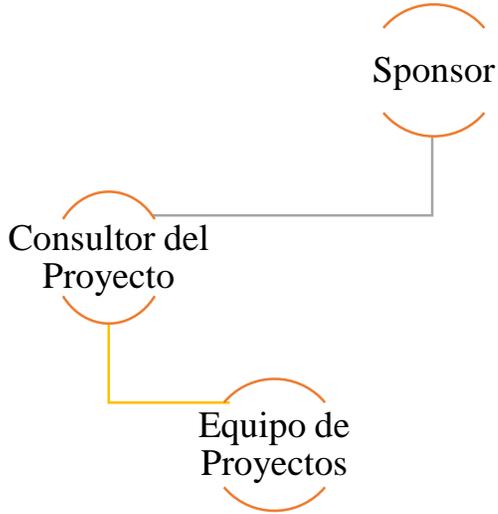


Figura 1 Organigrama del Proyecto

→ Procesos y Actividades de Gestión de Calidad

Procedimientos:

1. Revisión de procesos.
2. Auditorias de calidad.
3. Reuniones mensuales

→ Plantillas: Plan de Gestión de Calidad. Formatos:

1. Línea base de Calidad
2. Plan de Gestión de Calidad

Checklists: Identificación de registros de no conformidades / Acciones correctivas.

→ Procesos de Gestión de la Calidad:

Enfoque de aseguramiento de la calidad: Se hará el aseguramiento de la calidad mediante constantes monitoreos de evaluación de avances en tiempo, costo y desempeño. Con esto se pretende descubrir problemas a tiempo y hacer cambios oportunos. Al momento de la solicitud de cambio o corrección se verificará la misma y se realizará el cambio de ser necesario.

Enfoque de control de la calidad: El control de la calidad se hará mediante la revisión de la documentación y los entregables para asegurarse que cumplan con los estándares de calidad establecidos.

- ✓ Revisar periódicamente los procesos durante la elaboración del manual
- ✓ Determinar retrasos en las actividades y tareas.
- ✓ Tratar de reducir tiempo en las actividades.

- ✓ Evitar exceder los costos planificados.

6.10 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
PLAN DE ACCIÓN PARA ELABORAR UN MANUAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LINDEROS MADERABLES EN LA VILLA DE SAN FRANCISCO, F.M.	N/A

METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS			
PROCESO	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	FUENTES DE INFORMACIÓN
Planificación de Gestión de los Riesgos	Elaborar Plan de Gestión de los Riesgos	PMBOK	Sponsor y usuarios. PM y equipo de proyecto
Identificación de Riesgos	Identificar que riesgos pueden afectar el proyecto	Juicio de expertos.	Sponsor y usuarios. PM y equipo de proyecto Archivos históricos de proyectos
Análisis Cualitativo de Riesgos	Evaluar probabilidad e impacto	Juicio de expertos	Sponsor y usuarios. PM y equipo de proyecto
Análisis Cuantitativo de Riesgos	Evaluar probabilidad e impacto Priorizar riesgos.	Definición de probabilidad e impacto	Sponsor y usuarios. PM y equipo de proyecto
Planificación de Respuesta a los Riesgos	Definir respuesta a riesgos Planificar ejecución de respuestas		Sponsor y usuarios. PM y equipo de proyecto
Seguimiento y Control del Riesgos	Verificar la ocurrencia de riesgos Verificar aparición de nuevos riesgos	Visitas de seguimiento y control	Sponsor y usuarios. PM y equipo de proyecto

ROLES Y RESPONSABILIDADES DE GESTIÓN DE RIESGOS			
PROCESO	ROLES	PERSONAS	RESPONSABILIDADES
Planificación de Gestión de los Riesgos	Equipo de G. Riesgos Líder Apoyo Miembros	Equipo de Dirección de Proyecto	Dirigir y Ejecutar Actividad

Identificación de Riesgos	Equipo de G. Riesgos <i>Líder Apoyo Miembros</i>	Equipo de Dirección Proyecto	de de	Dirigir actividad y Ejecutar Actividad
Análisis Cualitativo de Riesgos	Equipo de G. Riesgos <i>Líder Apoyo Miembros</i>	Equipo de Dirección Proyecto	de de	Dirigir actividad y Ejecutar Actividad
Análisis Cuantitativo de Riesgos	Equipo de G. Riesgos <i>Líder Apoyo Miembros</i>	Equipo de Dirección Proyecto	de de	Dirigir actividad y Ejecutar Actividad
Planificación de Respuesta a los Riesgos	Equipo de G. Riesgos <i>Líder Apoyo Miembros</i>	Equipo de Dirección Proyecto	de de	Dirigir actividad y Ejecutar Actividad
Seguimiento y Control del Riesgos	Equipo de G. Riesgos <i>Líder Apoyo Miembros</i>	Equipo de Dirección Proyecto	de de	Dirigir actividad y Ejecutar Actividad

PERIODICIDAD DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

<i>PROCESO</i>	<i>MOMENTO DE EJECUCIÓN</i>	<i>ENTREGABLE DEL WBS</i>	<i>PERIODICIDAD DE EJECUCIÓN</i>
Planificación de Gestión de los Riesgos	Inicio del Proyecto	Plan del Proyecto	Una vez
Identificación de Riesgos	Inicio del Proyecto	Plan del Proyecto Reunión Mensual	Una vez Mensual
Análisis Cualitativo de Riesgos	Inicio del Proyecto	Plan del Proyecto Reunión Mensual	Una vez Mensual
Planificación de Respuesta a los Riesgos	Inicio del Proyecto	Plan del Proyecto Reunión Mensual	Una vez Mensual
Seguimiento y Control del Riesgos	En cada fase del proyecto	Reunión Mensual	Mensual

FORMATOS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

Planificación de Gestión de los Riesgos	Plan de Gestión de Riesgos
Identificación de Riesgos	Identificación y Evaluación Cualitativa de Riesgos
Análisis Cualitativo de Riesgos	Identificación y Evaluación Cualitativa de Riesgos
Planificación de Respuesta a los Riesgos	Plan de Respuesta a Riesgos
Seguimiento y Control del Riesgos	Informe de Monitoreo de Riesgos Solicitud de Cambio Acción Correctiva

6.10.1 DESCRIPCIÓN DE RIESGOS

Riesgos financieros

- Mal gestión de cotización de adquisiciones
- Recursos financieros limitados al presupuesto
- Incumplimiento del presupuesto
- Contrataciones con sueldos y salarios muy elevados
- Capital semilla para iniciar las plantaciones en fincas agrícolas

Riesgos de Tiempo

- Incumplimiento de tiempos en entregables
- Retrasos en las contrataciones del consultor y experto en diseño

Riesgos de mercado

- Desinterés en la población del municipio sobre el proyecto
- Insatisfacción del cliente
- Falta de proveedores

Riesgos profesionales

- Personal no capacitado

- Falta de personal
- Falta de liderazgo en el equipo de trabajo

6.10.1.1 MATRIZ DE RIESGO

Las calificaciones serán otorgadas a cada riesgo por la siguiente matriz de probabilidad e impacto, la que se estipula mediante la multiplicación de la probabilidad de ocurrencia del riesgo por el impacto que tendrá sobre los objetivos del proyecto.

Tabla 23. Probabilidad de impacto de los riesgos

PROBABILIDAD	Amenazas					Oportunidades				
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04
0.5	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02
0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01
	0.05	0.1	0.2	0.4	0.8	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05

Tabla 24. Matriz de Riesgo

Riesgos	Clasificación de Riesgos			Amenaza	Respuesta preferente	Respuesta
	Probabilidad	Impacto	Calificación			
Financieros						
Mal gestión de cotización de adquisiciones	0.1	0.08	0.008		Evitar	Mínimo de tres cotizaciones
Recursos financieros limitados al presupuesto	0.5	0.4	0.20		Mitigar	Buena gestión de costos
Contrataciones con sueldos y salarios muy elevados	0.5	0.4	0.20		Evitar	Buena gestión en contratación del personal
Capital semilla para iniciar las plantaciones en fincas agrícolas	0.7	0.4	0.28		Mitigar	Buscar apoyo del Sponsor para iniciar proyectos pilotos
Incumplimiento del Presupuesto	0.3	0.2	0.06		Evitar	Realizar una gestión integral de costos, adquisiciones y personal
Tiempo						
Incumplimiento de tiempos en entregables	0.1	0.1	0.01		Evitar	Cumplimiento de

						entregables
Retrasos en las contrataciones del consultor y experto en diseño	0.1	0.1	0.01		Evitar	Realizar entrevistas con anticipación
Mercado						
Desinterés en la población del municipio sobre el proyecto	0.3	0.4	0.12		Aceptar	Socializar de la mejor manera el proyecto
Insatisfacción del cliente	0.1	0.4	0.04		Mitigar	Ofreciendo atención y ayuda con los técnicos
Falta de proveedores	0.1	0.4	0.04		Evitar	Filtro de tres cotizaciones
Profesionales						
Personal no capacitado	0.1	0.8	0.08		Evitar	Contratación según perfiles de personal
Falta de personal	0.1	0.4	0.04		Evitar	Contar con todo el equipo del proyecto
Falta de liderazgo en el equipo de trabajo	0.1	0.1	0.01		Mitigar	Trabajo en equipo

6.11 PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIÓN

Se debe informar de acuerdo a lo establecido en las actividades por realizar, considerando que en el proceso de comunicación se debe utilizar un lenguaje adecuado, amabilidad y cortesía para poder crear una comunicación constante entre los miembros del equipo de trabajo; y así lograr un óptimo desarrollo en las actividades, siguiendo los Planes de Gestión de Alcance, Cronograma, Costos, Interesados y los demás involucrados.

6.11.1 CANALES DE COMUNICACIÓN

Se utilizaran los siguientes canales para realizar y mantener la comunicación durante el desarrollo del proyecto.

- Comunicación Interna Formal y Vertical: utilizada por el Consultor de Proyectos para comunicarse con el equipo de trabajo, utilizando instrucciones por escrito y correos electrónicos. La comunicación con el Sponsor será a través informes, indicando los avances el proyecto según lo establecido en el Project Charter.
- Comunicación Oficial: se utilizara por el Consultor de Proyectos mediante comunicados e informes con los miembros del equipo de trabajo.
- Comunicación horizontal: Esta se da entre colegas y compañeros de trabajo.

6.11.1.1 ¿QUIÉN SE COMUNICA CON QUIÉN?

Según lo establecido en el organigrama:

- Consultor del Proyecto reporta al Sponsor (Cooperación Alemana) y supervisa a todo el equipo de proyecto.

- Unidad ejecutora reporta a Consultor de Proyecto

- Experto en Diseño reporta a Consultor de Proyecto

6.11.1.2 TECNOLOGÍA A UTILIZAR

- Computadoras
- Internet
- Otros medio de comunicación

El responsable de distribuir la información será el Consultor de Proyecto y así poder gestionar las expectativas de los interesados.

Se establecen los mecanismos a utilizar para atender y resolver problemas, especificando la manera en que se hará, se enfrentará y se resolverá el problema; así como la forma de controlarlo y darle seguimiento. Después de establecer la gestión de comunicaciones y se presenten problemas entre el director y el equipo de trabajo se convocará a una reunión donde se analizará el problema y se dará solución mediante técnicas de diagrama de causa y efecto o lluvia de ideas. Una vez identificada la causa del problema se hará la documentación correspondiente por medio de una bitácora en donde se registrará la causa del problema, el procedimiento utilizado para

identificar la raíz del mismo, soluciones propuestas y procedimiento a utilizar para darle seguimiento.

El Consultor del Proyecto tiene la responsabilidad de explicar el Plan de Gestión de la Comunicación a su equipo de trabajo, así todos los involucrados conocerán el mecanismo a utilizar para mantener una comunicación veraz y eficaz. Por otra parte, el seguimiento y control se hará mediante reuniones mensuales para revisar qué objetivos se deben cumplir y verificar que todo vaya según lo planificado.

6.12 PLAN DE ADQUISICIONES

El plan de adquisiciones cubre los 4 meses de ejecución del proyecto y será negociado por el consultor del proyecto según recursos financieros indicados por el Sponsor, este plan incluye el procedimiento para adquisiciones de bienes y servicios para la complementación del manual y la impresión del mismo, el plan de adquisiciones se actualizará cuando sea necesario o requerido por los responsables de las labores de compra y contratación.

Recursos para la adquisición: para este proyecto, los responsables de realizar las labores de compra y contratación son:

- El Consultor, quien es el responsable de las adquisiciones.
- El Sponsor quien es el que dispone de los recursos financieros para realizar las compras.

Productos y servicios a contratar: incluye a todo el equipo de proyecto involucrado en el mismo, al consultor y experto en diseño quienes serán contratados previo proceso de selección y a la imprenta que prestará el servicio de impresión y confección del manual para implementar linderos maderables en fincas agrícolas.

Costos de materias primas: consta de todos los insumos y demás gastos para llevar a cabo el proyecto, las adquisiciones de bienes para el proyecto estarán sujetas a tres cotizaciones.

Procedimientos para la gestión de adquisiciones:

La Unidad Ejecutora deberá realizar al menos tres cotizaciones antes de realizar las compras, estas deberán ser revisadas por el consultor de proyectos y ser aprobadas por el sponsor.

Una vez aprobada la cotización se hará la respectiva compra de los bienes los cuales serán trasladados a las oficinas donde se desarrollará el proyecto. Cuando culmine el proyecto estos bienes adquiridos pasarán a ser propiedad del Sponsor quien decidirá el destino de los mismos.

Para la contratación de la imprenta, de igual forma deberán realizarse tres cotizaciones y discutidas con el Sponsor una vez elegida se realizará un contrato entre el sponsor y la imprenta donde se determinarán los tiempos de entrega, costos y calidad del producto terminado.

Para la contratación del Consultor se realizará por la elección por concurso siendo el encargado en realizar los respectivos contratos temporales y se determinarán las condiciones de trabajo, objetivos y metas a alcanzar del proyecto.

Procedimientos para solicitud de compra

El consultor del proyecto hará la solicitud de compra, en este documento se describe el producto a solicitar, cantidad en unidades a pedir, luego de evaluar las solicitudes recibidas de los proveedores, regresa una plantilla para tomar la decisión técnica y económica del proveedor que mejor se ajuste a las necesidades del proyecto, esta debe ser debidamente autorizada por el Sponsor.

Toda compra urgente, se solicita por email, para que se disponga dentro de la reserva de imprevistos, realizando de igual forma su análisis.

Toda compra que supere de manera considerable lo presupuestado y que no esté dentro del mismo, debe generar nueva aprobación y cambio en el presupuesto.

Procedimiento para realizar la orden de compra

Es necesario realizar la orden de compra el cual deberá contener debidamente la fecha, nombre completo del proveedor, persona de contacto, número de teléfono, descripción completa del producto a pedir, cantidad en unidades a pedir, precio y monto total.

La orden de compra debe ser confeccionada por la secretaría y debe ser autorizada previamente por el consultor del proyecto y Sponsor.

Si la orden de compra es mayor a la cantidad estipulada en el presupuestado debe ser ratificada por el Consultor del Proyecto y Sponsor

Para compras de urgencia de cantidades menores se harán a través de la caja chica del con la que cuenta el proyecto.

Verificar el procedimiento de compra con el proveedor para confirmar si recibieron la orden de compra, archivando la original y la copia se deja en la oficina del proyecto.

Tabla 25. Verificación de la concordancia del documento con el plan de acción

Título	Objetivo		Conclusiones	Recomendaciones	Plan de Acción
	General	Específico			
ESTABLECIMIENTO DE LINDEROS MADERABLES EN ÁREAS AGRÍCOLAS EN VILLA DE SAN FRANCISCO, F.M.	Determinar los elementos necesarios para el establecimiento y desarrollo óptimo de especies maderables en linderos que mejor se adapten a las condiciones biofísicas de las áreas agrícolas del municipio de la Villa de San Francisco como medida de compensación ambiental a la deforestación que existe, a fin de proponer un manual que muestre los beneficios ambientales y el valor comercial adicionales a la	<p>→ Definir las especies maderables que se adapten a las condiciones biofísicas de la Villa de San Francisco, F.M.</p> <p>→ Identificar los beneficios ambientales que se pueden obtener al establecer linderos maderables en tierras agrícolas en la Villa de San Francisco,</p>	<p>→ La Caoba, El Cedro y El Laurel son las especies maderables que pueden tener un desarrollo óptimo en la parte baja de la Villa de San Francisco siendo las que resultaron más recomendadas por los expertos y que de acuerdo con los resultados del análisis de suelos y características generales son fácilmente adaptables a las condiciones climáticas de la zona, no presentan problemas al ser combinadas con cultivos perennes y al ser plantadas en linderos tienen un crecimiento más rápido que al ser sembradas en parcelas. También se</p>	<p>→ Al ser la delimitación de propiedades una de las principales utilidades que se le da a la plantación de linderos maderables es preferible ubicarlos en las 2,244 ha que son de terreno privados inscritos en el registro de la propiedad de la Villa de San Francisco para evitar problemas de litigio por el valor comercial de las especies a plantar y es de preferencia por el cuidado y mantenimiento que se debe dar los primeros años. También se recomienda realizar un estudio de mercado para poder determinar las especies a combinar en el lindero dependiendo la utilización y preferencia de los agricultores.</p> <p>→ Se sugiere un acercamiento de la UMA</p>	<p>Iniciativa para la creación de un manual que permita a los agricultores conocer el proceso adecuado para la plantación de árboles maderables. Así como la impresión, socialización y capacitación sobre el mismo.</p>

	siembra.	<p>F.M.</p> <p>→ Estimar el ingreso económico por kilómetro lineal adicional a la siembra principal con la plantación de linderos maderables en tierras agrícolas en la Villa de San Francisco, F.M.</p> <p>→ Estimar los costos al realizar la plantación de linderos maderables por kilómetro lineal en la Villa de San Francisco, F.M.</p>	<p>determina que al plantar estas especies pueden ser combinadas con otras especies maderables como ser el madreao, leucaena entre otros con el objeto de prevención de plagas y obtener beneficios a un corto plazo.</p> <p>→ Uno de los principales beneficios ambientales que se pueden obtener de la plantación de linderos maderables es el cuidado del bosque siendo una medida para que las personas no sigan deforestando otras áreas y puedan obtener el producto (leña, carbón) de su propia plantación. Adicionalmente el tener otra especie plantada junto con el cultivo se obtienen mayores nutrientes en zonas que se consideraban poco</p>	<p>con el comité de agricultores para poder trabajar en conjunto la propuesta de establecer linderos maderables y todos los beneficios que conllevan a sus siembras con el fin de disminuir la tala de los bosques por obtención de leña y tala ilegal en las zonas boscosas de la Villa de San Francisco. También se podrían realizar alianzas con el ingenio azucarero Tres Valles estableciendo un programa dirigido a la agroforestería y que no se sigan dando expansiones agrícolas sobre zonas forestales.</p> <p>→ La madera de mayor rentabilidad en cuanto a su venta por su precio y demanda es la Caoba, sin embargo se recomienda la plantación de Laurel ya que cuenta con 97% sobrevivencia, es decir que de la siembra completa se estima que solo un 3% no se pegará y los ingresos son a</p>	
--	----------	---	--	--	--

		<p>→ Proponer un manual para que los agricultores de la Villa de San Francisco puedan establecer árboles maderables en linderos dentro de sus fincas.</p>	<p>productivas, mejoran el microclima de la zona donde se ubican y son una medida de compensación sobre el daño ya reflejado en las zonas boscosas de la Villa de San Francisco.</p> <p>→ El lucro que se obtiene a largo plazo con la plantación en linderos de árboles maderables es considerable y muy atractiva para los agricultores como un ingreso adicional de su producción agrícola, además de las contribuciones que esto trae al medio ambiente. La especie de mayor lucro es la caoba con un ingreso por km lineal a 25 años de L. 1, 823,199.00, con el Cedro se pueden obtener al mismo plazo L.1,276,719.00 y del Laurel a un plazo de 20 años se pueden generar</p>	<p>menor plazo que las otras especies. Por el contrario en el caso de la Caoba, esta especie solo tiene un 77% de sobrevivencia, lo que significa que un 33% de la plantación podría no pegarse y esto incurriría en un mayor costo, sin embargo existen plantaciones en parcelas en la zona que han tenido un buen desarrollo.</p> <p>→ Los costos pueden ser realizados por los mismos agricultores, sin embargo de no tener iniciativa propia se podría buscar financiamiento con organizaciones internacionales para establecer algunos proyectos.</p>	
--	--	---	--	--	--

			<p>ingresos de L. 1,288,599.00</p> <p>→ El costo del establecimiento de los linderos maderables es mínimo en comparación a los ingresos representando solo un 3% de los ingresos esperados, ya que la inversión es pequeña y el mantenimiento que estos árboles requieren es poco.</p>		
--	--	--	--	--	--

BIBLIOGRAFÍA

- Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de Desarrollo Sostenible. *Ecosistemas*. Recuperado a partir de <http://www.aet.org/ecosistemas/022/informe1.htm>
- Banco Mundial. (2008). *La agricultura y el Medio Ambiente*. Banco Mundial. Recuperado a partir de http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2008/Resources/2795087-1191440805557/4249101-1197050010958/04_ambiente.pdf
- Carrizosa, J. (1998). Construcción de la teoría de la sostenibilidad. *Sostenibilidad*, 5. Recuperado a partir de <https://books.google.hn/books?id=qZEgAQAAIAAJ&pg=PA27&dq=teoria+del+desarrollo+sostenible+y+economia&hl=es&sa=X&ved=0CDgQ6AEwBmoVChMI4pOzwMHDxwIVBc2ACh02hAuE#v=onepage&q=teoria%20del%20desarrollo%20sostenible%20y%20economia&f=false>
- Centro Mundial de Agroforestería. (2013). Historia del Centro Mundial de Agroforestería. Recuperado a partir de http://worldagroforestry.org/about_us/our_history
- CEPAL. (2011). *Subregión norte de América Latina y el Caribe: Información del Sector Agropecuario, 2000-2010* (p. 39). México: Comisión económica para América Latina y el Caribe. Recuperado a partir de https://www.google.hn/?gws_rd=ssl#q=HONDURAS:+VALOR+AGREGADO+BRUTO+DE+LA+PRODUCCI%C3%93N+AGROPECUARIA+++A+PRECIOS+DE+MERCADO
- CMMAD (Ed.). (1987). *Informe Brundtland* (Nuestro Futuro Común). Barcelona: Alianza.
- Cordero, J., & Boshler, D. (2003). *Árboles de Centroamerica* (CATIE).

- Detlefsen, G., & Somarriba, E. (2012). *Producción de Madera en sistemas agroforestales para la producción de madera de Centroamérica*. Tutrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE. Recuperado a partir de <https://www.google.com/search?q=agroforesteria+en+el+mundo&ie=utf-8&oe=utf-8#q=sistemas+agroforestales+a+nivel+mundial&start=10>
- Dominguez, J. (2008, noviembre). *Problemática Ambiental de Honduras y conservación del medio ambiente*. Tegucigalpa, Honduras. Recuperado a partir de <http://fineans.usac.edu.gt/elgg/trifinio/files/2069/10605/Presentaci%C3%B3n+5,+Secretar%C3%ADa+de+Educaci%C3%B3n,+Omar+Dom%C3%ADnguez.pdf>
- Duarte, A., Murillo, A., & Erazo, M. (2014). *Anuario Estadístico Forestal 2013*. Honduras: ICF. Recuperado a partir de <http://www.icf.gob.hn/files/tramites/Anuario%20Estad%C3%ADstico%20Forestal%202013.pdf>
- FAO. (2006, noviembre). Las repercusiones del ganado en el medio ambiente. *Enfoques*. Recuperado a partir de <http://www.fao.org/ag/esp/revista/0612sp1.htm>
- FAO. (2010). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010 (PRIMERA)*. ROMA. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/bvunitecvirtualsp/reader.action?docID=10680567>
- FAO. (2011). *Situación de los bosques del mundo 2011*. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Recuperado a partir de <http://www.fao.org/docrep/013/i2000s/i2000s.pdf>
- FAO. (2015). La agenda del desarrollo post 2015 y los objetivos de desarrollo del milenio. Recuperado a partir de <http://www.fao.org/post-2015-mdg/14-themes/sustainable-agriculture/es/>

- FAO Forestal. (2014). El estado de los bosques del mundo 2014. Recuperado a partir de <http://www.fao.org/forestry/sofo/es/>
- Gómez-Baggethun, E., & de Groot, R. (2007). Capital Natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. *Ecosistemas*. Recuperado a partir de https://famar.files.wordpress.com/2015/03/gomez-baggethun-y-de-groot_2003.pdf
- González, V. (2015, agosto). Programa de Cacao y Agroforestería. Recuperado a partir de http://www.fhia.org.hn/htdocs/cacao_y_agroforesteria.html
- Hardin, G. (1968). La Tragedia de los comunes, *162*, 1243-1248.
- Herrera, J., Martínez, A., & Gonzáles, I. (2006). *Condiciones de fertilidad de suelo en zonas productoras de granos básicos de Honduras y recomendaciones de fertilización*. La Lima, Cortés: FHIA, JICA y SAG. Recuperado a partir de http://www.fhia.org.hn/downloads/lab_quimico_agricola_pdfs/Condiciones_de_fert_suelos_honduras.pdf
- Hruska, A. (2013). *Agricultura Familiar y acceso a los mercados* (Memoria del Seminario-Taller realizado por la oficina Sub-regional de FAO para Mesoamérica). Panamá: FAO. Recuperado a partir de <http://www.fao.org/3/a-i3464s.pdf>
- Jiménez, A., Bárcenas, Á., Casco, F., Maradiaga, I., Orellana, O., Guifarro, L., & Fuentes, D. (2015). *Atlas Municipal Forestal y Cobertura de la Tierra Municipio de Villa de San Francisco, F.M.* (No. 0827). Villa de San Francisco: ICF. Recuperado a partir de http://www.reddccadgiz.org/documentos/doc_1824477031.pdf
- Jiménez, N. (2012, marzo). *Producción de madera y almacenamiento de carbono en cafetales con cedro (Cedrela Odorata) y caoba (Swietenia macrophylla) en Honduras*. Escuela de Posgrado, Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del CATIE, Turrialba, Costa Rica. Recuperado a partir de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A9025E/A9025E.PDF>

Murguía, E. (2011). *Dar a la población rural pobre de Honduras la oportunidad de salir de la pobreza*. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA). Recuperado a partir de http://www.ifad.org/operations/projects/regions/pl/factsheet/honduras_s.pdf

Murillo, A. (2011). *Estimaciones de la deforestación de Honduras*. Tegucigalpa, Honduras: ICF.

ONU. (2000). Medio Ambiente. Recuperado a partir de http://www.cinu.org.mx/ninos/html/onu_n5.htm

ONU. (2013, junio 13). La población mundial crecerá en mil millones en la próxima década. Recuperado a partir de <http://www.un.org/spanish/News/story.asp?NewsID=26703#.VWf0TkY8X1U>

Orozco, L. (2005). *Enriquecimiento agroforestal de fincas cacaoteras con maderables valiosos en Alto Beni, Bolivia*. Escuela de Posgrado, Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del CATIE, Turrialba, Costa Rica. Recuperado a partir de http://worldcocoafoundation.org/wp-content/files_mf/orozcoaguilar2005.pdf

Pearce, D., & Atkinson, G. (2011). Teoría del capital y de la medición de desarrollo sustentable: un indicador de sustentabilidad débil. Recuperado a partir de <http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgipea/ine-ecov-pc-02-2011.pdf>

PNUD. (2010). *Incorporación de conservación de la biodiversidad al manejo de bosques de pino y roble*. Honduras: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Recuperado a partir de http://www.hn.undp.org/content/dam/honduras/docs/proyectos/ProDoc_ESPANOL_final.pdf

Quezada, Z. (2015, agosto). Características de la Villa de San Francisco: Unidad Municipal Ambiental (UMA).

República de Honduras. Congreso Nacional, 104-93 Decreto (1993). Recuperado a partir de http://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/honduras/honduras_104-93.pdf

República de Honduras. Congreso Nacional, 31-92 Decreto § Ley para la modernización y el desarrollo del sector agrícola (1994). Recuperado a partir de http://www.ina.hn/userfiles/file/nuevos/ley_para_la_modernizacion_y_desarrollo_del_sector_agricola_lmDSA.pdf

República de Honduras. Congreso Nacional, 98-2007 Decreto § Ley Forestal, Áreas protegidas y vida silvestre (2007). Recuperado a partir de http://www.icf.gob.hn/files/tramites/Ley_Forestal_2007.pdf

Rusch, V., & Sarasola, M. (2011). *Manejo forestal sustentable: Un ideal que puede ser realidad*. Argentina: INTA.

Sánchez, J., & Dubón, A. (2014). *Informe Técnico 2013, Programa de Cacao y Agroforestería* (Técnico) (pp. 15-18). La Lima, Cortés, Honduras: Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). Recuperado a partir de <http://colprocah.com/wp-content/uploads/2010/10/1.-Informe-T%C3%A9cnico-2013-Programa-de-Cacao-y-Agroforester%C3%ADa.pdf>

Santos, H. (2015). *Información Agroclimatológica Tres Valles*. Azucarera Tres Valles.

Scheelje, M., Ibrahim, M., Detlefsen, G., Pomarela, C., & Sepúlveda, C. (2011). Beneficios financieros del aprovechamiento maderable sostenible en sistemas silvopastoriles de Esparza, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*, 48, 137-145.

Serna, B. (2007). *Honduras: tendencias, desafíos y temas estratégicos del desarrollo agropecuario* (Estudios y Perspectivas No. 70). México: CEPAL. Recuperado a partir de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4989/S0700082_es.pdf?sequence=1

Vallejo, M. (2011). *Evaluación preliminar sobre causas de deforestación y Degradación de bosques en Honduras* (Consultoría en Legislación y gestión ambiental (ECOJURIS)) (p. 13). Tegucigalpa, Honduras: Programa reducción de emisiones de la deforestación y degradación de bosques en centroamerica y república dominicana (REDD-CCAD/GIZ). Recuperado a partir de <http://cambioclimaticohn.org/uploaded/content/category/1932611195.pdf>

Viera, C., & Pineda, A. (2004). Productividad de Lindero Maderable de Cedrela Odorata, *15*, 85-92.

Zapata, J. (2007). *Asociación Honduras y el mecanismo Facility FAO*. Tegucigalpa, Honduras: Administración Forestal del Estado (AFE/COHDEFOR). Recuperado a partir de <http://biblioteca.catie.ac.cr:5050/repositorioforestal/bitstream/123456789/6197/1/Honduras-%20CN%20for%20the%202nd%20phase-SC%202008-Final.pdf>

Zomer, R., Trabucco, A., Coe, R., & Place, F. (2009). *Árboles en la agricultura: Análisis de extensión global y los patrones geográficos de la agroforestería*. Nairobi, Kenia: Centro Mundial de Agroforestería. Recuperado a partir de <https://www.google.com/search?q=agroforesteria+centro+mundial+de+agroforesteria&ie=utf-8&oe=utf-8#q=Analysis+of+Global+Extent+and+Geographical++Patterns+of+Agroforestry>.

ANEXOS

ANEXO 1 ENTREVISTA A EXPERTOS

ENTREVISTA

Fecha: _____

Entrevistador: _____

Entrevistado: _____

Profesión: _____

Lugar de Trabajo: _____

Cargo en su Trabajo: _____

Preguntas:

1. ¿Cuáles son las especies de árboles maderables más recomendables que se pueden combinar con actividades agrícolas?
2. ¿Qué condiciones biofísicas se deben considerar para la elección de la especie maderable a plantar?
3. ¿Cuánto debe ser el espacio entre el cultivo principal de los árboles maderables en linderos?
4. ¿Cuáles son las especies maderables que generan mayores ingresos en un corto plazo?

5. ¿Es recomendable utilizar algún tipo de producto químico o plaguicida para los linderos maderables?
6. ¿Cada cuánto es recomendable realizar mantenimiento a los árboles maderables en sus primeros años?
7. ¿Considera que el tener linderos maderables disminuye la presión sobre el recurso forestal?
¿Por qué?
8. ¿De qué manera ayudan los linderos maderables a mejorar la calidad en los cultivos?
9. ¿Por qué considera que no son utilizados los linderos maderables en tierras agrícolas?
10. ¿Considera la plantación de linderos maderables como fuentes de trabajo en las comunidades foráneas?
11. ¿De dónde provienen comúnmente los fondos para invertir en especies maderables?

ANEXO 3 RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELOS



LABORATORIO DE SUELOS ZAMORANO
INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELOS

LSZ-F126-1

VERSIÓN V01

Sistema de Gestión de Calidad ISO 17025:2005

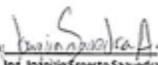
Solicitante	Fecha Ingreso Mues.	Fecha Envío Inf.	Procedencia de la muestra	Página		
Lourdes Lopez	2015-10-27	2015-11-17	Villa de San Francisco	1 de 1		
Dirección del cliente	N° Lote de Análisis	Cultivo	Informe N°	Anexo Recomendación		
Tegucigalpa, F.M.	2015-28	Caoba	2015-310	Sí:	x	No:

Código Interno Lab.	Muestra	Textura	g/100g			pH (H ₂ O)	g/100g		mg/kg (extractable)										
			Arena	Limo	Arcilla		M.O.	N _{total}	P	K	Ca	Mg	Na	S	Cu	Fe	Mn	Zn	B
15-S-3247	Muestra siembra arboles	Franco Arenoso	60	22	18	5,74	2,08 Medio	0,10 Bajo	2 Bajo	213 Alto	825 Medio	123 Medio	1 Normal	3 Bajo	2,2 Medio	188 Alto	44 Medio	1,1 Bajo	0,1 Bajo
Rango Medio							2,00 4,00	0,20 0,50	13 30	Por: Saturación de bases				20 80	1,7 3,4	56 112	28 112	1,7 3,4	0,5 8

Métodos: K, Ca, Mg, Na, Cu, Fe, Mn, Zn: Solución extractora Mehlich 3, determinados por espectrofotometría de absorción atómica. P: Solución extractora Mehlich 3, determinado por colorimetría. % M.O.: Método de Walkley & Black. % N total: 5% de M.O. pH: Relación suelo : agua; 1:1. Textura: Metodo de Bouyoucos. B, S: Solución extractora fosfato de calcio, determinados por colorimetría.

El laboratorio no se hace responsable por el estado de la muestra al ingresar a nuestras instalaciones. Los resultados se relacionan solo con las muestras recibidas. El laboratorio se exonera de responsabilidad por reproducción parcial o total del informe, o el uso que pueda dársele. El lote de análisis remite la fecha de ejecución de análisis

Responsable del análisis: 
 Ing. Moisés Sánchez Amaya

Interpretación: 
 Ing. Joaquín Ernesto Saavedra

Vo.Bo. 
 Ing. Gloria Arévalo de Gauggel M.Sc.
 Directora Unidad de suelos



E-mail: laboratoriosuelos@zamorano.edu, ggauggel@zamorano.edu, Tel: (504) 2287-2000 ext. 2316 Fax: (504) 2287-6242 Cel: 9969-6846
 Laboratorio de Suelos, Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria Apartado Postal # 93 Tegucigalpa-Honduras. Km 30 Carret. Danlí

2015 Año mundial del suelo

ANEXO 4 PLANTULA DE CEDRO



ANEXO 5 PLANTULA DE LAUREL



ANEXO 6 TOMA DE MUESTRAS PARA ESTUDIO

