



**FACULTAD DE POSTGRADO  
TESIS DE POSTGRADO**

**PREFACTIBILIDAD PARA SEMBRAR CACAO CON SISTEMA  
DE RIEGO EN ZONA DE BAJA HUMEDAD EN DUYURE,  
CHOLUTECA**

**SUSTENTADO POR:  
VANESSA SARAHI JUAREZ BUSTILLO**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE  
MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

**TEGUCIGALPA, MDC, HONDURAS, C.A.  
ENERO 2016**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO  
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR  
LUIS ORLANDO ZELAYA MEDRANO**

**SECRETARIO GENERAL  
ROGER MARTINEZ MIRALDA**

**VICERRECTOR ACADÉMICO  
MARLON ANTONIO BREVÉ REYES**

**VICERRECTORA CAMPUS TEG  
ANA LOURDES LAFFITE**

**DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO  
JOSÉ ARNOLDO SERMEÑO LIMA**

**ESTUDIO PARA SEMBRAR CACAO CON SISTEMA DE  
RIEGO EN ZONA DE BAJA HUMEDAD EN DUYURE,  
CHOLUTECA.**

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

**ASESOR METODOLÓGICO  
WENDY PATRICIA CHAVEZ MEDINA**

**ASESOR TEMÁTICO  
JORGE RAMON LAINEZ MEJIA**

**MIEMBROS DE LA TERNA**

**JORGE CENTENO**

**CRISTIAN CRUZ**



## **FACULTAD DE POSTGRADO**

# **PREFACTIBILIDAD PARA SEMBRAR CACAO CON SISTEMA DE RIEGO EN ZONA DE BAJA HUMEDAD EN DUYURE, CHOLUTECA**

## **NOMBRE DE LOS MAESTRANTES**

**Vanessa Sarahí Juárez Bustillo**

## **RESUMEN**

Mediante esta investigación se buscaba determinar la prefactibilidad de sembrar cacao en zonas de baja humedad con un sistema de riego que corrija estas condiciones. Para esto se realizaron diferentes estudios técnicos e investigaciones de campos con el fin de recopilar información que permitiera definir qué condiciones agroecológicas para la siembra de cacao cumple la zona en estudio, y cuales no cumple. Así mismo, se realizó un levantamiento de las características hídricas de las fuentes de agua para determinar si estas tienen la capacidad de suplir las necesidades de agua que requiere la plantación de cacao. Por otro lado, se realizó un estudio financiero de dos diferentes escenarios de la plantación de cacao con el cual se determinó que el proyecto es financieramente rentable. Con esto se puede concluir que: la finca La Frontera cumple con las características edafológicas del suelo para la siembra de cacao, pero no cumple con las características climáticas como ser; evapotranspiración y humedad relativa, por lo que deben ser corregidas mediante un sistema de riego. Las fuentes de agua cumplen las condiciones para implementar un sistema de riego por lo tanto el proyecto es pre factible técnica y financieramente, siempre y cuando se implemente un riguroso plan de riego y manejo.

Palabras claves: Características agrícolas, clima, cacao, riego, sistema.



## **FACULTAD DE POSTGRADO**

# **PREFACTIBILIDAD PARA SEMBRAR CACAO CON SISTEMA DE RIEGO EN ZONAS DE BAJA HUMEDAD EN DUYURE, CHOLUTECA**

### **NAME OF GRADEE**

**Vanessa Sarahi Juárez Bustillo**

### **ABSTRACT**

This research study is based on cocoa cultivation, seeking to determine the profitability of sow in areas of low humidity implementing an irrigation system that corrects the deficiencies of moisture. to achieve this result it has searched in different technical studies, and research fields in order to collect information to define what ecological conditions for planting cocoa meets the study area, and which do not comply were made. studies also determined whether the conditions did not meet the area could be corrected by artificial methods. also, a survey of the hydrological characteristics of water sources was conducted to determine if these have the capacity to meet the water needs requiring cocoa plantation. on the other hand, a financial study of two different scenarios cocoa planting was performed to determine the financial profitability of the project. once the information was collected we concluded as follows; the farm meets soil characteristics of soil for planting cocoa, but does not meet the climatic characteristics such as; evapotranspiration and relative humidity, so it should be corrected by an irrigation system. water sources meet water conditions necessary for the implementation of an irrigation system whose investment does not diminish the profitability of the project. thus, we conclude that pre technique is feasible and financially plant cocoa farm bordering an irrigation system that includes a rigorous plan of irrigation and management.

**Key Word:** Agricultural characteristics, climate, cacao, irrigation, system

## **DEDICATORIA**

### **DE VANESSA JUAREZ:**

Dedico este documento fruto de mi esfuerzo para superarme a mi familia con la cual no pude compartir momentos familiares y pláticas inolvidables, pero que con paciencia me supieron comprender y esperar hasta ver cumplida mi meta.

Dedico muy especialmente a Dios este reto, el cual no fue por mis fuerzas si no por su gracia, a Él sea toda la gloria, honra y el honor.

Pongo todo mi conocimiento adquirido al servicio de este país, del más necesitado, del que no tenga acceso a estudios superiores y al que yo pueda con toda humildad transmitir este conocimiento.

## **AGRADECIMIENTO**

### **DE VANESSA JUAREZ:**

Agradezco principalmente a Dios por llevarme al final de esta etapa y permitirme cumplir un sueño más en mi vida, por brindarme la oportunidad y los medios para seguir superándome. Agradezco también a mi familia por nunca decir no a mis retos y apoyarme incondicionalmente, a mi asesor temático que con toda dedicación me presto de su tiempo para orientarme en mi trabajo de tesis y todos mis maestros que con dedicación sembraron sus conocimientos en mí.

Pero todo mi infinito agradecimiento va para Jehová quien siempre está en cada momento de mi vida dándome fuerzas para cumplir todo que me propongo, mostrándome que mi reto más grande soy yo misma.

## TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO 1.	PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1	INTRODUCCION	1
1.2	ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	1
1.3	DEFINICION DEL PROBLEMA	3
1.3.1	ENUNCIADO DEL PROBLEMA	3
1.3.2	ARBOL DE PROBLEMAS	3
1.3.3	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3.4	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	4
1.4	OBJETIVOS DEL PROYECTO	4
1.4.1	OBJETIVO GENERAL	4
1.4.2	OBJETIVO ESPECIFICO	4
1.5	JUSTIFICACIÓN	5
CAPITULO 2.	MARCO TEÓRICO	6
2.1	ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL	7
2.1.1	MACROENTORNO	7
2.1.2	MICROENTORNO	9
2.1.2.3	CULTURA AGRICOLA EN EL MUNICIPIO DUYURE	10
2.2	TEORIAS	11
2.2.1	TEORIAS DE SUSTENTO	11
2.2.2	MÉTODO DE PROPAGACIÓN	13
2.2.3	SISTEMA AGROFORESTAL (SAFS)	13
2.2.4	VARIETADES DE CACAO	14
2.2.5	MÉTODOS DE RIEGO	14
2.3	CONCEPTUALIZACIÓN	16
2.4	MARCO LEGAL	16
	LEY PARA LA MODERNIZACIÓN Y EL DESARROLLO AGRÍCOLA	16
CAPITULO 3.	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	18
3.1.1	DEFINICION OPERACIONAL DE LAS VARIABLES	19
3.1.2	OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES	20
3.1.3	HIPÓTESIS	22
3.2	METODO DE INVESTIGACIÓN	22
3.3	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	22
3.4	DELIMITACION DEL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	22
3.4.1	UBICACIÓN Y ESPACIO GEOGRÁFICO	22
3.4.2	UBICACIÓN TEMPORAL	23
3.5	MUESTRA	23
3.6	TECNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS	23
3.6.1	TECNICAS	23
3.6.2	INSTRUMENTOS	24
3.7	FUENTES DE INFORMACIÓN	25

3.7.1	FUENTES PRIMARIAS .....	25
3.7.2	FUENTES SECUNDARIAS .....	25
3.8	LIMITACIONES DEL ESTUDIO .....	25
3.9	ETAPAS METODOLOGICAS.....	26
<b>CAPITULO 4.</b>	<b>RESULTADOS Y ANALISIS .....</b>	<b>28</b>
4.1	DESCRIPCION DEL PRODUCTO .....	28
4.2	DEFINICION DEL MODELO DE NEGOCIO .....	29
4.3	ESTUDIO TECNICO Y DE OPERACIONES.....	30
4.3.1	DISEÑO DEL PRODUCTO O SERVICIO.....	30
4.3.2	INSTALACIÓN DE LA PRODUCCIÓN .....	31
4.3.3	DISEÑO DE LA PLANTACIÓN .....	32
4.3.4	RESULTADOS ESTUDIO TÉCNICO AGROECOLOGICO Y FÍSICO ..	33
4.3.5	RESULTADOS DE ENTREVISTAS A LOS EXPERTOS EN SIEMBRA DE CACAO.....	43
4.4	ESTUDIO FINANCIERO .....	46
4.4.1	PLAN DE INVERSION.....	46
4.4.2	PLAN DE FINANCIAMIENTO.....	49
4.4.3	PROGRAMA DE AMORTIZACIÓN.....	51
4.4.4	ESTADO DE RESULTADOS.....	53
4.4.5	FLUJO DE CAJA .....	54
4.4.6	TÉCNICAS DE PRESUPUESTO DE CAPITAL.....	57
4.4.7	ANALISIS FINANCIERO.....	57
<b>CAPITULO 5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>59</b>
5.1	CONCLUSIONES.....	59
<b>CAPITULO 6.</b>	<b>APLICABILIDAD .....</b>	<b>61</b>
6.1	NOMBRE DEL PROYECTO:.....	61
6.2	DESCRIPCION DE LA PROPUESTA .....	61
6.3	MATRIZ DE CONCORDANCIA DEL PLAN DE GESTION .....	62
6.4	DEFINICION DEL ALCANCE .....	64
6.5	ACTA DE PROYECTO.....	65
6.6	ENTREGABLES DEL PROYECTO.....	66
6.7	MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES.....	66
6.8	ORGANIGRAMA DE ESTRUCTURA DEL PROYECTO.....	68
6.9	ESTRUCTURA DESGLOCE DE TRABAJO.....	69
6.10	ESTIMACIÓN DE COSTOS (CUADRO SOLO DEL RECURSO HUMANO)	70
6.11	MATRIZ DE RIESGO .....	70
6.11.1	DESCRIPCIÓN DE RIESGOS.....	70
6.12	CRONOGRAMA DE EJECUCION .....	73

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1: OPERACION APLICACIÓN DE VARIABLES .....	20
TABLA 2: LISTA DE MATERIAL Y EQUIPO PARA EL SISTEMA DE RIEGO.....	32
TABLA 3: DISEÑO DEL SISTEMA AGROFORESTAL A IMPLEMENTAR.....	32
TABLA 4: CONDICIONES AGROECOLÓGICAS Y EDAFOCLIMATICAS ESTÁNDAR PARA LA SIEMBRA DEL CACAO .....	34
TABLA 5: RESULTADOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO DE LA FINCA LA FRONTERA .....	40
TABLA 6: CANTIDADES DE NUTRIENTES NECESARIOS PARA EQUILIBRAR LOS NUTRIENTES DEL SUELO .....	42
TABLA 7: DOSIS DE FERTILIZANTES PARA SIEMBRA DE CACAO .....	42
TABLA 8: PLAN DE INVERSIÓN PARA UN SISTEMA AGROFORESTAL DE CACAO BAJO RIEGO Y ÁRBOLES MADERABLES COMO SOMBRA PERMANENTE.....	47
TABLA 9: PLAN DE INVERSIÓN PARA LA SIEMBRA DE CACAO CON MÉTODO FRUTÍCOLA .....	48
TABLA 10: PLAN DE FINANCIAMIENTO A 5 AÑOS PARA UN SISTEMA AGROFORESTAL DE CACAO Y ÁRBOLES MADERABLES .....	49
TABLA 11: PLAN DE FINANCIAMIENTO CON MÉTODO DE SOMBRA FRUTÍCOLA (AGUACATE) ..	50
TABLA 12: PROGRAMA DE AMORTIZACIÓN DEL ESCENARIO 1 (MADERABLES).....	51
TABLA 13: PROGRAMA DE AMORTIZACIÓN DEL ESCENARIO 2 (FRUTÍCOLA: AGUACATE) .....	52
TABLA 14: ESTADO DE RESULTADOS DEL PRIMER AÑO DEL PROYECTO.....	53
TABLA 15: INDICADORES FINANCIERO VAN, TIR DEL SISTEMA DE SIEMBRA DE CACAO EN ASOCIO CON PLÁTANO Y MADERABLE .....	57
TABLA 16: INDICADORES FINANCIERO VAN, TIR DEL SISTEMA DE SIEMBRA DE CACAO EN ASOCIO CON PLÁTANO Y AGUACATE .....	57
TABLA 17: COMPARATIVO DE INVERSIÓN DE AMBOS MÉTODOS AGROFORESTALES .....	57
TABLA 18: PROJECT CHARTER.....	65
TABLA 19. DESCRIPCIÓN DEL RECURSO HUMANO.....	67
TABLA 20. PROBABILIDAD DE IMPACTO.....	71
TABLA 21. MATRIZ DE RIESGO.....	72
TABLA 22: CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA FINCA DE CACAO .....	73
TABLA 23: PRECIOS DE LOS PRODUCTOS DE LA FINCA DE CACAO DE LOS DOS SISTEMAS DE SOMBRA.....	77
TABLA 24: DETALLE SOBRE EL RENDIMIENTO Y PRECIO ANUAL DEL PLÁTANO (SOMBRA TEMPORAL) .....	77
TABLA 25: FLUJO DE EFECTIVO DE LOS 10 PRIMEROS AÑOS DE PRODUCCIÓN (AÑO 0 AL AÑO10).....	78
TABLA 26: FLUJO DE EFECTIVO DE LOS PRÓXIMOS 10 AÑOS (AÑO 11 AL AÑO20) .....	79
TABLA 27: FLUJO DE CAJA DE LOS 10 PRIMEROS AÑOS DEL CULTIVO DE CACAO CON SISTEMA DE SIEMBRA CON AGUACATE .....	80
TABLA 28: FLUJO DE CAJA DE LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS DEL CULTIVO DE CACAO CON AGUACATE .....	81

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA: 1 ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	3
FIGURA: 2: PRODUCTORES DE CACAO A NIVEL MUNDIAL .....	8
FIGURA: 3 ETAPAS METODOLÓGICAS DE INVESTIGACIÓN.....	18
FIGURA: 4 RELACIÓN DE VARIABLES.....	19
FIGURA: 5: ESTRUCTURA DE ORDENAMIENTO DE PLANTAS DE SISTEMAS AGROFORESTALES. .....	29
FIGURA: 6: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA SIEMBRA DE CACAO. ....	31
FIGURA: 7: SISTEMA AGROFORESTAL ILUSTRADO CON MÉTODO DE SOMBRA FRUTÍCOLA DE PLÁTANO Y AGUACATE .....	33
FIGURA: 8: DIAGRAMA DE SIEMBRA DE SOMBRA ESTILO TRESBOLILLO .....	33
FIGURA: 9: MAPA DE COBERTURA Y USO DE SUELO DE LA ALDEA EL HORNO .....	35
FIGURA: 10: COMPARATIVO ENTRE LA ALTURA ÓPTIMA PARA LA SIEMBRA DE CACAO Y LA TEMPERATURA REAL DE LA ZONA EN ESTUDIO.....	36
FIGURA: 11: COMPARACIÓN DE LA TEMPERATURA ÓPTIMA PARA LA SIEMBRA DE CACAO Y LA TEMPERATURA REAL DE LA ZONA EN ESTUDIO.....	37
FIGURA: 12 MAPA DE BRILLO SOLAR DEL TERRITORIO HONDUREÑO .....	37
FIGURA: 13: COMPARATIVO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN ÓPTIMA QUE SE REQUIERE PARA LA SIEMBRA DE CACAO Y LA REAL QUE EXISTE EN LA ZONA EN ESTUDIO .....	38
FIGURA: 14: COMPARATIVO ENTRE LA HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO OPTIMA Y LA REAL DE LA ZONA EN ESTUDIO. ....	39
FIGURA: 15: COMPARATIVO ENTRE LA PRECIPITACIÓN QUE SE REQUIERE PARA LA SIEMBRA DE CACAO Y LA PRECIPITACIÓN REAL DE LA ZONA.....	39
FIGURA: 16: COMPARATIVO ENTRE EL PH O ACIDEZ QUE DEBE TENER EL SUELO PARA L SIEMBRA DE CACAO Y EL PH REAL QUE POSEE LA ZONA EN ESTUDIO. ....	41
FIGURA: 17: FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LOS PRIMEROS 10 AÑOS DEL PROYECTO. LOS INGRESOS POR CACAO SE DAN HASTA LOS AÑOS 3 Y 4 DONDE SE PUEDE OBSERVAR UN INCREMENTO EN EL FLUJO. LOS SIGUIENTES 5 AÑOS SE MANTIENEN CONSTANTES TANTO INGRESOS Y EGRESOS.....	54
FIGURA: 18: FLUJO DE EFECTIVO DE LOS AÑOS 11 AL 20. DESDE EL AÑO 5 HASTA EL AÑO 16 EL FLUJO ES CONSTANTE HASTA EL AÑO 17 QUE SE COMIENZA A OBTENER INGRESOS POR LA COMERCIALIZACIÓN DE LOS ARBOLES MADERABLES. ....	55
FIGURA: 19: PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE CADA CULTIVO A LO LARGO DE LA VIDA DEL PROYECTO. SE OBSERVA QUE DURANTE LOS DOS PRIMEROS AÑOS EL 100% DE LOS INGRESOS SON GENERADOS POR EL CULTIVO DE PLÁTANO. ....	55
FIGURA: 20: FLUJO DE CAJA DE 10 AÑOS PARA EL MÉTODO DE SIEMBRA DE CACAO EN ASOCIO CON PLÁTANO Y AGUACATE.....	56
FIGURA: 21: COMPARATIVO DEL INGRESO POR TIPO DE PLANTACIÓN DE CACAO EN ASOCIO CON PLÁTANO Y AGUACATE. DE LOS PRIMEROS 10 AÑOS DEL PROYECTO.....	56
FIGURA: 22: COMPARATIVO DE FLUJO DE CAJA DE AMBOS MÉTODOS AGROFORESTALES (FRUTÍCOLA-MADERABLE) .....	58
FIGURA: 23: DISEÑO DEL SISTEMA AGROFORESTAL PROPUESTO PARA EL PLAN DE MANEJO DE LA FINCA CACAOTERA .....	64
FIGURA: 24: <i>ESTRUCTURA DEL PROYECTO</i> . ....	68
FIGURA: 25: MAPA CONCEPTUAL .....	76

# **CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1 INTRODUCCION**

La presente investigación tiene como propósito demostrar que existen posibilidades de sembrar cultivos en condiciones no estándares, si se recurre a métodos que artificialmente puedan corregir aquellas variables climáticas que naturalmente no se cumplen. Así mismo demostrar que a mayor información agroecológica se tiene de las zonas de cultivo, mejores decisiones se pueden tomar en cuanto a la mitigación de los riesgos asociados al proyecto agrícola. La problemática principal que orientó la investigación es la falta de estudios técnicos de siembra de cacao en condiciones no estándares o con métodos artificiales de manejo que permitan no limiten la producción de cacao solo en algunas zonas del país.

Para llevar a cabo el estudio sobre la prefactibilidad de sembrar cacao en zonas que no cumplen las características climáticas se escogió la finca La frontera, ubicada en Duyure Choluteca, la cual se caracteriza por ser una zona de baja precipitación y humedad. En esta zona se realizaron estudios relacionados con el clima y un estudio físico- químico del suelo para determinar qué condiciones agroecológicas para la siembra de cacao cumple esta finca. Así mismo se realizaron estudios de las fuentes de agua para determinar si estas tienen condiciones hídricas de caudal y presión que puedan proporcionar de forma artificial mediante sistemas de riego el micro clima húmedo que requiere la planta.

## **1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

El cacao es un tipo de siembro que crece bajo condiciones climatológicas específicas como ser: lugares húmedos, con altos niveles de precipitación, con alturas promedios y climas tropicales húmedos. “En las áreas más cercanas al Ecuador las plantaciones de cacao se producen y desarrollan normalmente hasta los 1400msnm, sin embargo en Centro América por estar más lejos del ecuador el cacao se desarrolla hasta los 700mnsnm” (Dubon & Sanchez, 2011, p.36). El árbol de cacao crece en una banda extremadamente estrecha alrededor de la zona ecuatorial, y son pocos los países que cuentan con estas bondades para cosechar cacao, fuera de esta zona es poca su adaptabilidad a las condiciones climáticas y presenta una disminución en su capacidad productiva.

El cacao tiene una particularidad, y es su crecimiento bajo sombra debido a la poca resistencia a los rayos solares, por lo que las plantaciones de cacao en suelos desnudos se han hecho con la siembra paralela de árboles que sirvan de sombra a la planta de cacao. “El cacao en su zona de origen se encuentra creciendo bajo sombra de muchas especies arbóreas propias del boque húmedo tropical, condición natural que lo convirtió en una especie típica de penumbra o especie umbrófilia (amiga de la sombra)” (Dubon & Sanchez, 2011, p 34).

Debido a lo delicado de sus características agroecológicas, la evolución del cacao ha sido lenta hasta la llegada de estudios sobre genética, donde se descubre la compatibilidad de genes entre especies de cacao para mejorar la producción. Ramírez (2012) afirma:

Las investigaciones giran de nuevo a la práctica de reproducción asexual y estacas enraizadas. El alto costo de la producción asexual pone en atención a los más importantes centros de investigación y a la industria del chocolate, buscando tecnologías más adecuadas para la reproducción masiva de plantas y la calidad final del producto (p. 29).

Este tipo de investigaciones ha generado una serie de tipos de cacao mejorados mediante injertos, los cuales mejoran el rendimiento de la producción.

En Honduras los estudios y apoyo para la producción de cacao han evolucionado significativamente y son varias las organizaciones nacionales y extranjeras que brindan apoyo técnico y financiero a productores de todos los tamaños. El cacao por producirse en condiciones específicas y estándar solo se da en algunas regiones de país en donde se ha focalizado los estudios y ayudas. Sin embargo, con el calentamiento global, las condiciones climáticas están cambiando en todo el planeta impactando directamente en la disminución de agua traída por precipitación a la tierra. A pesar de los cambios climáticos y la falta de agua que cada año disminuye, en Honduras y la región se carece de estudios y experiencias de siembra de cacao bajo sistemas de riegos artificiales que contribuyan a crear de forma artificial los microclimas que la planta necesita.

El cacao en Honduras tiene su centro de producción en el departamento de Atlántida y Cortés donde se cumplen las condiciones agroecológicas que necesita la plantación de cacao. Es así que todos los estudios realizados sobre el tema, son hechos en estas zonas dando como resultado que el apoyo financiero y técnico de las organizaciones no gubernamentales y gubernamentales tengan como condicionante la ubicación de fincas cacaoteras en esta región del país. Las zonas que no poseen todas a las condiciones estándar del cacao no han sido sujetas a estudios para ver si mediante métodos alterativos se puede sembrar cacao.

### 1.3 DEFINICION DEL PROBLEMA

#### 1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

No existen estudios agroecológicos en Honduras sobre la siembra de cacao en condiciones no estándar como ser: bajos niveles de precipitación y suelos con baja humedad. Por lo cual, se desconoce cuan rentable podría ser cultivar cacao en zonas con condiciones no estándar donde se tenga que crear los microclimas mediante sistemas de riego artificiales. Así mismo, se desconoce las capacidades agroecológicas y edafológicas de la zona de Duyure que permitan analizar su potencial agrícola. La falta de estudios sobre la zona la hace menos atractiva para los programas de gobierno y los entes de inversión públicos y privados provocando estancamiento agrícola, productivo, laboral y de seguridad alimentaria. Así mismo, se desconoce el potencial agrícola de la finca La Frontera tanto para la siembra de cacao como para cualquier otro tipo de cultivo provocando grandes extensiones de tierras ociosas, abandono de la actividad agrícola y depresión de la actividad económica de la zona.

#### 1.3.2 ARBOL DE PROBLEMAS

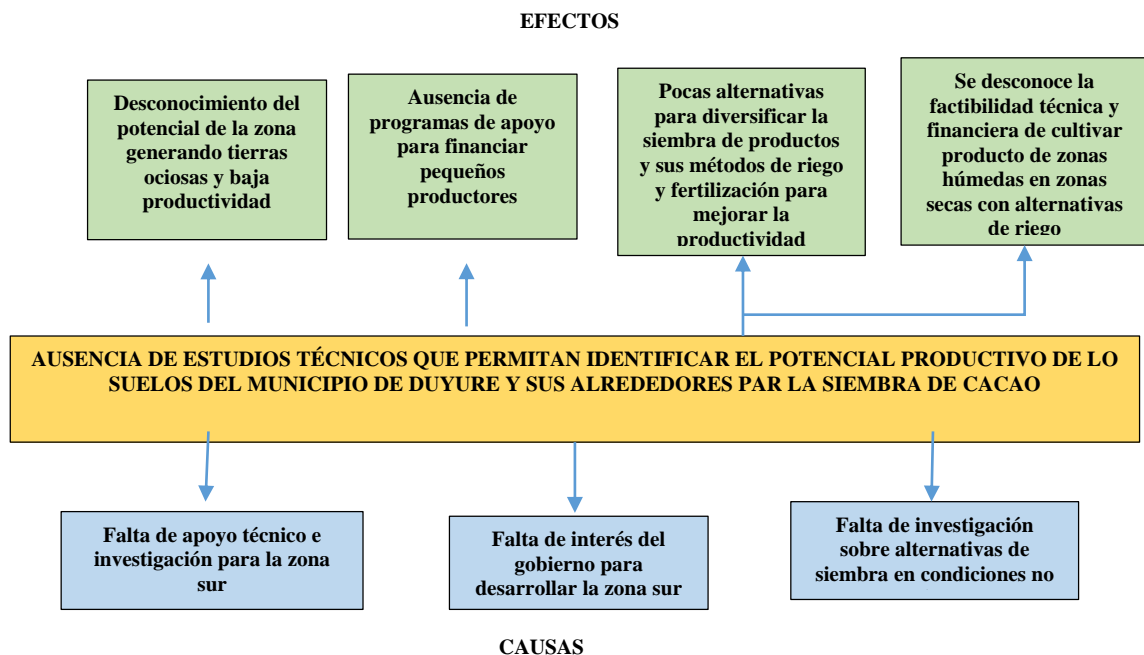


Figura: 1 Árbol de problemas

### **1.3.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Existe prefactibilidad técnica y financiera para sembrar cacao con un método de riego en una zona de baja humedad como Duyure Choluteca?

### **1.3.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuáles condiciones agroecológicas que se necesitan para la siembra de cacao cumple la finca La Frontera?

¿Qué tipo de sistema de riego se debería instalar para garantizar la humedad que requiere una plantación de cacao de acuerdo con las características hídricas de las fuentes de agua?

¿Qué método de sombra le genera mayor rentabilidad al proyecto?

¿Qué tipo de semilla de cacao es más conveniente sembrar en la zona de Duyure tomando en cuenta las condiciones agroecológicas existentes?

## **1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la prefactibilidad técnica y financiera para sembrar cacao bajo un sistema de riego en la finca la Frontera, la cual pertenece a una zona de baja humedad

### **1.4.2 OBJETIVO ESPECIFICO**

Examinar las condiciones agroecológicas del suelo de la finca la frontera para sembrar cacao.

Realizar un estudio técnico para identificar los requerimientos de equipo y materiales para un sistema de riego.

Realizar un estudio financiero para determinar que método de sombra es financieramente más rentable para el proyecto.

Reconocer la combinación genética de las semillas de cacao que más conviene sembrar en la finca la frontera tomando en cuenta las condiciones agroecológicas de la zona.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN

Con el calentamiento global disminuyendo la cantidad de agua sobre la tierra, la agricultura enfrenta retos cada vez mayores para producir los alimentos tanto para los grandes productores como para los pequeños productores y agricultores. Es así que los sistemas de riego comienzan a ganar protagonismo frente a los cambios climáticos como los medios por los cuales se puede generar de forma artificial los microclimas que los cultivos necesitan para producir frutos de calidad y aumentar la productividad.

**Conveniencia:** La presente investigación servirá para determinar el potencial agrícola de la finca la frontera y así eficientar el uso de su suelo mediante un sistema de siembra agroforestal el cual combina dos a tres tipos de cultivo en una sola parcela. El estudio también contribuirá a generar información científica sobre las condiciones agroecológicas de la zona y la calidad del suelo para sembrar otro tipo de cultivo con nuevas formas de agroforestería distintas a los tradicionales.

**Relevancia social:** Este estudio cobra relevancia social al servir como precedente para que las autoridades del municipio de Duyure puedan gestionar programas de cultivos de cacao, u otro tipo de siembras, que ayuden a las familias y campesinos a organizarse para cultivar nuevos productos con cadenas de valor más organizadas y con mejor apoyo técnico. Además, el cacao es un producto de alta demanda con precios estables, a diferencia de los cultivos tradicionales que fluctúan de temporada a temporada.

**Implicaciones prácticas:** Los datos generados del presente estudio también contribuirán a proporcionar a las autoridades de la zona y a los dueños de terrenos, información técnica, experiencia práctica y datos científicos que les permitan saber cuál es el potencial, debilidades y fortalezas agrícolas de la zona. Esta información solventará en alguna manera la problemática de falta de información técnica agrícola de la zona causada por la falta de apoyo técnico hacia el municipio.

**Viabilidad:** La presente investigación es viable de realizar ya que Honduras posee centros de investigación especializados en el tema del cacao, los cuales poseen información técnica que permiten tener una sólida base teórica para fundamentar el estudio. Así mismo la zona en estudio es accesible para llegar y se cuenta con personal para hacer los muestro de suelo y agua que se requieren.

## **CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO**

A continuación se hace un análisis del contexto internacional y nacional de la producción y comercialización del cacao. Este análisis puntualiza a nivel macro lo relacionado a la demanda, la oferta, el precio internacional del cacao y los mayores proveedores del mundo. A nivel micro, se menciona las oportunidades para América Latina de incursionar en el mercado del cacao como exportador. Finalmente a nivel interno se expone el comportamiento del cacao en la balanza comercial hondureña –Exportaciones e importaciones-, el apoyo que actualmente tiene Honduras de organismos nacionales e internacionales para la siembra cacao y las dificultades de apoyo financiero y técnico que posee la zona sur del país en el tema de investigación agrícola.

Se exponen las teorías, métodos y procesos involucrados en el desarrollo de un diagnóstico agroecológico para definir la capacidad agrícola de la zona en estudio, principalmente para la siembra de cacao. Se mencionan todas aquellas leyes involucradas en la producción y comercialización de cacao en el cual se verá envuelto el proyecto de ser factible agroecológicamente la zona propuesta. Así mismo los conceptos técnicos que se utilizaran en el estudio.

## **2.1 ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL**

La demanda mundial del cacao aumenta a un ritmo acelerado, siendo sus mayores consumidores las industrias confiteras dedicadas a la producción de chocolate.

La demanda mundial de cacao y manteca de cacao es impulsado por el mercado mundial de productos de confitería de chocolate. A pesar de la recesión económica mundial después de haber tenido un impacto negativo en el mercado de confitería de chocolate en el año finalizado, el 30 de septiembre de 2009 (la molienda cayó 4.4 por ciento a 3.5 millones de toneladas) la demanda anual de cacao superó el pico del 2008 en el año 2011 y se situó en aproximadamente 4.0 millones de toneladas en el año 2013 (...) (Mercado Mundial del Cacao, 2015, p. 1)

Estas cifras son alentadoras no solo para los grandes productores de cacao del mundo, si no también, para el resto de países que deseen incursionar en la producción de este cultivo.

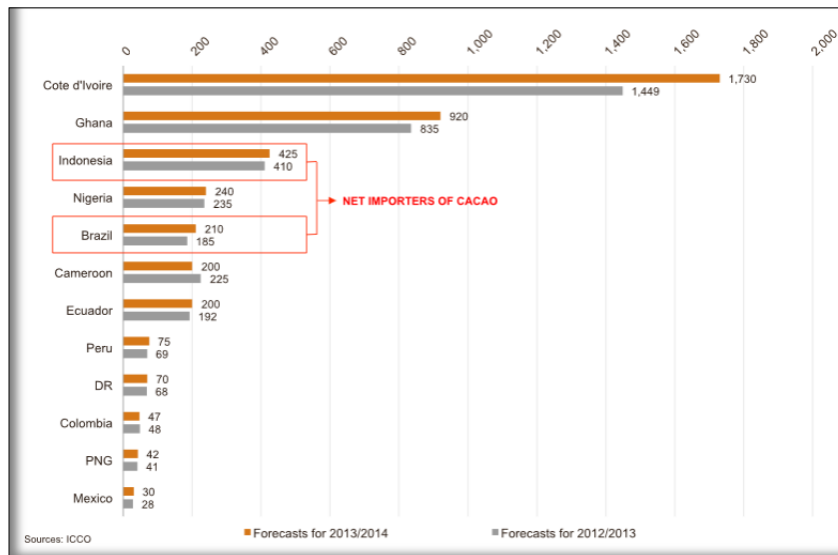
### **2.1.1 MACROENTORNO**

#### **2.1.1.1 LA DEMANDA MUNDIAL DEL CACAO Y SU OFERTA DEFICITARIA**

Una de las principales causas del déficit en la producción del cacao han sido las redes de producción que están conformadas por pequeños productores con recursos financieros limitados concentrados en los países subdesarrollados de África. “La reducción de la producción de esta materia prima sería del 7% y se estima que el faltante será de 270 mil toneladas, ya que los países productores como Ghana y Costa de Marfil han disminuido la producción, debido a que en su mayor parte, son pequeños agricultores independientes que no tienen capacidad para invertir y de esta forma aumentar su productividad”. The International Cocoa Organization (ICCO), (2015). La concentración de proveedores en pocos países con falta de programas que incentiven la agricultura se convierte en un riesgo para la industria chocolatera, el cual se puede materializar en un mediano plazo.

Aun con toda la participación de mercado que poseen los países de África Occidental, como principales proveedores de cacao en el mundo, no han podido seguir el ritmo que tiene la demanda mundial de cacao por múltiples factores de índole político económico que tienen a lo interno. Por una parte los Gobiernos de Ghana y Costa de Marfil mantienen prácticas monopólicas y precios predatorios en el mercado sobre sus agricultores locales, en las fincas productoras la mano de obra es de avanzada edad cuya media está en los 54 años (Mercado Mundial del Cacao», 2015, p. 5).

Esta problemática interna de los países africanos podría ocasionar que cayera el mercado mundial del cacao si no se busca alternativas para mitigar los riesgos internos de cada país o buscar otras alternativas de abastecimiento como la apertura de mercados a otros países.



**Figura: 2: productores de cacao a nivel mundial**

Fuente: (The International Cocoa Organization (ICCO) | Cocoa Producing and Cocoa Consuming Countries 2015).

### ***2.1.1.2 PARTICIPACION DE AMERICA LATINA EN EL MERCADO MUNDIAL DE CACAO.***

Aunque en la actualidad son pocos los países de América Latina que producen cacao en grandes cantidades cuya representación se limita a dos países, Brasil y Ecuador, las condiciones climatológicas de muchas partes del continente americano son aptas para la siembra de cacao, esto convierte a la región en un proveedor potencial de escala mundial. Según el reporte (2013/2014) de ICCO, América Latina posee un 16% de participación en el mercado mundial. Este porcentaje podría parecer poco con respecto a la participación que mantiene África, sin embargo es muy alentador tomando en cuenta que América Latina posee condiciones para incentivar el rubro mediante el apoyo de las grandes industrias.

En la zona del caribe otros países como Republica Dominicana se están sumando para incrementar en la cuota de mercado que actualmente posee Latinoamérica en el mundo, Actualmente Este país ha firmado un acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para fortalecer las fincas cacaoteras.

Santo Domingo, R.D.- Representantes del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Ministerio de Agricultura y la Comisión Nacional de Cacao firmaron un acuerdo para impulsar la producción sostenible de cacao desde una Plataforma Nacional que aglutine a todos los actores que participan en su producción y comercio. Este acuerdo también tiene el apoyo clave del sector privado desde Mondelēz International, la compañía chocolatera más grande del mundo y el principal comprador de cacao dominicano. (PNUD, 2015, p. 3)

Estos logros obtenidos por países cercanos permiten cifrar esperanzas para atraer el apoyo de grandes organismos a otros países de América del sur y la región centroamericana

## **2.1.2 MICROENTORNO**

### ***2.1.2.1 AVANCES DE LA PRODUCCIÓN DE CACAO EN CENTRO AMÉRICA***

La región centroamericana también está apostando a convertirse en un productor de cacao y un potencial exportador de cacao para la unión europea, recibe el apoyo de varias organizaciones internacionales y nacionales, entre ellas el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), quien ejecuta el proyecto Cacao Centroamericano (PCC). “El proyecto de cacao centroamericano trabaja para incrementar la productividad, diversidad y valor financiero y ambiental de los cacaotales de al menos 6,000 familias centroamericanas” (CATIE 2009, p. 5).

Centroamérica está trabajando para desarrollar sus cultivos de cacao a través de investigación y tecnología que le permita mejorar la calidad de la semilla y el rendimiento de la producción. Se han propiciado encuentros entre los países centroamericanos para el intercambio de experiencias del sector cacaotero. Esto con el objetivo de analizar las tendencias del sector e identificar los principales actores de cacao en la región. (CATIE, 2001).

### **2.1.2.2 ORGANIZACIÓN QUE BRINDAN APOYO TÉCNICO A PRODUCTORES HONDUREÑOS.**

La producción de cacao en Honduras ha cobrado relevancia en los últimos años gracias al apoyo recibido de organizaciones nacionales y extranjeras que han brindado asistencia técnica y financiera a pequeños productores. “Se ha proporcionado asistencia técnica a 1,127 personas. Compuesta por 653 familias de 114 comunidades en los departamentos de Cortes y Atlántida” («APROCACAHO Proyectos, 2015). Estas familias beneficiadas forman parte de la fuerza productora de cacao, que junto a los grandes productores, están impulsando al país a entrar en este mercado, cuya creciente demanda avizora un buen futuro comercial para Honduras.

Actualmente los productores hondureños están organizados en una asociación llamada APROCACAHO (Asociación de Productores de Cacao de Honduras) que cuenta con un estimado de 600 productores, en un área total de 2,000 hectáreas dispersas por toda la costa atlántica hondureña, desde el departamento de Cortés hasta Gracias a Dios. Según las estadísticas de APROCACAHO, se estima que el 95% de la producción total de Honduras es vendida a APROCACAHO por medio de intermediarios, quienes recolectan el producto de las zonas remotas directamente de los productores.

En Honduras son varias las instituciones gubernamentales como no gubernamentales que apoyan e incentivan la producción de cacao. “Asociación de Productores de Cacao de Honduras (APROCACAHO), Fundación Hondureña de investigación Agrícola (FHIA), Helvetas, Swiss Contact, PyMerural, Comisión de Acción Social Menonita (CASM), Fundación para el Desarrollo Rural (FUNDER), USAID, Agencia Canadiense para el Desarrollo (ACDI), Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), Pronagro, EcoMercados, Intercooperacion, Chocolates Halba, IICA y Technoserv” (CATIE 2009, p. 6).

### **2.1.2.3 CULTURA AGRICOLA EN EL MUNICIPIO DUYURE**

El municipio de Duyure se encuentra ubicado en el departamento de Choluteca y es fronterizo con el departamento del Paraíso y el municipio de San Marcos de Colon dedicado a la siembra de maíz y frijoles por varias décadas. Aunque Duyure se encuentra en el departamento de Choluteca su condición climática es diferente ya que queda a 780 metros sobre el nivel de mar con un clima menos cálido pero seco. En años anteriores se ha dado la siembra

de café en las zonas más altas del municipio (PEDC, 2004). En esta zona se encuentra ubicada la finca La Frontera, la cual es una propiedad fronteriza con Nicaragua donde se ha sembrado maíz y frijoles por años, actividad que fue abandonado desde hace 15 años por la baja productividad de los suelos. La propiedad posee dos fuentes de agua y una gran extensión de terrenos ociosos. Todo el municipio ha sido productor de granos básicos y ganadería sin poseer estudios e investigaciones de climas y suelos que demuestren el potencial agrícola de la zona

## **2.2 TEORIAS**

### **2.2.1 TEORIAS DE SUSTENTOCONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE LA SIEMBRA DE CACAO**

Las características que más deben de destacar en el análisis de suelo para la siembra de cacao se encuentran el pH, materia orgánica, topografía, el drenaje y la materia orgánica Duran, (2012) explica: “El pH de suelo es una de la características más importantes porque contribuye a la descomposición de la materia orgánica así como de la disponibilidad de nutrientes, el cacao se desarrolla eficientemente con un pH en el rango de 6.0 a 6.5” (p. 65). Por otro lado la materia orgánica presente es de suma importancia ya que es quien le proporciona nutrientes al suelo que a su vez son trasladados al cacao contribuyendo a la formación de sus características físicas y químicas.

La topografía del terreno para la siembra de cacao también debe cumplir ciertas características para no impedir las labores de cuidado del cultivo o colocar en peligro a la planta por erosión o deslizamientos. Dubon & Sanchez, (2011) Comenta “Los suelos con pendientes superiores a 25%, son más vulnerables a la pérdida de la capa orgánica por efecto de la erosión constante que provocan las altas precipitaciones que caracterizan a las zonas tropicales, sin embargo parte de los suelos potenciales para cacao en Honduras son predominantemente de ladera (...)” (p.39). Otro factor importante a tomar en cuenta igual que la topografía es la capacidad que tiene el suelo de filtrar el agua de las lluvias para evitar que las raíces de la plantación se pudran por periodos prolongados de humedad, a esto se le llama permeabilidad de suelo.

Seleccionar un suelo apropiado es una de los principales requisitos que se debe cumplir para garantizar el éxito de la producción de cacao, para seleccionar el suelo más apropiado este debe someterse a un análisis químico y físico en un laboratorio y determinar si cumple con las exigencias del cultivo del cacao. Si el suelo escogido no cumple las mínimas condiciones que necesita el cacao debe ser descartado ya que puede afectar la rentabilidad y calidad de la producción.

### **2.2.1.2 *CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS PARA EL CULTIVO DEL CACAO***

- **PRECIPITACIÓN**

Uno de los factores que determina la factibilidad de sembrar cacao en una zona, tiene que ver con la cantidad de lluvia y su distribución de la misma en el año. “El cacao requiere de un precipitación anual de 1800 a 2500 mm bien distribuidos (150 a 200 mm por mes). Arriba de este rango y en suelo planos, como los del litoral atlántico de Honduras, hay que considerar la construcción de drenajes con el fin de evacuar exceso de agua” (Dubón, 2011, p31, p1). El cacao es una planta que requiere altos niveles de agua durante todo su proceso, sin embargo es sensible tanto a altos niveles de precipitación como a bajos niveles, por tal razón las óptimas condiciones para su siembra solo se localiza en pocos puntos a nivel mundial.

- **HUMEDAD RELATIVA**

La humedad de la zona juega un papel de suma importancia en conjunto con la precipitación, las cuales deben adecuarse para brindar un microclima óptimo para el desarrollo el cacao.

La humedad ambiente apropiada para el cacao es aquella que se mantiene entre 70% y 80%; debajo del 70% se provoca un desbalance, entre mayor precipitación y la poca capacidad de absorción de humedad que se presente durante la estación seca y arriba de 90% durante periodos lluviosos y fríos provoca la incidencia de enfermedades (Dubon & Sanchez, 2011)

La precipitación y la temperatura son los factores más críticos para la plantación de cacao por lo cual debe existir un balance en la zona para poder proporcionar una humedad durante todo el año.

- **TEMPERATURA Y ALTITUD**

“La temperatura para el cultivo del cacao debe estar entre los valores siguientes: temperatura mínima de 23 °C a una máxima de 32 °C; siendo la temperatura optima los 25 °C. Las temperaturas extremas definen los límites de altitud la cual debe estar hasta 1000 m.s.n.m. en altitudes cerca del ecuador se desarrollan hasta los 1400 msnm” (Altamirano, 2012).

### **2.2.2 MÉTODO DE PROPAGACIÓN**

El cacao se reproduce mediante dos métodos; el sexual o por semillas y el asexual o propagación vegetativa, ambos métodos difieren en cuanto al producto final. Por un lado el método de propagación vegetativa que busca multiplicar las mismas características agronómicas de una planta, identificada previamente, y se conocen como clones universales y regionales, dependiendo de la zona de adaptación. De estas plantas se extraen yemas que se injertarán en los patrones previamente sembrados (CANACACAO, 2011)

### **2.2.3 SISTEMA AGROFORESTAL (SAFS)**

El cacao por ser una planta amiga de la sombra debe cultivarse bajo árboles que le provean sombra durante todo el año, para esto debe diseñarse un plan de sombra en el cual involucre dos tipos de árboles que crezcan de formar paralela pero dando sombra al cacao desde el inicio de proceso de cultivo.

Los sistemas agroforestales bien estructurados con cultivos permanentes como cacao, implica la asociación en el tiempo y espacio físico de dos o más especies en una misma área, donde al menos una de ella se incluya con fines agrícolas y al menos otra debe ser una especie leñosa perenne como maderables, frutales y palmáceas (Dubon & Sanchez, 2011)

Estos sistemas poseen varias ventajas, desde las económicas al generar ingresos por varios tipos de plantas hasta sostenibilidad ambiental mediante la regeneración del suelo por el tratamiento que esta recibe por la variedad de plantas sembradas en una misma zona.

En el establecimiento de una plantación de cacao se debe tomar en cuenta la planificación de la sombra temporal y la sombra permanente que garantice que el cacao no estará expuesto a los rayos del sol. La temporal sirve para proteger la planta en su etapa joven que brinde una sombra rápida durante los primeros meses. Mientras que la sombra permanente debe estar durante toda la vida de la plantación. Cuando se escogen las plantas para sombra se deben tomar

en cuenta dos aspectos, primero que el árbol no deje caer su hoja en verano y segundo que tenga un valor comercial para generar ingresos.

#### **2.2.4 VARIEDADES DE CACAO**

El cacao puede ser clasificado según su linaje genético en cacao forastero, cacao criollo y cacao trinitario. El forastero es de una variedad considerada como ordinario por su poco perfume sin embargo posee un excelente rendimiento, su árbol es vigoroso y resistente a las enfermedades y su producción mundial es del 80%. Por otro lado el cacao criollo es de bajo rendimiento, es menos vigoroso y susceptible a las enfermedades y solo representa el 5% de la producción mundial. Es el más raro y buscado de los cacaos por su sabor delicado, suave y de aroma intenso. Estas características lo hacen de los más buscados por los mercados más exigentes del mundo. En el caso del cacao trinitario es una combinación genética de los dos anteriores, posee mayor rendimiento, aroma interesante y resistente a las enfermedades, es considerado de calidad superior y su producción mundial oscila entre 10 al 15% (Duran, 2012).

#### **2.2.5 METODOS DE RIEGO**

La disponibilidad de agua siempre ha sido una limitante para las cosechas, por eso se debe planificar métodos que generen ahorro y eficacia de agua. La mejor forma de poder brindarle a los cultivos el agua necesaria que requieren para su óptimo crecimiento es mediante el diseño de sistemas de riego que se instalen de acuerdo a la necesidad del cultivo.” Las necesidades del agua del suelo dependen de diversos factores como la temperatura, el clima, el viento, la humedad de la zona, la intensidad de la luz y la cantidad de agua que la planta necesita para liberar nutrientes” Duran, (2012).

Para determinar las características de un sistema de riego se deben calcular las siguientes variables:

- **EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL:**

$$E_p = (E_o) (LAI) / 3.0 \quad (1)$$

Donde:

$E_p$  = Evapotranspiración potencial de la planta en mm /día

LAI = Índice de área Foliar

$E_o$  = Evaporación potencial de la zona

- **NECESIDAD DE AGUA DE LA PLANTA**

$$(ET_m) = E_{To} \times K_c \quad (2)$$

Dónde:  $K_c$  = Coeficiente del cultivo,

$E_{To}$  = evapotranspiración de referencia

- **TURNO DE IRRIGACIÓN**

$$\text{Lamina de riego} / \text{Transpiración de la planta} \quad (3)$$

Dónde: Lamina de riego

Para seleccionar el método de riego se deben tomar en cuenta factores como la compatibilidad de la tierra y las prácticas del cultivo, el cultivo mismo, los suelos, la topografía, el recurso agua, calidad del agua, velocidad del viento y los costos. Una vez identificadas estas variables se puede seleccionar el tipo de riego a instalar dentro de los cuales se encuentran los siguientes: (Duran, 2012).

- **RIEGO SUPERFICIAL POR GRAVEDAD**

Se llama así porque se desplaza libremente sobre la superficie a regar, también se llama gravedad por que se mueve por acción de la fuerza de gravedad. Entre los más conocidos por este sistema están riego por tendido, por melga y por surco.

- **RIEGO POR GOTEO**

Este método es aquel en el cual se aplica agua filtrada con soluciones fertilizantes, los cuales caen directamente a la planta de forma individual. Debido a que solo la zona radicular de la planta es suministrada de agua, las pérdidas por evaporación no son significativas.

- **RIEGO POR MICRO ASPERSIÓN**

Con este método el agua se aplica en forma de lluvia utilizando dispositivos de emisión de agua que generan chorro de agua pulverizada en gotas. El agua sale por aspersores dotados de presión y llega a la planta a través de una red de tuberías.

## **2.3 CONCEPTUALIZACIÓN**

- **ESTRÉS HÍDRICO:**

Se da cuando el cultivo joven tiene poca agua y su primera reacción es conservarla cerrando las estomas que son poros por donde sale el vapor. (Duran, 2012).

- **EVAPOTRANSPIRACIÓN:**

Evaporación del agua de la superficie del suelo que se va a la atmosfera en forma de vapor (Lesur, 2006).

- **AGROFORESTERIA:**

La agroforestería implica una serie de técnicas que incluyen la combinación, simultánea o secuencial, de árboles y cultivos alimenticios, árboles y ganado (árboles en los pastizales o para forraje), o todos los tres elementos. La agroforesteria incluye un conjunto de prácticas que implican una combinación de prácticas agropecuarias que se realizan en el mismo lugar y al mismo tiempo (prácticas simultáneas), o aquellas desarrolladas en el mismo sitio pero épocas diferentes (prácticas secuenciales). (Sistemas agroforestales, p. 4)

## **2.4 MARCO LEGAL**

### **LEY PARA LA MODERNIZACIÓN Y EL DESARROLLO AGRÍCOLA**

#### **ARTICULO 12**

Declárese de interés nacional la producción y comercialización agrícola de interés nacional y para la exportación.

#### **ARTICULO 13**

Toda persona natural y jurídica tendrá libre iniciativa para invertir y producir en el campo, observando las disposiciones vigentes de sanidad vegetal, animal, salud pública, conservación de suelos, aguas y demás recursos naturales.

## ARTICULO 14

La Secretaría de Agricultura y Ganadería SAG en conjunto con la secretaria de economía y comercio y demás instituciones del sector público promoverá la producción eficiente de alimentos, materia prima agrícola para consumo interno y para exportación.

### CAPITULO 3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se expone todo lo relacionado a la metodología utilizada para llevar a cabo la presente investigación como parte complementaria del marco teórico presentado en el anteproyecto de tesis. Primeramente se describe el método y enfoque que se le dio a la investigación con el fin obtener resultados que puedan responder las preguntas de investigación y cumplir los objetivos, también, se explicará el diseño de la investigación y su delimitación exponiendo la ubicación geográfica, variables, hipótesis y limitantes. Seguidamente, se hará una descripción de la muestra y las técnicas e instrumentos aplicados en la investigación.

El proceso metodológico se desarrolló en dos etapas, en la primera se hizo una selección de instrumentos con el propósito de recolectar datos de forma puntual mediante un estudio técnico agroecológico cuyos resultados se expondrán de forma gráfica en la segunda etapa en la cual se desarrollará un estudio financiero para concretar la prefactibilidad del proyecto a nivel técnico financiero.

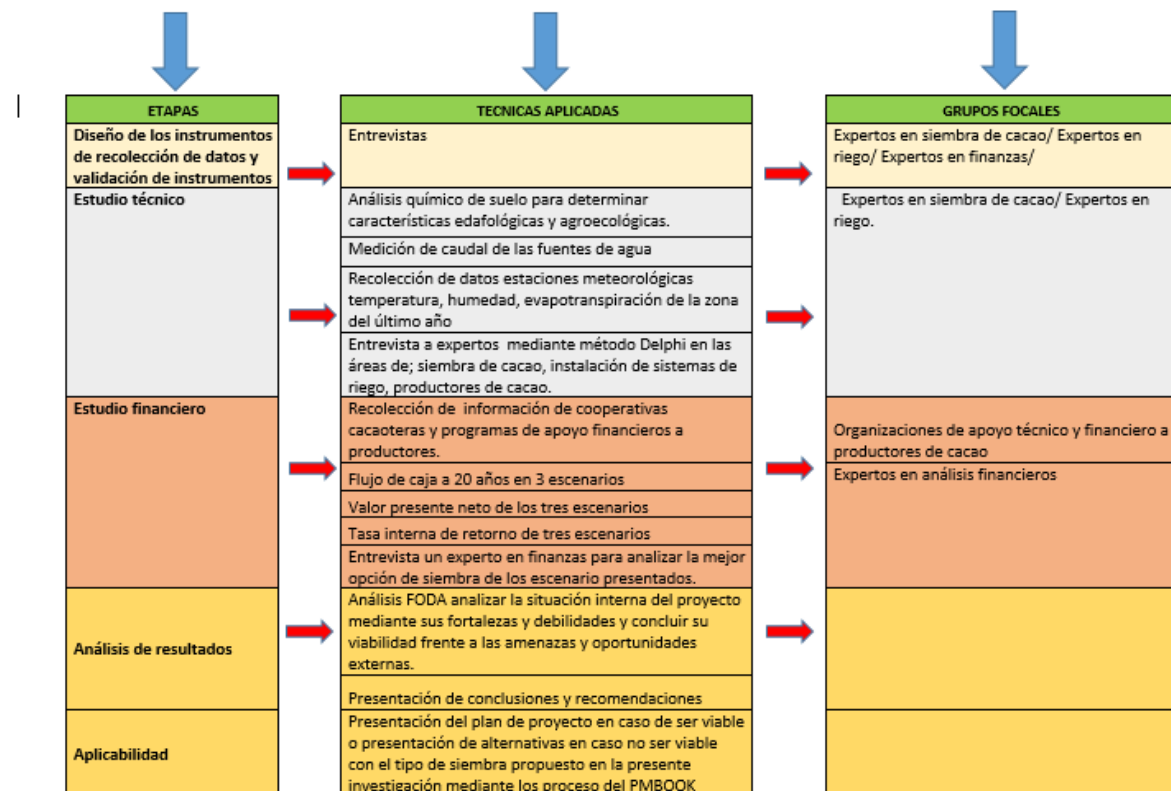
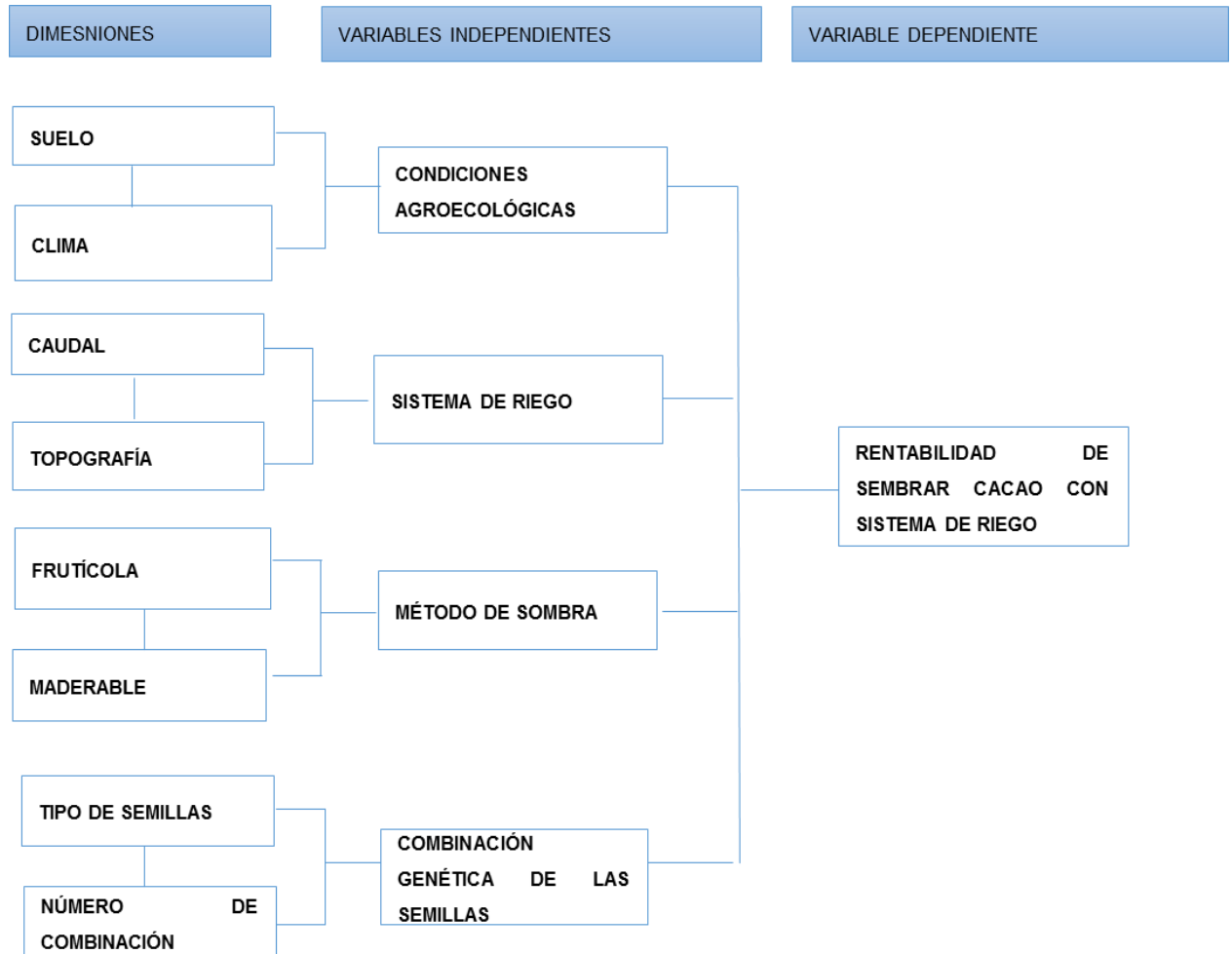


Figura: 3 Etapas metodológicas de investigación

### 3.1.1 DEFINICION OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

Las siguientes son las variables que intervienen en la problemática expuesta con sus respectivas dimensiones de análisis:



**Figura: 4 Relación de variables**

A continuación se presenta la matriz de operacionaplización de las variables donde se expone la relación entre los indicadores los objetivos e hipótesis de la investigación.

### 3.1.2 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

**Tabla 1: Operacionaplización de variables**

Tema	Pregunta de investigación	Hipótesis	Variable	Objetivos	Dimensión	Indicador	Preguntas	
PREFACTIBILIDAD PARA SEMBRAR CACAO CON SISTEMA DE RIEGO EN ZONAS DE BAJA HUMEDAD	¿Cuál es la prefactibilidad técnica y financiera para sembrar cacao con un método de riego en una zona de baja humedad como Duyure Choluteca?	<b>Ho:</b> La finca La Frontera no reúne las condiciones agroecológicas para la siembra de cacao por lo que se requiere mecanismos artificiales para la producción del mismo.	Condiciones agroecológicas	Examinar las condiciones agroecológicas del suelo de la finca la frontera para sembrar cacao y determinar su respectivo método de sombra.	Suelo Clima	Nivel acidez Tipo de suelo Nivel nutrientes Temperatura. Precipitación Evapotranspiración Altura Humedad relativa	¿Con estas condiciones agroecológicas que presenta la finca es posible sembrar cacao tomando en cuenta el sistema de riego?	
							¿Qué problemas se podrían presentar con estas condiciones agroecológicas?	
							¿Qué tipo de tratamiento antes de plantar se le debe dar a este tipo de suelo, para sembrar cacao?	
			Requerimientos técnicos para el sistema de riego	Realizar un estudio técnico para identificar los requerimientos de equipo y materiales para un sistema de riego	Especificaciones técnicas del terreno y el material.	Distancia Altura o pendiente Presión Caudal de la fuente	¿Qué ángulo de pendiente máximo debe tener un terreno para poder tener una presión que permita la apertura de los microgoteros o microaspsesores?	
							¿El caudal que posee la fuente de agua es suficiente para mantener un sistema de riego?	
							¿Qué presión de agua debe tener el sistema de tubería para movilizar los microaspsesores, o micro goteros?	
						Riego	Tipo de riego	¿Qué tipo de riego sería más conveniente utilizar tomando en cuenta las condiciones agroecológicas de la zona?
								¿Es suficiente el caudal de la fuente para sostener un sistema de riego?

Nombre	Pregunta de investigación	Hipótesis	Variable	Objetivos	Dimensión	Indicador	Preguntas
PREFACTIBILIDAD PARA SEMBRAR CACAO CON SISTEMA DE RIEGO EN ZONAS DE BAJA HUMEDAD	¿Cuál es la prefactibilidad técnica y financiera para sembrar cacao con un método de riego en una zona de baja humedad como Duyure Choluteca?	<b>Ho:</b> La finca La Frontera no reúne las condiciones agroecológicas para la siembra de cacao por lo que se requiere mecanismos artificiales para la producción del mismo.	Combinación genética	Reconocer la combinación genética de las semillas de cacao que más conviene sembrar en la finca la frontera tomando en cuenta las condiciones agroecológicas de la zona.	Variedad de cacao	Tipo de cacao compatible para la zona. Se plantará cacao injerto del clon recomendado para la zona.	¿Qué tipo de cacao es más recomendable sembrar en la zona de acuerdo a sus características?
			Método de manejo más rentable	Realizar un estudio financiero para determinar que método de sombra es más rentable implementar para el proyecto.	Sistema de sombra	Tipo de frutos que se dan en la zona	¿En estas condiciones agroecológicas que tipo de árbol (forestal, frutal) se pueden dar en la zona para utilizarlos de sombra?
						tipo de manejo de sombra	¿Qué sistema de sombra provee mayores ingresos al proyecto?
				Rentabilidad	TIR VAN	Que método de manejo genera mayor rentabilidad al proyecto.	

Fuente: elaboración propia

### **3.1.3 HIPÓTESIS**

Hipótesis:

Se plantea la siguiente hipótesis como guía para la presente investigación:

**H1:** La siembra de cacao bajo riego es factible en las condiciones de baja humedad de Duyure.

## **3.2 METODO DE INVESTIGACIÓN**

El método de investigación utilizado es uno de tipo descriptivo, ya que hará una descripción del proceso de la siembra de cacao tradicional para identificar la relación que existe entre las variables a analizar y así, posteriormente, hacer la respectiva interpretación.

## **3.3 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

El enfoque utilizado en la presente investigación es un enfoque mixto ya que se recolectará información sin medición numérica mediante una serie de entrevistas realizadas a expertos en el tema. Esto, con el objetivo de analizar si las condiciones agroecológicas que arrojó el estudio técnico de la zona en estudio son aptas para la siembra de cacao y finalmente determinar si es rentable sembrar cacao en zonas de baja humedad con un sistema de riego mediante un análisis financiero obtenido mediante información proporcionada por organizaciones dedicadas al apoyo financiero de productores de cacao.

## **3.4 DELIMITACION DEL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El diseño utilizado es un no experimental transversal debido a que el análisis de sus variables se realizará sin la influencia o manipulación de algún factor externo que haga que las variables sufran modificaciones para observar sus reacciones ante estos cambios, si no, que se analizarán variables ya existentes en un tiempo determinado. Así mismo, será de tipo de transversal descriptivo ya que medirá y describirá las variables.

### **3.4.1 UBICACIÓN Y ESPACIO GEOGRÁFICO**

La investigación se llevará a cabo en el municipio de Duyure, Choluteca donde se encuentra ubicada la finca La Frontera, la cual es fronteriza con el departamento del Paraíso y

el municipio de San Marcos de Colón. De las zonas aledañas donde se encuentran estaciones meteorológicas se tomarán los datos climatológicos para que mediante interpolación se pueda calcular las variables climáticas de la zona en estudio.

### **3.4.2 UBICACIÓN TEMPORAL**

El estudio técnico se realizará en el mes de noviembre de 2015. Se enviarán muestras de suelo y agua de la finca La Frontera a laboratorios especializados con el objetivo de determinar las condiciones edafológicas que posee la zona como parte de la segunda etapa metodológica. Con los resultados del estudio de suelos, en el mismo mes, y en la misma etapa metodológica, se aplicarán las entrevistas a profundidad a expertos en producción de cacao y sistemas de riego. En el mes de diciembre se aplicará una entrevista a profundidad a expertos en finanzas para determinar la viabilidad financiera del proyecto como parte de la tercera etapa metodológica de proyecto.

## **3.5 MUESTRA**

La población determinada para la investigación está dividida en dos tipos de población: expertos en el área de cultivos forestales y productores de cacao quienes responderán preguntas relacionadas con la rentabilidad y la inversión del negocio tomando en cuenta las variantes que propine la presente investigación. La muestra tomada para el desarrollo de las entrevistas es una muestra no probabilística por conveniencia ya que la elección de los elementos a tomar en cuenta no tienen la misma posibilidad de ser escogido de forma aleatoria, sino, que la elección depende de las causas relacionadas con las características de la investigación. Es así que se determinó que la muestra será de siete (7) ingenieros forestales o agrónomos con experiencia en siembras de cacao y cultivos frutícolas y cuatro (4) productores medianos de cacao cuya área de siembra este dentro de tres a cinco hectáreas.

## **3.6 TECNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS**

### **3.6.1 TECNICAS**

- **ESTUDIO TECNICO**

**Visitas técnicas de campo:** Se realizarán visitas técnicas a la escuela agrícola EL Zamorano para observar los diferentes sistemas de riego de manejo y recolección de

información técnica referente a la siembra de cacao. También se realizarán visitas técnicas a COPECO para recolectar información climatológica de la zona en estudio. Se realizará una visita a la finca La Frontera para la recolección de muestras de suelo y agua así como un recorrido por las fuentes de agua para trazar el recorrido que llevarían las mangueras del sistema de riego y los costos de los insumos.

**Método Delphi:** La técnica utilizada es el método Delphi, el cual consiste en consultar a un grupo de expertos de forma individual mediante un cuestionario a fin de obtener respuestas a las interrogantes planteadas desde las variables de la investigación. Como lo explica Linstone & Turoff, 1975 citado por (Mira, Lopez padron, & Mengual Andres, 2010), el método Delphi consiste en la recolección y análisis de las opiniones de un heterogéneo grupo de expertos el cual es un planteamiento básicamente predictivo. Los expertos escogidos han sido seleccionados por su amplio conocimiento en la siembra e investigación del cultivo de cacao en el territorio hondureño.

#### • ESTUDIO FINANCIERO

**Flujo de caja y análisis financiero:** Mediante este análisis se determinará la rentabilidad del proyecto en dos escenarios distintos como ser: Siembra de cacao con sistema de riego bajo un arreglo agroforestal con árboles frutales (la sombra definitiva compuesta por árboles frutales, por ejemplo aguacate) y siembra de cacao con sistema de riego bajo un arreglo agroforestal con árboles maderables (la sombra definitiva son árboles maderables, por ejemplo caoba, cedro, etc.). Para cada escenario se preparará un flujo de caja a 20 años para determinar los indicadores financieros y definir que combinación o arreglo agroforestal da una mejor rentabilidad al proyecto.

#### 3.6.2 INSTRUMENTOS

El instrumento de recolección utilizado para la investigación es la entrevista, esta entrevista consta de dos (2) instrumentos distintos los cuales serán aplicados a dos poblaciones distintas. Primeramente se realizará una entrevista a siete (7) expertos en agro cultivos con experiencia es siembras de cacao. El instrumento para la entrevista a expertos agroforestales consta de diez (10) preguntas. Seguidamente se realizará una entrevista a productores de cacao, cuyo instrumento consta de cuatro (4) preguntas y se busca información sobre rentabilidad y costos.

## **3.7 FUENTES DE INFORMACIÓN**

### **3.7.1 FUENTES PRIMARIAS**

Las fuentes primarias de investigaciones se han basado en la recopilación de una serie de estudios e investigaciones oficiales realizadas por los principales centros de investigación científica del país en la parte agrícola como Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), climática COPECO y académica como la Escuela Agrícola El Zamorano y la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, el centro agronómico tropical de investigación y enseñanza (CATIE). Así mismo se la copilado una serie de libro de ediciones recientes exclusivos del cultivo de cacao en la región

### **3.7.2 FUENTES SECUNDARIAS**

Se han recopilado una serie de manuales y revistas científicas creadas por organizaciones dedicadas a la siembra, cosecha, producción y comercialización de cacao, quienes a partir de las fuentes primaria, han explicado de forma técnica los diferentes proceso de la siembra de cacao de una forma puntual. Para este estudio se han seleccionado todo el material relacionado con el proceso de investigación técnica de campo para definir la viabilidad del terreno escogido para la siembra de cacao.

## **3.8 LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Dentro de las limitantes que se encontraron en el estudio está el hecho que la zona en estudio no posee registros climatológicos, por lo tanto la información existente es un producto de la interpolación de datos de las zonas más cercanas donde hay presencia de estaciones meteorológicas para la obtención de datos. Aunque la interpolación es el método más exacto para definir las variables climáticas en una región con existencia de datos adyacentes, puede existir algún tipo de sesgo. Otra de las limitantes de la investigación es la ausencia de estudios agrícolas de la zona que permitan identificar datos históricos o pautas sobre la capacidad agrícola de zona.

Puntualmente en la siembra de cacao una de las limitantes que se encontró fue la falta de investigación para sembrar cacao bajo sistemas de riego, la mayoría de los cultivos e investigaciones que se hacen en Honduras se encuentran localizadas en zonas con altos niveles de precipitación el cual no necesitan sistemas de riego.

### **3.9 ETAPAS METODOLOGICAS**

#### **ETAPA 1. Diseño de los instrumentos y validación de los instrumentos.**

En la primera etapa de la investigación en la parte metodológica se diseñaron tres instrumentos de recolección de datos con preguntas abiertas tipo entrevista para tres grupos de expertos diferentes.

#### **ETAPA 2 – Estudio técnico**

En la segunda etapa, se realizará un estudio técnico edafológico en el cual se tomarán 15 muestras de suelo del área destinada para la siembra en la finca La Frontera y se entregarán a laboratorio de suelo de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP) El Zamorano para determinar PH, nutrientes, humedad, entre otros. También se medirá el caudal de las fuentes de agua y la distancia que estas poseen hasta el punto de siembra. Así mismo, se determinarán las condiciones climáticas de la zona mediante la recolección de información de las estaciones meteorológicas concentradas en COPECO.

Una vez obtenidos los resultados del estudio técnico y estudios de suelo se procederá a realizar entrevistas mediante técnica Delphi a expertos en siembra de cacao para exponerle los resultados del estudio y que ellos puedan verter su punto de vista en cuanto a la viabilidad técnica de sembrar cacao en la zona con las características agroecológicas existentes, y si se puede aplicar un método artificial de riego que contrarreste los bajos niveles de humedad de la finca de manera que no afecte la productividad.

#### **ETAPA 3 – Estudio financiero**

Finalizado el estudio técnico, y determinada la viabilidad técnica del proyecto, se procederá a hacer un estudio financiero para evaluar el costo del proyecto tomando en cuenta las observaciones brindadas por los expertos en las cuales se incurra en gastos de inversión para corregir las condiciones agroecológicas que no se cumplan. En esta etapa se hará análisis de razones financieras como el valor presente y la tasa interna de retorno con un tiempo de 10 y 20 años, esto plasmado para dos escenarios distintos.

#### **ETAPA 4 – Análisis de resultados**

En la etapa de análisis de resultados se hará un análisis de FODA para exponer las fortalezas y debilidades que arrojaron los estudios técnico y financiero del proyecto. Así mismo se hará un análisis de las amenazas y oportunidades que tiene el proyecto con las condiciones encontradas en los estudios antes mencionados. De aquí se emitirán conclusiones y recomendaciones sobre la viabilidad del proyecto.

#### **ETAPA 5: Aplicabilidad:**

En la etapa de aplicabilidad se expondrá el plan de proyecto de siembra de cacao desde la preparación del terreno hasta el proceso de cosecha siempre y cuando el proyecto sea viable técnica y financieramente. De lo contrario, se presentará una propuesta de una siembra alternativa que pueda ser sembrado en la zona según sus condiciones agroecológicas.

## CAPITULO 4. RESULTADOS Y ANALISIS

Para la presente investigación se realizó un estudio técnico en el cual se analizaron variables agroecológicas, climatológicas y topográficas del lugar en estudio, así mismo se analizaron condiciones técnicas para la instalación de un sistema de riego. Todo esto para determinar si la finca La Frontera cumple con las especificaciones técnicas que necesitan las plantaciones de cacao para generar una rentabilidad óptima, así como para identificar si las características de las fuentes de agua presentes en la zona son óptimas para la instalación de sistemas de riego.

También, se realizó un estudio financiero que permita analizar la rentabilidad de sembrar cacao en Duyure mediante los siguientes escenarios: Una plantación de tres manzanas de cacao con un método de sombra agroforestal (Cacao en asocio con plátano y maderable) y otro escenario con sistema de sombra frutícola (Cacao en asocio con plátano y aguacate). Para ambos escenarios se realizó un análisis de la inversión, flujo de caja y variables de rentabilidad.

### 4.1 DESCRIPCION DEL PRODUCTO

El cacao es un producto de alta comercialización a nivel mundial por su alto consumo para la fabricación de diferentes sub productos como ser; el chocolate en sus diferentes formas y la crema para pasteles. El continente europeo y en Estados Unidos es donde se encuentran las fábricas de chocolate más grandes del mundo, por lo tanto son los mayores consumidores e importadores del cacao. A pesar de la gran demanda que tiene el cacao su oferta es deficitaria provocando etapas de baja producción de los productos de esta planta.

La planta de cacao o *Theobroma cacao*, es producida bajo unas condiciones agroecológicas y edafológicas específicas que se dan solo en zonas cercanas al ecuador. Estas condiciones permiten que la planta crezca en óptimas condiciones propiciando altos niveles de productividad y calidad de la semilla. En esta zona es donde se pueden encontrar las condiciones de temperatura que oscilan entre los 25° C y 32° C, precipitación de los 1800 a 2500 mm, una altura de los 0 msnm a los 800 msnm y una Evapotranspiración que va desde los 2000mm a 2500mm. También se necesita un suelo de tipo franco arenoso o franco arcilloso con ciertos porcentajes específicos de nutrientes para garantizar que la planta crecerá con calidad y tendrá

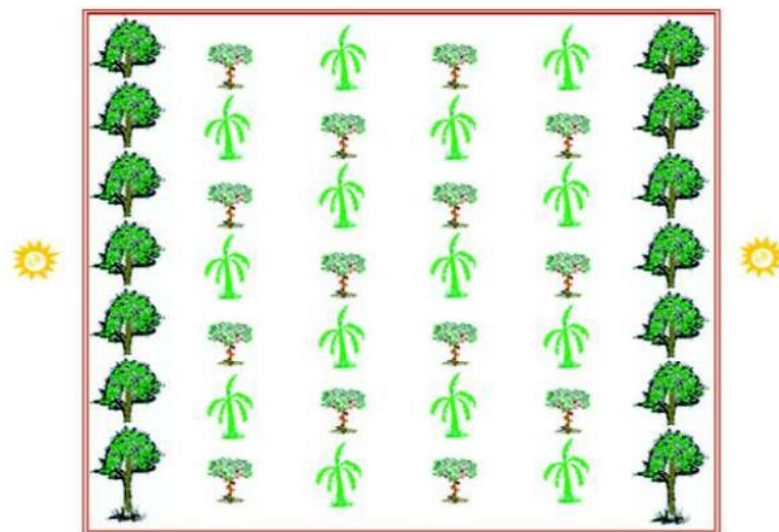
un mejor rendimiento en la cosecha. Fuera de estas condiciones la planta pierde su capacidad productiva disminuyendo la cantidad del producto en cosecha y baja la calidad del producto.

#### 4.2 DEFINICION DEL MODELO DE NEGOCIO

El modelo de negocio que se propone es un sistema agrícola agroforestal con el objetivo de mejorar el rendimiento de la inversión y contribuir con el medio ambiente otorgando más cobertura vegetal.

La agroforestería es un sistema sustentable de manejo de cultivos y de tierra que procura aumentar los rendimientos en forma continua, combinando la producción de cultivos forestales arbolados (que abarcan frutales y otros cultivos arbóreos) con cultivos de campo o arables y/o animales de manera simultánea o secuencial sobre la misma unidad de tierra, aplicando además prácticas de manejo que son compatibles con las prácticas culturales de la población local» (Consejo Internacional para la Investigación en la Agroforestería 1982).

Este modelo es fácilmente adaptable para el desarrollo socioeconómico ya que puede ser implementada tanto en campos abiertos como en pequeñas parcelas como medio para la generación de ingresos de una familia.



**Figura: 5: Estructura de ordenamiento de plantas de sistemas agroforestales.**

Los árboles pueden mejorar la productividad de un agro ecosistema, al influir en las características del suelo, del microclima, de la hidrología y de otros componentes biológicos asociados. En el caso del cacao hay dos tipos de método agroforestales; uno combinando la plantación de cacao con maderables y otro combinándolo con árboles frutales.

### **4.3 ESTUDIO TECNICO Y DE OPERACIONES**

EL presente estudio técnico expone el diseño de las operaciones e instalaciones del proyecto como los resultados de los estudios climáticos de la zona y físicos del suelo de la finca La Frontera. También se presenta mediante técnica Delphi la opinión de expertos en la siembra de cacao y sistemas de riego con respecto a los datos arrojados por los estudios realizados.

#### **4.3.1 DISEÑO DEL PRODUCTO O SERVICIO**

Actualmente en Honduras solo se ha sembrado cacao bajo las condiciones estándar antes descritas en la tabla 1, y no hay una experiencia de sembrar cacao para comercialización bajo condiciones no estándar en las que se tenga que recurrir a mecanismos artificiales para obtener las condiciones requeridas. Con el presente estudio se pretende proponer la siembra de cacao en condiciones de baja humedad, precipitación y evapotranspiración en la cual se tenga que recurrir a un sistema de riego para generar el microclima adecuado. Este sistema de riego será por goteo en el cual se instalará una red de tuberías a base mangueras desde la fuente de agua hasta el área de cultivo con un programa de riego el cual responderá a la necesidad de humedad que requiere el cacao.

El programa de riego deberá suplir las necesidades de humedad de la planta para lo cual se requiere que las tuberías estén activas en un solo lado. Para esto es necesario que las fuentes de agua tengan un caudal con la suficiente cantidad y presión para llegar hasta la zona del cultivo y permanecer suministrando agua de forma constante al cultivo.

### 4.3.2 INSTALACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

- **FLUJO DE PROCESO PARA LA PLANTACIÓN DE CACAO**

Actividad	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preparación del terreno (limpia)*	x									
Preparación de estacas y trazo del terreno*	x									
Ahoyado para cacao	x									
Ahoyado para plátano	x									
Siembra de plátano	x									
Ahoyado y trasplante de maderables	x									
Mantenimiento de plantación(Limpia)*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Trasplante de cacao	x									
Resiembra de cacao, plátano y maderables	x	x								
Control de plaga y enfermedades (cacao)*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Deshoje y deshije de plátano	x	x	x							
Comaleo y abonamiento de plátano	x	x	x							
Cosecha de Plátano	x	x	x							
Eliminación plátano			x							
Poda de formación de cacao*	x	x	x							
Poda de mantenimiento de cacao*				x	x	x	x	x	x	x
Deschuponado*		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Comaleo y fertilización de cacao*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cosecha de cacao*			x	x	x	x	x	x	x	x

**Figura: 6: Cronograma de actividades para la siembra de cacao.**

- **EQUIPO DEL SISTEMA DE RIEGO**

El sistema de riego que se utilizará será de riego por goteo localizado cuya alimentación de agua provendrá de reservorios de agua llenados por succión de una quebrada ubicado bajo el área de la plantación. Para esto se instalará un red de tuberías conformadas por una red primaria conectada de un lado al abomba de succión y por otro lado a la red secundaria ubicada en la cuadrícula de la plantación.

**Tabla 2: Lista de material y equipo para el sistema de riego**

CANT.	MEDIDA	DESCRIPCION	TOTAL
1	Unidad	Collarín toma simple 63 mm x1"	L.85.00
1	Unidad	Collarín toma simple 32 mm x1"	L.57.00
2	Unidad	Enlace mixto macho 63 mm x2"	L.270.00
1	Unidad	filtro de anillos en línea 2"-120 mesh	L.750.00
588	Unidad	gotero pinchado regulable 0-6 i/h	L. 1176.00
1	Unidad	inyector de fertilización tipo ventury 1" (incluye kit para inyector	L.950.00
1	Unidad	Manómetro de glicerina 0-100 psi-2"x1/4	L.250.00
1	Unidad	Pinchador 3mm	L.30.00
2	Unidad	tapón final 32mm	L. 735.00
14	Unidad	tapón final 50m	L. 100.00
25	rollo	tubería pebd 16mm pn2.5 (400m/rollo)	L. 3,600.00
3	rollo	tubería pebd 32mm (1") pn 4.0 (100m/rollo)	L. 2,775.00
3	rollo	tubería pebd 63 mm (2") pn 4.0 (100m/rollo)	L. 52,500
1	Unidad	válvula de aire simple efecto 1	L. 160
1	Unidad	válvula reguladora de presión bola 1.5	L. 90.00
1	Unidad	válvula compuerta	L. 450
14	Unidad	conectores	L. 81.20
1	Unidad	bomba motor	L.18,000
<b>TOTAL</b>			<b>L. 92,244</b>

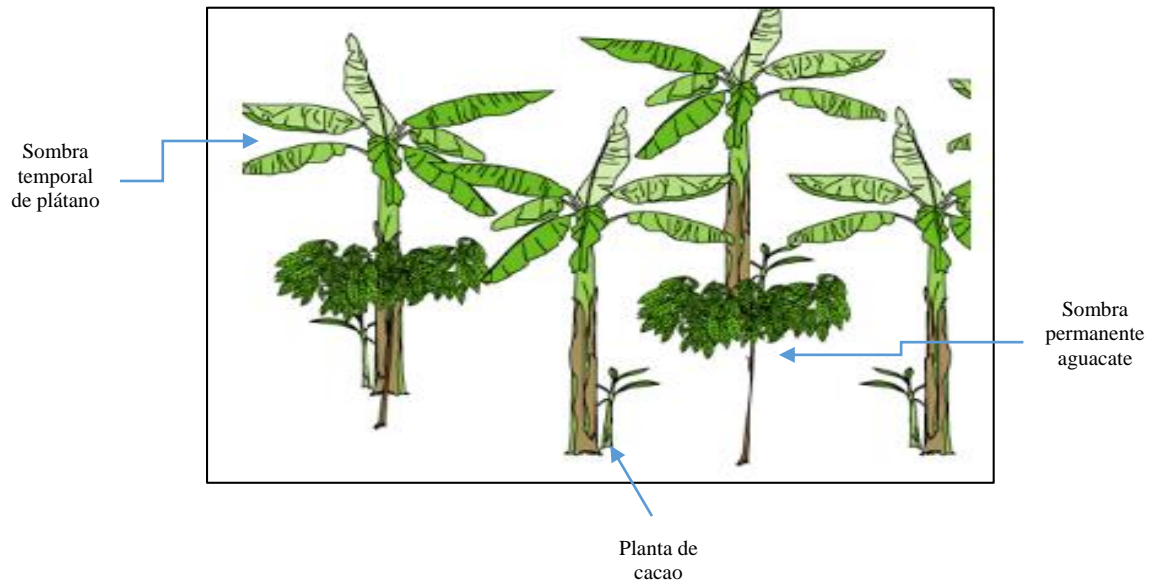
### 4.3.3 DISEÑO DE LA PLANTACIÓN

El sistema agroforestal para la siembra de cacao del presente proyectos estará conformado de las siguientes plantas.

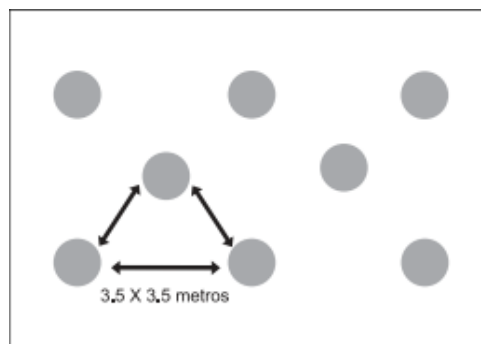
**Tabla 3: Diseño del sistema agroforestal a implementar**

	Tipo de planta o árbol	Cantidades	Características	Distancia
sombra temporal	plátano criollo	1600 semillas	Sembrar plantas híbridas mejoradas de 4-5 meses de edad, o injertos provenientes de árboles seleccionados con cualidades sobresalientes, que distribuye el programa de cacao y Agroforestería de la fhia	se siembra al tresbolillo o en pata de gallina a una distancia de 3.5 x 3.5 m (11.5 x 11.5 pies),
sombra permanente	árbol de caoba	120	Utilizar cormos sanos de variedades fhia-20 y 21 preferiblemente, por ser tolerantes a la siégatela negra, o el plátano cuerno, más susceptible pero de gran aceptación en el mercado nacional.	trasplantan a una distancia mínima de 10.5 x 10.5 m (34.4 x 34.4 pies)
Cacao	cacao trinitario con 6 tipos de especies	800 plantas	Usar estacones (brotones o prendones) de 1.5 a 2.0 metros de largo (0.45-6.0 pies) y de unos 5 a 8 centímetros de grosor (2-3 pulgadas).	se siembra al tresbolillo o en pata de gallina a una distancia de 3.5 x 3.5 m (11.5 x 11.5 pies),

El área para establecer la finca de cacao mediante un sistema agroforestal y con un sistema de riego es de tres manzanas en un terreno semiplano con un pendiente de 7 grados sobre el horizonte ubicado en la finca La frontera dentro de la jurisdicción del municipio de Duyure.



**Figura: 7: Sistema agroforestal ilustrado con método de sombra frutícola de plátano y aguacate**



**Figura: 8: Diagrama de siembra de sombra estilo tresbolillo**

#### 4.3.4 RESULTADOS ESTUDIO TÉCNICO AGROECOLOGICO Y FÍSICO

El presente estudio técnico muestra los resultados encontrados de las variables agroecológicas y edafoclimáticas de la zona de Duyure y de la finca La Frontera. La obtención de datos se realizó, por una parte, mediante datos históricos para determinar las variables del clima y por otro lado toma de muestras de la zona para realizar análisis físicos y químicos del suelo. También, se hicieron mediciones topográficas del terreno para determinar la viabilidad

de un sistema de riego. Con el presente estudio se busca comparar las condiciones agroecológicas e edafológicas de la finca La Frontera con las condiciones óptimas de productividad y los estándares mundiales del cultivo del cacao los cuales se muestran en el cuadro a continuación:

**Tabla 4:** Condiciones agroecológicas y edafoclimáticas estándar para la siembra del cacao

Indicadores	intervalos estándar
Indicadores de suelo:	
tipo de suelo	Textura suelta arcillosa, franco arenoso o franco limoso.
acidez:	<6.0 a 6.5ph
Tipo de materia orgánica presente.	3.5% de materia orgánico
Pendiente	no mayor al 20-25% de pendiente
Indicadores de clima:	
temperatura	>25° c < de 32° c
altura:	700 msnm
Precipitación	1800-2600mm
Evapotranspiración	2000-2500mm
humedad relativa	entre 70% y 80%

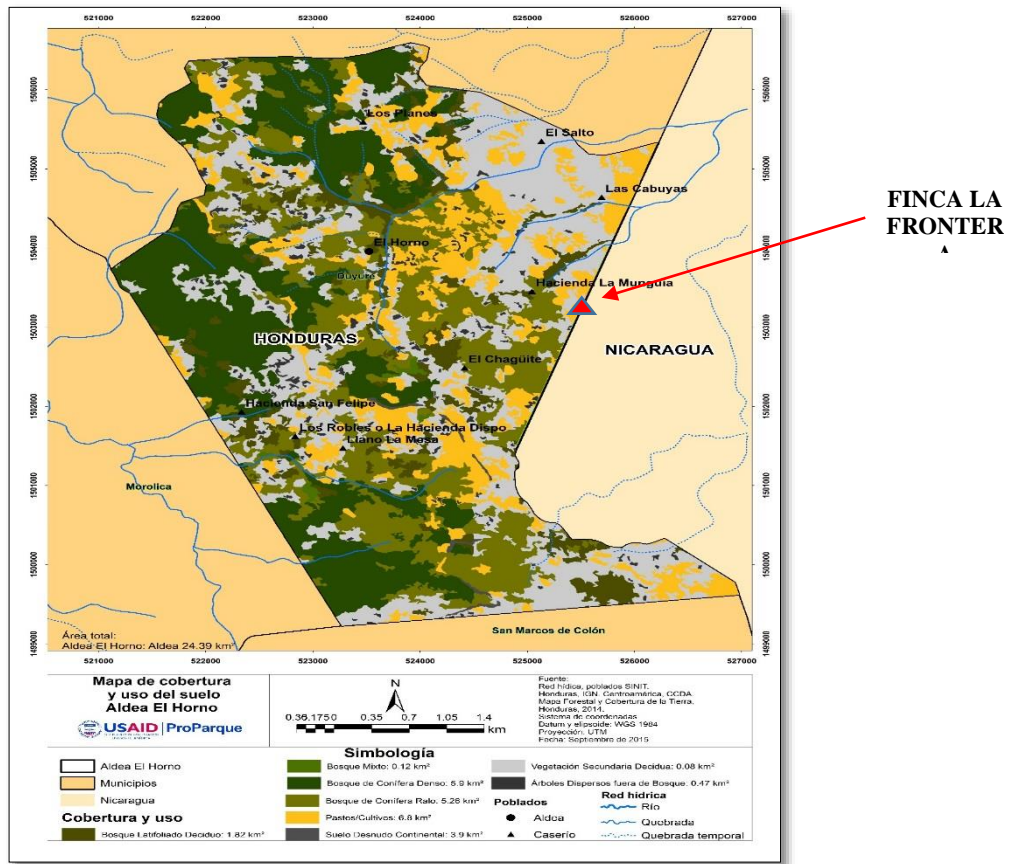
**Fuente:** Elaboración propia a partir de información de la FHIA

Estas condiciones agroecológicas y físicas están basadas en estudios realizados por organismos internacionales y nacionales para identificar las condiciones más óptimas en las que se debe sembrar el cacao y así identificar las zonas de Honduras donde se dan estas condiciones.

#### **4.3.4.1 CONDICIONES AGROECOLÓGICAS ENCONTRADOS EN LA FINCA LA FRONTERA.**

- ***Tipo de vegetación***

La mayor parte del terreno está cubierta por pastos/cultivos y vegetación secundaria decidua. Las características de la finca permiten el crecimiento de árboles maderables como: Cedro, caoba, caguano, aceituno, roble y pino, y dentro de los árboles frutales que se dan en la zona están; los cítricos como naranja, el limón, la lima y el mango también se dan el marañón, granate, aguacate y huerta de plátano.

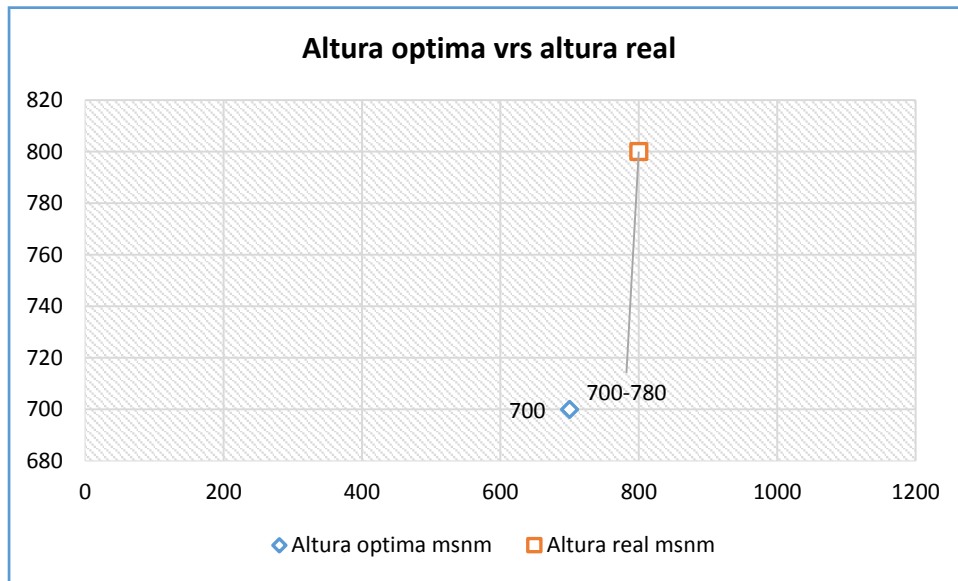


**Figura: 9: mapa de cobertura y uso de suelo de la aldea el horno**

**Fuente:** USAID/ProParque.

- **Altura**

El municipio de Duyure se encuentra en una zona alta del departamento de Choluteca cuyo clima es de tipo tropical seco. Según datos extraídos del atlas climático para la gestión de riesgo de Honduras (UNAH, 2012) la finca La Frontera se encuentra entre los 700 y los 780 Metros sobre el nivel del mar (mnsn). La finca La Frontera, más conocida como hacienda Las Cabullas en la zona, se encuentra al norte del municipio de San Marcos de Colon y colindante con la Republica de Nicaragua. Está formada por montes y colinas cuya cumbre más alta se encuentra a 780 metros.

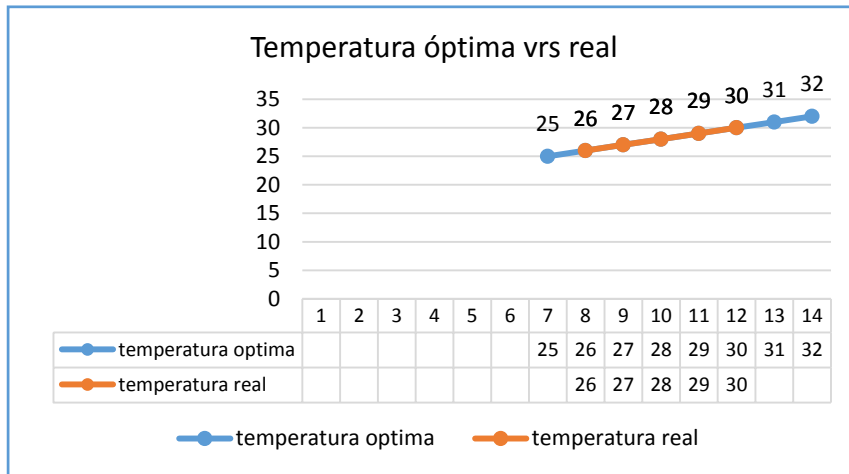


**Figura: 10: comparativo entre la altura óptima para la siembra de cacao y la temperatura real de la zona en estudio.**

La gráfica muestra la comparación entre la altura en la cual la siembra de cacao que va desde los cero a los 700 metros sobre el nivel del mar (msnm). Y la altura que posee la zona en estudio oscila entre los 700 y 780 msnm (Altura del pico más alto). La zona donde se establecerá la plantación será aquella que se encuentre en los 700 msnm.

- **Temperatura**

La temperatura bajo la cual es óptimo sembrar cacao se encuentra entre los 25y 32 grados centígrados. Según el Atlas Climático de gestión de riesgo de Honduras 2012 la zona de Duyure posee una temperatura que oscila entre los 26 y 30 grados centígrados.



**Figura: 11: comparación de la temperatura óptima para la siembra de cacao y la temperatura real de la zona en estudio.**

- **Brillo solar**

Según Atlas Climático de Gestión de Riesgo de Honduras, 2012 la zona posee un promedio de brillo solar entre 11.4 a 11.7 horas, lo cual hace que la zona tenga mucha exposición a los rayos de sol.

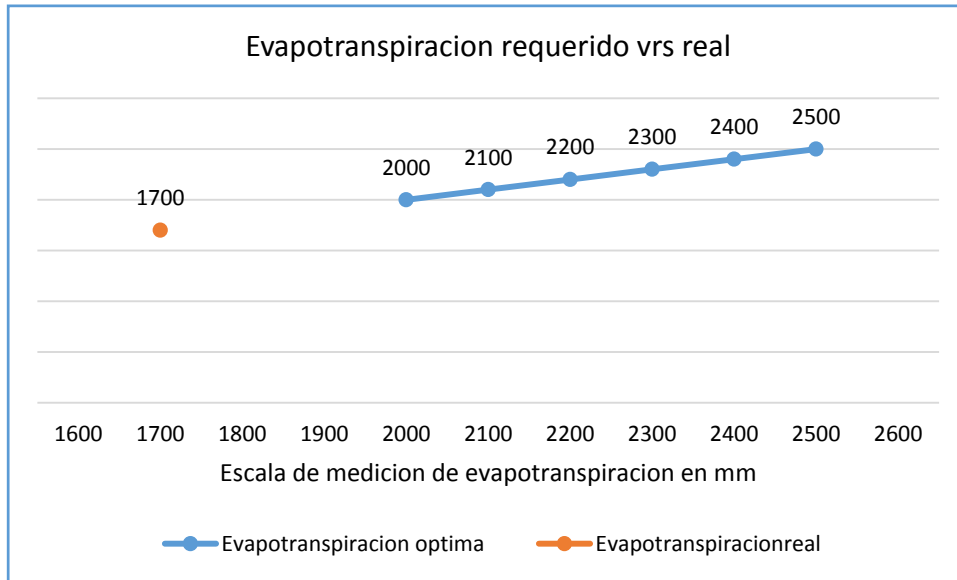


**Figura: 12 Mapa de brillo solar del territorio hondureño**

La zona amarilla muestra las zonas del país con mayor exposición a brillo solar donde se encuentra la zona de estudio

- **Evapotranspiración**

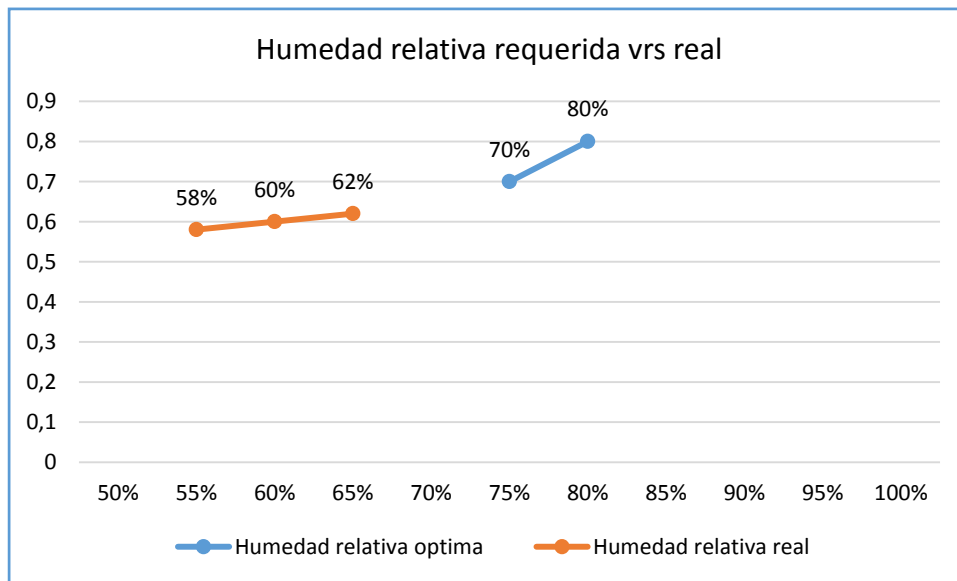
La zona donde se encuentra la finca la frontera, según el atlas climático de riesgo de Honduras 2012, posee una evapotranspiración promedio anual de 1700 milímetros (mm), una precipitación promedio anual de 1037 milímetros (mm).



**Figura: 13: comparativo de la evapotranspiración óptima que se requiere para la siembra de cacao y la real que existe en la zona en estudio**

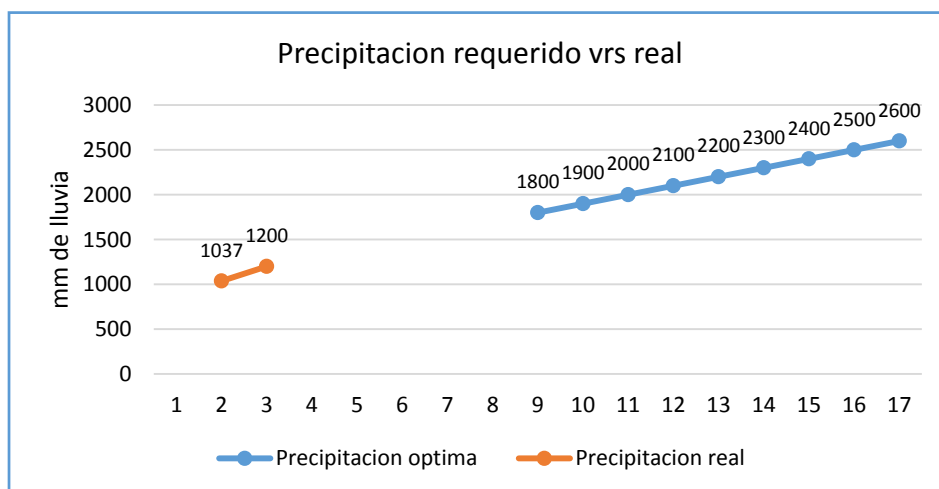
- **humedad relativa**

Con respecto a la humedad relativa la finca la frontera está por debajo del intervalo óptimo para la siembra de cacao con una humedad relativa que oscila entre 58% a 62.7% vientos. Como lo muestra la gráfica a continuación:



**Figura: 14:** comparativo entre la humedad relativa promedio optima y la real de la zona en estudio.

- **Precipitación (promedio de caída de lluvia)**



**Figura: 15:** comparativo entre la precipitación que se requiere para la siembra de cacao y la precipitación real de la zona.

La humedad relativa es otra variable que no cumple la finca ya que se encuentra 700 puntos abajo del deseado

- **Topografía del terreno**

La topografía del terreno destinado a la siembra es plano con una leve pendiente que no supera los siete (7) grados sobre el horizonte. Para la siembra de cacao se requiere que el terreno no supere los 25 grados de pendiente sobre el horizonte.

#### 4.3.4.2 **CARACTERÍSTICAS DE LAS FUENTES DE AGUA DE LA FINCA LA FRONTERA PARA SISTEMA DE RIEGO**

La finca se encuentra rodeada por cauces naturales abiertos de agua, uno en forma de arroyo o quebrada que nace en el interior de la propiedad y un arroyo en forma de río que nace en la aldea el Horno. Una de ellas se encuentra en la parte baja de la finca y del área de cultivo con una distancia de 1 kilómetro y una pendiente de 50 grados, la segunda fuente se encuentra sobre el terreno a 2 kilómetros del área de cultivo con una pendiente de 35 grados, desde esta fuente el agua se recibe por gravedad con un caudal de 8.0 metros cúbicos /h. El tipo de agua es altamente calina debido a que su nacimiento se encuentra en una mina de cal.

#### 4.3.4.3 **RESULTADOS DEL ESTUDIO FÍSICO DE SUELO DE LA FINCA LA FRONTERA**

A través de un análisis químico de suelos se determinó la composición del suelo de la finca la frontera a nivel de nutrientes, tipo de suelo y materia orgánica presente.

**Tipo de suelo:**

**Tabla 5:** Resultados del análisis químico del suelo de la finca la frontera

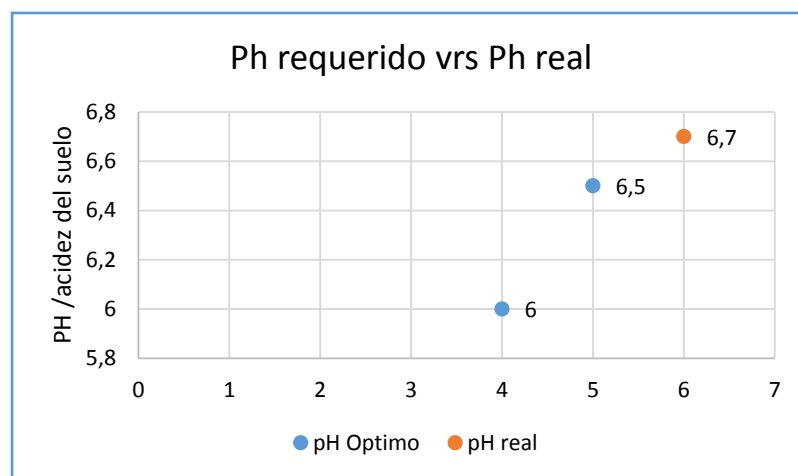
Código Interno Lab.	Muestra	Textura	g/100g			pH (H <sub>2</sub> O)	g/100g		mg/Kg (extractable)				
			Arena	Limo	Arcilla		M.O.	N <sub>total</sub>	P	K	Ca	Mg	Na
15-S-3005	Duyure	Franco	44	32	24	6,73	1,87 Bajo	0,09 Bajo	7 Alto	199 Bajo	4888 Alto	463 Bajo	19 Normal
<b>Rango Medio</b>							2,00 4,00	0,20 0,50	13 30	<b>Por: Saturación de bases</b>			

**Fuente:** Laboratorio de suelos, Escuela Agrícola Panamericana EAP. Zamorano

Como lo muestra la tabla anterior el tipo de suelo de la finca es franco. Según las condiciones estándar que debe cumplir el suelo para la siembra de cacao debe ser un franco arenoso o franco arcilloso. Es decir, la finca reúne las condiciones para este parámetro.

- PH = 6.73

Muestra #	Interpretación
15-S-3005	pH es ligeramente ácido, este no representa ninguna limitante para la disponibilidad de nutrientes para la planta. No se recomienda realizar ninguna actividad para su ajuste.



**Figura: 16: Comparativo entre el pH o acidez que debe tener el suelo para la siembra de cacao y el pH real que posee la zona en estudio.**

El pH se encuentra dentro de los límites necesarios para el cultivo de cacao con solo un margen de 0.7 puntos arriba los cuales no afectan la plantación. Ni tampoco requiere una estabilización de suelo.

- MATERIA ORGÁNICA:

Muestra #	Interpretación
15-S-3005	El contenido de Nitrógeno, Potasio, y Magnesio es bajo, el contenido de Fosforo y Calcio es alto, y el contenido de Sodio es normal por lo que no representa ninguna limitante para la producción.

- **MACRONUTRIENTES:**

Muestra #	Interpretación
15-S-3005	El contenido de materia orgánica es bajo, se recomienda conservar e incrementar el contenido de la misma en el suelo mediante técnicas como, aplicación de compost, incorporación de rastrojos y evitar quemas que destruyan el contenido de materia orgánica presente en el suelo.

- **REQUERIMIENTOS DE FERTILIZACIÓN:**

Según el estudio de suelos realizado, para suplir las necesidades de nutriente del cultivo, tomando en cuenta la etapa de desarrollo vegetativo, producción y la cantidad de nutrientes que el fruto extrae se recomienda las siguientes cantidades de nutrientes puros (Kg/Ha/ciclo):

**Tabla 6:** Cantidades de nutrientes necesarios para equilibrar los nutrientes del suelo

Muestra #	Cultivo	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
15-S-3005	Cacao	165	55	180	0	0
15-S-3005	Aguacate	130	35	160	0	10

**Fuente:** Laboratorio de suelos, Escuela Agrícola Panamericana EAP. Zamorano.

### Fertilización y su fraccionamiento

Se recomienda usar para la siembra de cacao las siguientes dosis de fertilizantes:

**Tabla 7:** Dosis de fertilizantes para siembra de cacao

Fertilizantes	Al inicio de la época de lluvias (Quintales/manzana)	Antes de terminar la época de lluvias (Quintales/manzana)	Total Quintales/manzana
Nitrato de amonio	4,0	2,0	6,0
DAP (18-46-0)	1,0	1,0	2,0
KCl	2,0	3,0	5,0

**Fuente:** Laboratorio de suelos, Escuela Agrícola Panamericana EAP. Zamorano.

Estas recomendaciones técnicas para equilibrar los nutrientes del suelo son para 500 plantas por manzana.

#### **4.3.5 RESULTADOS DE ENTREVISTAS A LOS EXPERTOS EN SIEMBRA DE CACAO**

Según las características climatológicas encontradas en la finca la frontera, las mismas son aptas para el cultivo del cacao con ciertas medidas o buenas prácticas agrícolas para contrarrestar las condiciones de baja precipitación y baja humedad.

##### **❖ *Condiciones agroecológicas de la finca La Frontera para la siembra de cacao***

La zona muestra déficit de agua en 700 mm, ya que el cacao prospera entre los 2000 y 2500 mm, esto puede provocar un estrés hídrico en el cultivo. Sin embargo como la propuesta incluye un sistema de riego, se podría contrarrestar esta limitante con un sistema de riego que proporcione la cantidad y calidad de agua requerida. Así mismo, el sistema de riego y el establecimiento del sistema agroforestal contrarrestarían la limitante de humedad, en vista que se crea un microclima en la plantación.

Debido al impacto del cambio climático, actualmente varios institutos de investigación recomiendan orientar la investigación agrícola hacia la búsqueda de materiales genéticos que se adapten a condiciones más secas, para que soporten períodos más prolongados de sequía. Además, bajo los nuevos conceptos de Agricultura Climáticamente Inteligente (ACI), las organizaciones buscan implementar medidas de adaptación al cambio climático, entre ellas los sistemas de riego, el establecimiento de sistemas agroforestales, manejo de sombra, conservación y manejo de suelos, fertilización adecuada, etc., lo cual permitirá contrarrestar las limitantes agroecológicas de las regiones agrícolas.

En Honduras no existen amplias experiencias de la siembra de cacao bajo sistemas de riego para zonas de poca precipitación y baja humedad. En este sentido, el presente estudio ofrece una alternativa para la generación de conocimiento y desarrollar opciones de diversificación de cultivos en áreas donde abunda el monocultivo de maíz y frijol, generando mejores oportunidades de desarrollo para familias de bajos ingresos del país. Ya existen algunas experiencia en otros países con este tipo de prácticas, por ejemplo en El Salvador, a través de la organización Catholic Reliese Services (CRS), se está promoviendo la siembra de cacao con

riego en el municipio de San Miguel, cuyas condiciones agroecológicas son muy parecidas a las de Duyure y Choluteca.

Por otro lado, ya existen experiencias de siembra de cacao en lugares hasta los 900 msnm, en el departamento de Olancho, Honduras con altos niveles de productividad. Además, con respecto a la temperatura, ya en el municipio de La Ceiba se está produciendo cacao con altos rendimientos y calidad. De hecho el proceso de post cosecha que es donde el cacao adquiere su olor, sabor y textura requiere de condiciones de temperatura altas entre 35 y 50 grados centígrados.

La acidez del suelo está bastante alta por debajo del óptimo para la siembra de cacao, pero se pueden hacer enmiendas calcarías con abonos que tengan alto porcentaje de cal, para bajar el pH del suelo, también se puede elaborar un programa de fertilización del suelo con bocachi, lombricomposto y aplicación de abonos con altos niveles de cal. Sin embargo las fuentes de agua de la propiedad son alcalinas, por lo que se puede hacer estas enmiendas calcarías mediante el sistema de riego. Sin embargo, hay que determinar el nivel de Cadmio<sup>1</sup>(Cd) que tiene la fuente de agua para no nutrir de este elemento el fruto y correr el riesgo de ser rechazado por altos niveles de cadmio en el extranjero donde está prohibida la presencia de este elemento.

❖ ***Problemas que podría presentarse con estas condiciones agroecológicas:***

El mayor riesgo y problema sigue siendo la falta de agua que puede generar marchitamiento de las hojas y algún tipo de aborto, baja productividad, sin embargo si el sistema de riego puede equilibrar la humedad y las cantidades de agua que requiere el cultivo. El pH también está bastante ácido pero con programas de fertilización del suelo antes de cultivar se puede contrarrestar.

❖ ***Tipo de árbol sombra que podría utilizarse con estas condiciones***

Se debe hacer un estudio de mercado para determinar cuál de los árboles que se dan en la finca son comerciables en la zona para escoger uno que regenere ingresos, también hay que tomar en cuenta que sean árboles que no boten la hoja en verano y que hagan suficiente sombra.

La zona tiene bastante exposición solar al día, por lo cual se requiere un sistema de sombra bien manejado. También al momento de escoger el árbol de la sombra temporal se debe tomar en cuenta que sea de rápido crecimiento para no retardar el cultivo. El sistema de sombra debe ser combinado entre un sistema frutícola para sombra temporal y un agroforestal con maderables como sombra permanente.

De las especies locales de la zona podría recomendarse el uso de plátano para sombra temporal combinado con frutales cítricos como la naranja y el limón, así como el aguacate. Para la sombra permanente se recomienda los maderables como la caoba y el laurel blanco y negro. No se recomienda el cedro porque bota su hoja en verano y dejaría descubierto el cultivo.

***❖ tipo de cacao más recomendable para sembrar en la zona de acuerdo a sus características que presenta.***

Es recomendable sembrar el cacao trinitario porque es un injerto mejorado que da frutos más grandes con mayor cantidad de semillas. Se recomienda tener diversos tipos de cacao para efectos de compatibilidad entre las plantas y auto compatibilidad, hasta seis tipo de clones en una manzana. Los híbridos trinitarios de FHIA como el SS95 y los policlones de CATIE R1, R4, R6, son los más recomendables.

***❖ caudal de la fuente para sostener un sistema de riego***

Es necesario hacer un ejercicio para calcular el caudal necesario de acuerdo a la cantidad de agua necesaria para el cultivo, la evapotranspiración y otras variables como ser: profundidad de las raíces de cacao, capacidad de campo, punto de marchitez y humedad crítica. Con estas variables se pueden calcular los requerimientos de agua del cacao y permite cuantificar incluso la cantidad de agua por segundo de cada gotero. En caso necesario, se incorporarán medidas de mitigación como: a) construir represas o acopios de agua para aumentar el caudal y la presión, el hecho que es por gravedad facilita el sistema de riego, se recomienda hacer pilas de reserva de agua más cerca del cultivo; b) seccionar el riego mediante válvulas para intercalar el riego durante el día; y c) hacer riego en horas de la noche donde la evapotranspiración es menor.

### ❖ *Tipo de riego más conveniente para la siembra de cacao*

El sistema de riego por goteo es el más recomendado porque es más localizado, no desperdicia agua y evita la propagación de hongos, además de ser más económico. Además por el caudal que presenta la fuente, el riego por goteo permite ahorrar más agua que el de micro aspersión. También el riego por aspersión no es recomendable por que tiene a crear microclimas muy húmedos que generan hongos.

Con el reciente proyecto de cacao PROCACAO en coordinación con centros académicos, se están estableciendo ensayos de evaluación de cultivares con y sin riego. En el CURLA se ha establecido un sistema de riego por goteo, para plátano y cacao pero solo está en estudio.

## **4.4 ESTUDIO FINANCIERO**

A continuación se presenta un estudio financiero comparando dos escenarios del manejo del cacao. Primeramente se hace un análisis sobre la siembra de cacao en asocio con plátano y árbol de caoba y un segundo análisis de la siembra de cacao en asocio con plátano y árbol de aguacate. Para ambos métodos se analizará el plan de inversión, plan de financiamiento y programa de amortización, así como el respectivo flujo de caja para cada escenario a fin de determinar cuál método le genera mayor rentabilidad al proyecto.

### **4.4.1 PLAN DE INVERSION**

#### ***4.4.1.1 SISTEMA AGROFORESTAL DE CACAO CON ARBOLES MADERABLES***

En Este sistema se contempla el árbol de caoba como sombra permanente y el plátano como sombra temporal. La caoba se establecerá con una densidad de 120 árboles por manzana.

**Tabla 8:** Plan de inversión para un sistema agroforestal de cacao bajo riego y árboles maderables como sombra permanente

PLAN DE INVERSION PARA LA PRODUCCION DE CACAO FINO EN ASOCIO CON							
PLATANO Y MADERABLES							
PRODUCTOR DE CACAO CON SISTEM		AÑO 0		Area Mz	3,00	Aporte de	
Mano de Obra	Detalle	Unidad	Cantidad	Costo Uni.	Valor	Productor	BANCO
Labores				Lps	Lps	Lps	Lps
Tumba		jornal	21	150,00	3.150,00	3.150,00	
Trazada		jornal	12	150,00	1.800,00	1.800,00	
Ahoyada		jornal	30	150,00	4.500,00	4.500,00	
Abonada		jornal	21	150,00	3.150,00	3.150,00	
Siembra		jornal	18	150,00	2.700,00	2.700,00	
Resiembra		jornal	3	150,00	450,00	450,00	
Deschuponada		jornal	9	150,00	1.350,00	1.350,00	
Control de Malezas		jornal	30	150,00	4.500,00	4.500,00	
Aplicacion de Fertilizantes		jornal	12	150,00	1.800,00	1.800,00	
Cosecha		jornal	15	150,00	2.250,00	2.250,00	
Control de Enfermedades		jornal	15	150,00	2.250,00	2.250,00	
<b>Subtotal</b>					<b>27.900,00</b>	<b>27.900,00</b>	<b>L. 0,00</b>
<b>Insumos</b>							
Cacao Fino (Arboles)	Arboles finos	plantula	3.200	40,00	128.000,00		<b>128.000,00</b>
Herramientas	Varios	Unidades	3	300,00	900,00	<b>300,00</b>	
Platano (Cormos)	Semilla	Cormo	3.200	6,00	19.200,00		<b>19.200,00</b>
Maderables (Arboles)	Arboles	plantula	360	10,00	3.600,00		<b>3.600,00</b>
Fertilizante Cacao	18-46-0	QQ	8	550,00	4.400,00		<b>4.400,00</b>
Fertilizante Platano	Urea	QQ	8	400,00	3.200,00		<b>3.200,00</b>
Fertilizantes platano	KCl	QQ	8	550,00	4.400,00		<b>4.400,00</b>
Fungicida Platano	Mancozeb	Kilos	40	250,00	10.000,00		<b>10.000,00</b>
Sistema de riego por goteo	Varios	Unidad	4	24.061,00	96.244,00		<b>96.244,00</b>
Gastos Administrativos 3%			1	7.100,00	7.100,00		7.100,00
<b>Subtotal</b>					-		<b>276.144,00</b>
					-		
<b>Total Inversiones año 0</b>					-	<b>28.200,00</b>	<b>304.344,00</b>

#### 4.4.1.2 SISTEMA AGROFORESTAL DE CACAO CON ÁRBOLES FRUTALES (AGUACATE)

El siguiente sistema que se consideró consiste en el establecimiento de árboles de aguacate como sombra permanente del cacao y plátano como sombra temporal.

**Tabla 9: plan de inversión para la siembra de cacao con método frutícola**

PLAN DE INVERSION PARA LA PRODUCCION DE CACAO FINO EN ASOCIO CON							
PLATANO Y AGUACATE							
PRODUCTOR DE CACAO CON SISTEM	AÑO 0		Area Mz	3,00	Aporte de		
Mano de Obra	Detalle	Unidad	Cantidad	Costo Uni.	Valor	Productor	BANCO
Labores				Lps	Lps	Lps	Lps
Tumba		jornal	21	150,00	3.150,00	3.150,00	
Trazada		jornal	12	150,00	1.800,00	1.800,00	
Ahoyada		jornal	30	150,00	4.500,00	4.500,00	
Abonada		jornal	21	150,00	3.150,00	3.150,00	
Siembra		jornal	18	150,00	2.700,00	2.700,00	
Resiembra		jornal	3	150,00	450,00	450,00	
Deschuponada		jornal	9	150,00	1.350,00	1.350,00	
Control de Malezas		jornal	30	150,00	4.500,00	4.500,00	
Aplicacion de Fertilizantes		jornal	12	150,00	1.800,00	1.800,00	
Cosecha		jornal	15	150,00	2.250,00	2.250,00	
Control de Enfermedades		jornal	15	150,00	2.250,00	2.250,00	
<b>Subtotal</b>					<b>27.900,00</b>	<b>27.900,00</b>	<b>L. 0,00</b>
<b>Insumos</b>							
Cacao Fino (Arboles)	Arboles finos	plantula	3.200	40,00	128.000,00		<b>128.000,00</b>
Herramientas	Varios	Unidades	3	300,00	900,00	<b>300,00</b>	
Platano (Cormos)	Semilla	Cormo	3.200	6,00	19.200,00		<b>19.200,00</b>
<b>Aguacate (Arboles)</b>	Arboles	plantula	408	45,00	18.360,00		<b>18.360,00</b>
Fertilizante Cacao	18-46-0	QQ	8	550,00	4.400,00		<b>4.400,00</b>
Fertilizante Platano	Urea	QQ	8	400,00	3.200,00		<b>3.200,00</b>
Fertilizantes platano	KCl	QQ	8	550,00	4.400,00		<b>4.400,00</b>
<b>Fertilizante aguacate</b>					<b>16.900,00</b>		<b>16.900,00</b>
Fungicida Platano	Mancozeb	Kilos	40	250,00	10.000,00		<b>10.000,00</b>
Sistema de riego por goteo	Varios	Unidad	4	24.061,00	96.244,00		<b>96.244,00</b>
Gastos Administrativos 3%			1	7.100,00	7.100,00		7.100,00
Costos plantacion de aguaca	varios						27.903,00
<b>Subtotal</b>					-		<b>335.707,00</b>
					-		
<b>Total Inversiones año 0</b>					-	<b>28.200,00</b>	<b>363.907,00</b>

## 4.4.2 PLAN DE FINANCIAMIENTO

### 4.4.2.1 FINANCIAMIENTO PARA SEMBRAR CACAO CON SOMBRA DE MADERABLES

Para la ejecución del proyecto se debe recurrir a un préstamo de L. 304,344.00 cuyo destino será dirigido a todo lo relacionado a la compra de semilla, fertilizantes, pago de planilla e instalación de sistema de riego. El plan de financiamiento incluye un periodo de gracia de 18 meses, los intereses generados durante este período pasan a formar parte del capital al momento en que se inicie el período de pago.

**Tabla 10:** Plan de financiamiento a 5 años para un sistema agroforestal de cacao y árboles maderables

<b>Monto solicitado</b>	<b>304.344,00</b>	
<b>Intereses Período Gracia</b>	<b>38.803,86</b>	
<b>Capital + Intereses Gracia</b>	<b>343.147,86</b>	
<b>Tipo de interés anual</b>	<b>8,50%</b>	
<b>Pagos anuales</b>	<b>12</b>	
<b>Período de Gracia años</b>	<b>1,5</b>	
<b>Amortización en años</b>	<b>1,5</b>	
<b>Fecha Inicial</b>	<b>30-mar-16</b>	
<b>Periodo Gracia</b>		
<b>Pago</b>	<b>Fecha</b>	<b>Intereses</b>
1	30-mar-16	2.155,77
2	30-abr-16	2.155,77
3	30-may-16	2.155,77
4	30-jun-16	2.155,77
5	30-jul-16	2.155,77
6	30-ago-16	2.155,77
7	30-sep-16	2.155,77
8	30-oct-16	2.155,77
9	30-nov-16	2.155,77
10	30-dic-16	2.155,77
11	30-ene-17	2.155,77
12	28-feb-17	2.155,77
13	30-mar-17	2.155,77
14	30-abr-17	2.155,77
15	30-may-17	2.155,77
16	30-jun-17	2.155,77
17	30-jul-17	2.155,77
18	30-ago-17	2.155,77

Con un período de gracia de 18 meses, tiempo en que se obtiene la primera cosecha del plátano, se generarán mensualmente intereses por L. 2,155.77 capitalizables.

#### 4.4.2.2 **FINANCIAMIENTO PARA SIEMBRA DE CACAO CON SOMBRA FRUTÍCOLA**

Para la ejecución del proyecto se debe recurrir a un préstamo de L. 363,907.00 cuyo destino será dirigido a todo lo relacionado a la compra de semilla, fertilizantes, pago de planilla e instalación de sistema de riego.

**Tabla 11: Plan de financiamiento con método de sombra frutícola (aguacate)**

<b>Monto solicitado</b>	<b>363.547,00</b>	
<b>Intereses Período Gracia</b>	<b>46.352,24</b>	
<b>Capital + Intereses Gracia</b>	<b>409.899,24</b>	
<b>Tipo de interés anual</b>	<b>8,50%</b>	
<b>Pagos anuales</b>	<b>12</b>	
<b>Período de Gracia años</b>	<b>1,5</b>	
<b>Amortización en años</b>	<b>1,5</b>	
<b>Fecha Inicial</b>	<b>30-mar-16</b>	
<b>Periodo Gracia</b>		
<b>Pago</b>	<b>Fecha</b>	<b>Intereses</b>
1	30-mar-16	2.575,12
2	30-abr-16	2.575,12
3	30-may-16	2.575,12
4	30-jun-16	2.575,12
5	30-jul-16	2.575,12
6	30-ago-16	2.575,12
7	30-sep-16	2.575,12
8	30-oct-16	2.575,12
9	30-nov-16	2.575,12
10	30-dic-16	2.575,12
11	30-ene-17	2.575,12
12	28-feb-17	2.575,12
13	30-mar-17	2.575,12
14	30-abr-17	2.575,12
15	30-may-17	2.575,12
16	30-jun-17	2.575,12
17	30-jul-17	2.575,12
18	30-ago-17	2.575,12

Con un periodo de gracia de 18 meses, tiempo que da la primera cosecha el plátano, se generarán mensualmente intereses por L. 2575.12 capitalizables.

#### 4.4.3 PROGRAMA DE AMORTIZACIÓN

Con un plazo de 3 años, y 1.5 años de gracia, cuyos intereses generados en este período son capitalizables, se genera los siguientes programas de amortización para los dos escenarios:

**Tabla 12:** Programa de amortización del escenario 1 (Maderables)

<b>Resultados</b>				<b>Total</b>
<b>Cuota Mensual Durante Amortización</b>				<b>20.372,25</b>
<b>Intereses Generados Periodo Gracia</b>				<b>38.803,86</b>
<b>Monto Total a del préstamo (Capital+Intereses)</b>				<b>366.700,52</b>
<b>Diferencia: entre el Capital Inicial y Monto Total a pagar</b>				<b>62.356,52</b>

<b>Periodo de amortización</b>						
<b>Pago</b>	<b>Fecha</b>	<b>C.Inicial</b>	<b>Intereses</b>	<b>C.Amortiz.</b>	<b>C.Pendiente</b>	<b>Cuota</b>
1	30-ago-17	343.147,86	2.430,63	17.941,62	325.206,24	20.372,25
2	30-sep-17	325.206,24	2.303,54	18.068,71	307.137,53	20.372,25
3	30-oct-17	307.137,53	2.175,56	18.196,69	288.940,84	20.372,25
4	30-nov-17	288.940,84	2.046,66	18.325,59	270.615,25	20.372,25
5	30-dic-17	270.615,25	1.916,86	18.455,39	252.159,86	20.372,25
6	30-ene-18	252.159,86	1.786,13	18.586,12	233.573,74	20.372,25
7	28-feb-18	233.573,74	1.654,48	18.717,77	214.855,97	20.372,25
8	30-mar-18	214.855,97	1.521,90	18.850,35	196.005,62	20.372,25
9	30-abr-18	196.005,62	1.388,37	18.983,88	177.021,74	20.372,25
10	30-may-18	177.021,74	1.253,90	19.118,35	157.903,39	20.372,25
11	30-jun-18	157.903,39	1.118,48	19.253,77	138.649,62	20.372,25
12	30-jul-18	138.649,62	982,10	19.390,15	119.259,47	20.372,25
13	30-ago-18	119.259,47	844,75	19.527,50	99.731,98	20.372,25
14	30-sep-18	99.731,98	706,43	19.665,82	80.066,16	20.372,25
15	30-oct-18	80.066,16	567,14	19.805,12	60.261,05	20.372,25
16	30-nov-18	60.261,05	426,85	19.945,40	40.315,64	20.372,25
17	30-dic-18	40.315,64	285,57	20.086,68	20.228,96	20.372,25

**Tabla 13: Programa de amortización del escenario 2 (Frutícola: aguacate)**

Resultados						Total
<b>Cuota Mensual Durante Amortización</b>						<b>24.359,29</b>
<b>Intereses Generados Periodo Gracia</b>						<b>46.398,14</b>
<b>Monto Total a del préstamo (Capital+Intereses)</b>						<b>438.467,28</b>
<b>Diferencia: entre el Capital Inicial y Monto Total a pagar</b>						<b>74.560,28</b>
Periodo de amortización						
Pago	Fecha	C.Inicial	Intereses	C.Amortiz.	C.Pendiente	Cuota
1	30-ago-17	410.305,14	2.906,33	21.452,97	388.852,18	24.359,29
2	30-sep-17	388.852,18	2.754,37	21.604,92	367.247,25	24.359,29
3	30-oct-17	367.247,25	2.601,33	21.757,96	345.489,30	24.359,29
4	30-nov-17	345.489,30	2.447,22	21.912,08	323.577,22	24.359,29
5	30-dic-17	323.577,22	2.292,01	22.067,29	301.509,93	24.359,29
6	30-ene-18	301.509,93	2.135,70	22.223,60	279.286,33	24.359,29
7	28-feb-18	279.286,33	1.978,28	22.381,01	256.905,32	24.359,29
8	30-mar-18	256.905,32	1.819,75	22.539,55	234.365,77	24.359,29
9	30-abr-18	234.365,77	1.660,09	22.699,20	211.666,57	24.359,29
10	30-may-18	211.666,57	1.499,30	22.859,99	188.806,58	24.359,29
11	30-jun-18	188.806,58	1.337,38	23.021,91	165.784,67	24.359,29
12	30-jul-18	165.784,67	1.174,31	23.184,99	142.599,68	24.359,29
13	30-ago-18	142.599,68	1.010,08	23.349,21	119.250,47	24.359,29
14	30-sep-18	119.250,47	844,69	23.514,60	95.735,87	24.359,29
15	30-oct-18	95.735,87	678,13	23.681,16	72.054,70	24.359,29
16	30-nov-18	72.054,70	510,39	23.848,91	48.205,80	24.359,29
17	30-dic-18	48.205,80	341,46	24.017,84	24.187,96	24.359,29
18	30-ene-19	24.187,96	171,33	24.187,96	0,00	24.359,29

Debido a que la inversión es mayor para el sistema cacao más aguacate, la cuota del préstamo es mayor en un 16% a la cuota generada por el sistema agroforestal con maderable.

#### 4.4.4 ESTADO DE RESULTADOS

Tabla 14: Estado de resultados del primer año del proyecto

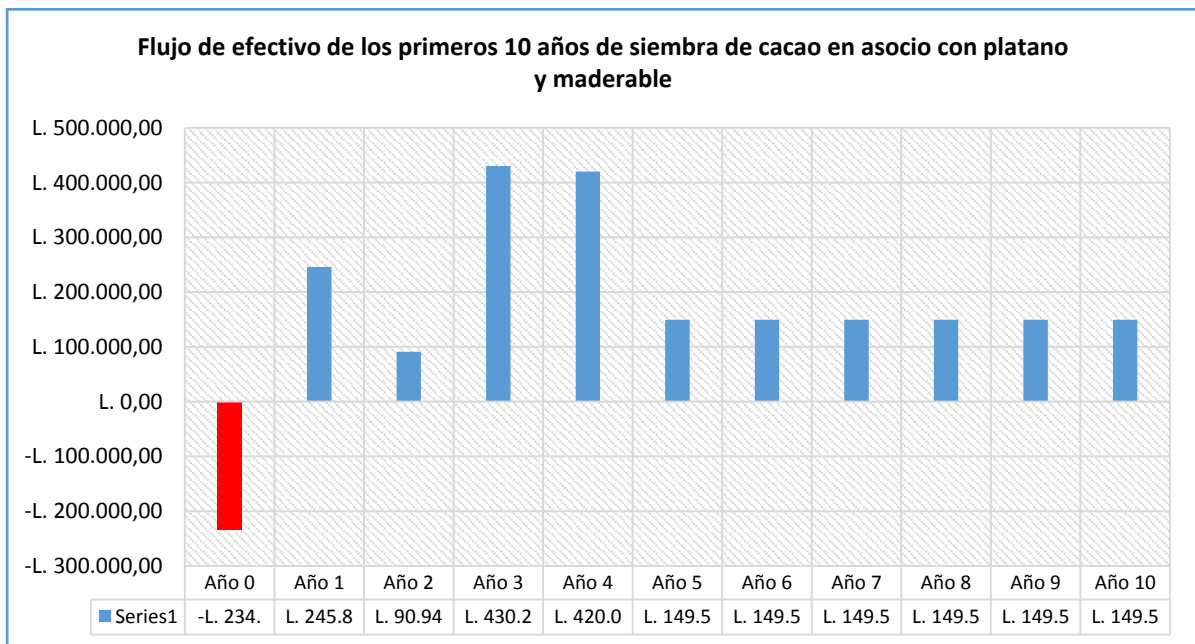
<b>ESTADO DE RESULTADO PRODUCCION DE CACAO CON SISTEMA DE RIEGO FINCA LA FRONTERA</b>	
<b>01 Ene 2017 al 31 Dic 2017</b>	
<b>AÑO 1</b>	
<b>INGRESOS</b>	<b>Año 1</b>
Ingreso por Cacao Fino	L. 0,00
Ingreso por plátano	L. 300.000,00
Ingreso por Venta de semillas de plátano	L. 86.400,00
Ingreso por Maderables *	L. 0,00
<b>Total ingresos</b>	<b>L. 386.400,00</b>
<b>EGRESOS</b>	
Preparación Mantenimiento finca	L. 11.220,00
Fungicidas Plátano	L. 10.000,00
Fertilizante	L. 12.000,00
Sistema de Riego Básico	L. 0,00
Gastos Administrativos Banco	L. 0,00
<b>Egresos operativos</b>	<b>L. 33.220,00</b>
<b>COSTOS FINANCIEROS</b>	
Capital + Intereses	L. 107.355,55
<b>GASTOS</b>	
Gasto de personal	L. 57.600,00
Gastos administrativos	L. 35.000,00
Total gastos administrativos	L. 92.600,00
<b>UTILIDAD/PERDIDA NETA ANUAL</b>	<b>L. 153.224,45</b>

Durante el primer año del proyecto no se reciben ingresos por la producción de cacao ni de ningún árbol de la sombra permanente (Aguacate o maderable) ya que la cosecha de esta plantación se genera hasta los tres años. Los ingresos que se reciben los primeros años provienen de la comercialización del plátano. Para ambos escenarios los árboles de sombra permanente dan producción a largo plazo, los maderables al año 17 y los frutícolas al año 4.

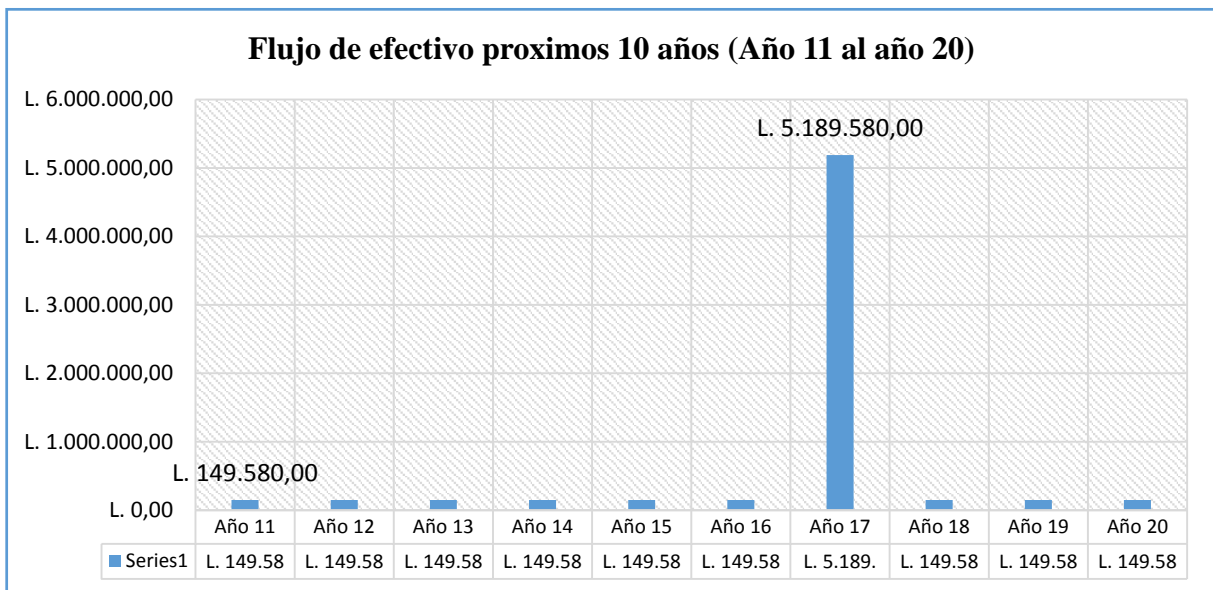
#### 4.4.5 FLUJO DE CAJA

El cultivo de cacao posee la particularidad de tener dentro de su sistema productivo la siembra de otro tipo de cultivos para proteger la planta de cacao. Esto cultivo paralelos también generan ingresos, Costos y gastos para lo cual se debe tomar encuentra el desempeño de estos productos en los mercados respectivos. Para el presente proyecto se tomó en cuenta dos tipos de árboles como sombra permanente.

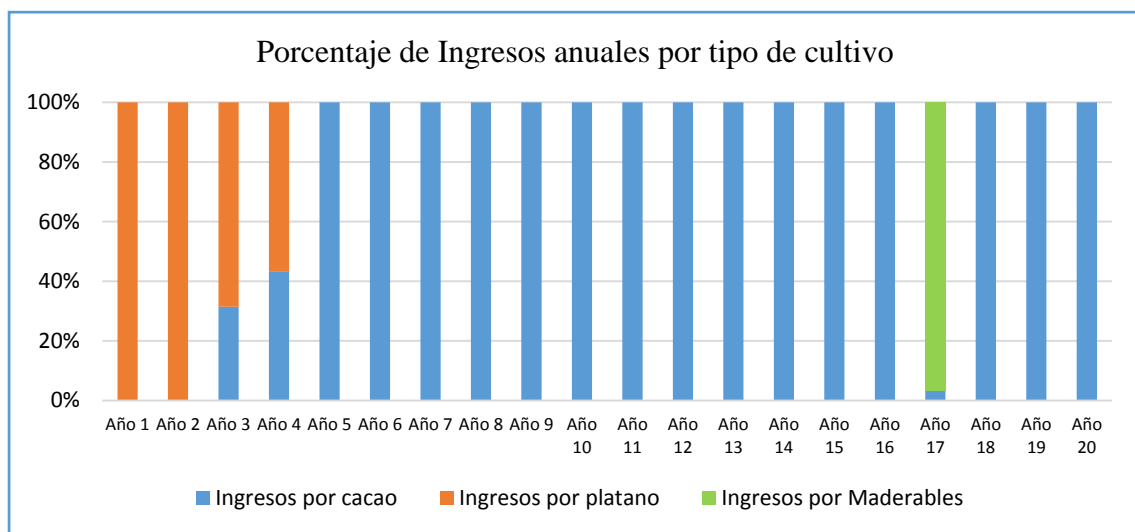
##### 4.4.5.1 FLUJO DE EFECTIVO A 20 AÑOS DE LA PLANTACIÓN DE CACAO EN ASOCIO CON PLÁTANO Y MADERABLE



**Figura: 17: flujo de efectivo durante los primeros 10 años del proyecto. Los ingresos por cacao se dan hasta los años 3 y 4 donde se puede observar un incremento en el flujo. Los siguientes 5 años se mantienen constantes tanto ingresos y egresos.**

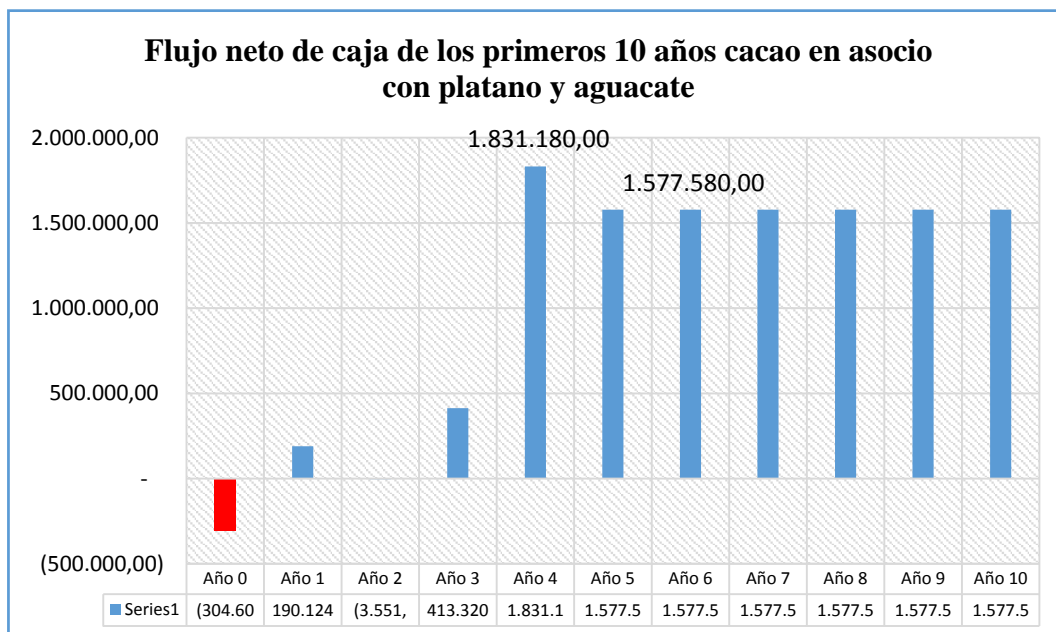


**Figura: 18: Flujo de efectivo de los años 11 al 20. Desde el año 5 hasta el año 16 el flujo es constante hasta el año 17 que se comienza a obtener ingresos por la comercialización de los arboles maderables.**

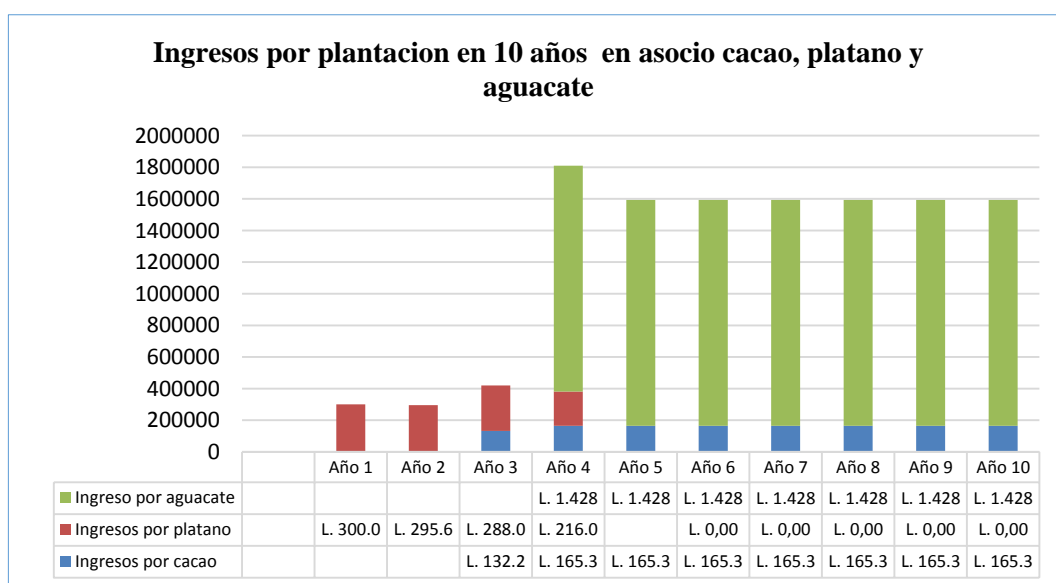


**Figura: 19: participación porcentual de cada cultivo a lo largo de la vida del proyecto. Se observa que durante los dos primeros años el 100% de los ingresos son generados por el cultivo de plátano.**

#### 4.4.5.2 FLUJO DE EFECTIVO A 20 AÑOS DE LA PLANTACIÓN DE CACAO EN ASOCIO CON PLÁTANO Y AGUACATE



**Figura: 20:** Flujo de caja de 10 años para el método de siembra de cacao en asocio con plátano y aguacate.



**Figura: 21:** comparativo del ingreso por tipo de plantación de cacao en asocio con plátano y aguacate. De los primeros 10 años del proyecto

Los siguientes 10 años se perciben ingresos de aguacate solo por cinco años más con las mismas cantidades de los primeros 10 años y los últimos 5 años solo se perciben ingresos por el cacao.

#### 4.4.6 TÉCNICAS DE PRESUPUESTO DE CAPITAL

**Tabla 15:** Indicadores financiero VAN, TIR del sistema de siembra de cacao en asocio con plátano y maderable.

	<b>A 10 Años</b>	<b>A 20 Años</b>
Valor Presente	L. 584.581,43	L. 1.451.765,69
Tasa de Retorno	63%	64%

**Tabla 16:** Indicadores financiero VAN, TIR del sistema de siembra de cacao en asocio con plátano y aguacate

	<b>A 10 Años</b>	<b>A 20 Años</b>
Valor Presente	L.3.601.624,42	L.4.805.285,34
Tasa de Retorno	78%	78%

#### 4.4.7 ANALISIS FINANCIERO

La tasa interna de retorno del proyecto Para ambos escenarios es sumamente atractiva, ya que supera en un alto porcentaje la tasa del préstamo actual y las que se encuentran en el mercado. Así mismo, el retorno de la inversión se da en los primeros dos años, la cual es cubierta con los ingresos de la plantación de plátano para ambos escenarios. La inversión del método frutícola es más alta debido al costo del árbol de aguacate que supera al del árbol de caoba, sin embargo sus ingresos son más altos y hay un retorno a menor plazo como se observa en la siguiente tabla:

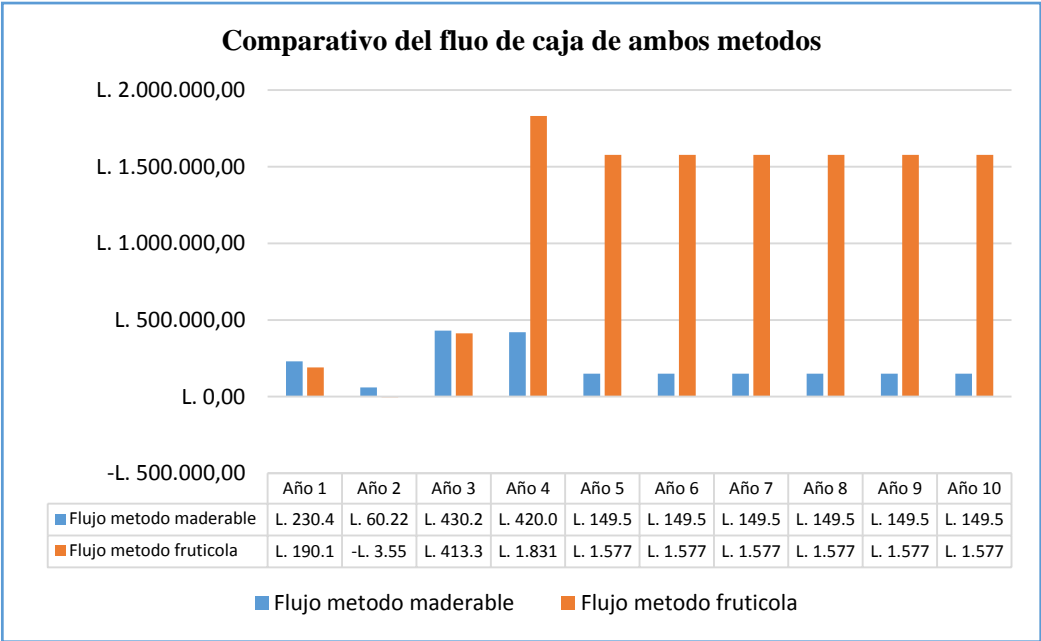
**Tabla 17: Comparativo de inversión de ambos métodos agroforestales**

Inversión método de sombra con maderable (Caoba)	Inversión método de sombra árbol frutal (Aguacate)
L.304, 344.00	<b>L. 363,907.00</b>

Ambos método son rentables sin embargo el método frutícola es quien mayor rentabilidad se genera al proyecto como se puede observar en la tabla siguiente:

Como se observa en la gráfica el sistema agroforestal utilizando plátano como sombra temporal y aguacate como sombra permanente, genera una mayor rentabilidad al proyecto. Mediante este sistema se pueden obtener ingresos desde el segundo año con la venta del plátano

mantenerse constantes durante la vida del proyecto a partir del año 5 con la venta del cacao más el aguacate.



**Figura: 22: comparativo de flujo de caja de ambos métodos agroforestales (frutícola-maderable)**

## CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

- ❖ Según los datos arrojados por el estudio técnico de suelo y condiciones agroecológicas de la zona en estudio. se concluye que si es posible sembrar cacao bajo sistema de riego en zonas de baja humedad en Duyure, Choluteca. Tres de las condiciones agroecológicas que se requieren para la siembra de cacao como ser; humedad, evapotranspiración y precipitación pueden ser corregidas mediante el sistema de riego. Por lo tanto la hipótesis planteada es válida.
- ❖ Después de realizar el estudio físico y químico del suelo y las investigaciones sobre las condiciones climáticas se pudo determinar que la finca cumple todas las características edafológicas del suelo como ser el pH, nutrientes y tipo de suelo para la siembra de cacao. También se determinó que existen tres variables fuera de rangos pero que pueden ser corregidas. Por lo tanto se concluye que si hay prefactibilidad para sembrar cacao con riego en la finca la frontera en Duyure.
- ❖ Según las características hídricas y topográficas de la finca frontera, más las condiciones agroecológicas dadas en la zona, el sistema de riego que más eficiente para implementar es el riego por goteo con manguera perforada.
- ❖ Según el estudio financiero del proyecto ambos métodos de sombra le generan rentabilidad al proyecto, sin embargo, quien más rendimiento de la inversión proporciona es el método de sombra frutícola conformada por una sombra temporal de plátano y una sombra permanente de árbol de aguacate. Este sistema genera más ingresos y a corto plazo. Además, genera muchos más ingresos anuales que con un método con maderables. Por lo tanto se concluye que el sistema frutícola es el más rentable para el proyecto.
- ❖ Según las condiciones agroecológicas que se determinaron en la zona es recomendable sembrar el cacao trinitario porque es un injerto mejorado que da frutos más grandes con mayor cantidad de semillas. Se debe tener diversos tipos de caco, hasta seis tipo de

clones en una manzana. Los híbridos trinitarios de FHIA como el SS95 y los policlones de CATIE R1, R4, R6, son los más recomendables.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- ❖ Se recomienda aplicar un programa de fertilización con las recomendaciones que proporcionó el laboratorio del zamorano.
- ❖ Se recomienda construir reservorios para el sistema de riego para aumentar el caudal y la presión y evitar el riesgo por pérdidas desde la red de mangueras primarias. Así mismo elaborar un plan de riego para cubrir las deficiencias de humedad de la zona a cultivar para crear el microclima
- ❖ Se recomienda tomar en cuenta la rentabilidad de la siembra de aguacate para solo invertir en este cultivo y así disminuir riesgos que conlleva plantar cacao es zonas de baja humedad.

## **CAPITULO 6. APLICABILIDAD**

En este capítulo se plantea una propuesta de proyecto para sembrar cacao con riego con un método de sombra frutícola en la finca La frontera ubicada en Duyure Cholulteca. Tomando en cuenta todos los datos arrojados por el estudio así como las recomendaciones planteadas tanto para la siembra del cacaotal como para el diseño del sistema de riego.

### **6.1 NOMBRE DEL PROYECTO:**

**PROYECTO PILOTO PARA SEMBRAR UNA MANZANA DE CACAO CON RIEGO EN DUYURE CHOLULTECA**

### **6.2 DESCRIPCION DE LA PROPUESTA**

La siguiente propuesta de proyecto es un piloto el cual pretende evaluar en sus diferentes etapas, la siembra de cacao con riego en zonas de baja humedad con la implementación de un sistema de riego que equilibre las condiciones climáticas que no cumple la zona mediante la creación de microclimas artificiales. Para esto se diseñara un sistema y plan de riego y un plan de manejo para el cacaotal así como su respectivo acompañamiento en la implementación.

### 6.3 MATRIZ DE CONCORDANCIA DEL PLAN DE GESTION

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO ESPECIFICO	CONCLUSIÓN	RECOMENDACIÓN	PLAN DE ACCIÓN
¿Cuál es la prefactibilidad técnica y financiera para sembrar cacao con un método de riego en una zona de baja humedad como Duyure Choluteca?	Determinar la prefactibilidad técnica y financiera de sembrar Cacao bajo un sistema de riego en la finca la Frontera la cual pertenece a una zona de baja humedad	Según los datos arrojados por el estudio técnico de suelo y condiciones agroecológicas de la zona en estudio, se concluye que la finca La frontera no reúne tres de las condiciones agroecológicas que se requieren para la siembra de cacao ya que se encuentran bajo los parámetros que se necesitan para esta plantación. Estas condiciones q no se reúnen están relacionadas a la cantidad de agua por lo tanto para poder sembrar cacao en la zona se tiene que recurrir a la instalación de un sistema de riego para nivelar artificialmente las condiciones de humedad, evapotranspiración y precipitación. Por lo tanto la hipótesis planteada es válida		Diseño de un plan de riego que cubra la deficiencia de humedad de la zona de 700mm.
¿Cuáles condiciones agroecológicas que se necesitan para la siembra de cacao cumple la finca La Frontera?	Examinar las condiciones agroecológicas del suelo de la finca la frontera para sembrar cacao.	5.2 después de realizar el estudio físico y químico del suelo y las investigaciones sobre las condiciones climáticas se pudo determinar que la finca cumple todas las características edafológicas del suelo como ser el pH, nutrientes y tipo de suelo para la siembra de cacao. También se determinó que no cumple con las siguientes condiciones: precipitación bajo el límite con 1178mm -1312 mm y el porcentaje que se requiere es de 1800-2600mm. La evapotranspiración dio 1700 mm y se requiere 2000-2500 mm. La humedad relativa se encuentra entre 58% a 62,7% y el necesario oscila entre el 70% y 80%. Las demás características están entre los rangos necesarios para el cultivo. Por lo tanto se concluye que si hay prefactibilidad para sembrar cacao con riego en la finca la frontera en Duyure.	Se recomienda aplicar un programa de fertilización con las recomendaciones que proporcionó el laboratorio del zamorano.	Implementación de un plan de fertilización con las recomendaciones del zamorano diseñado en conjunto con el asesore de la SAG
¿Qué tipo de sistema de riego se debería instalar para garantizar la	Realizar un estudio técnico para identificar los requerimientos de	Según las características hídricas y topográficas de la finca frontera, más las condiciones agroecológicas dadas en la zona, el sistema de riego que más eficiente para implementar es el riego por goteo con manguera perforada.	se recomienda construir reservorios para el sistema de riego	Implementación en el sistema de riego la construcción de

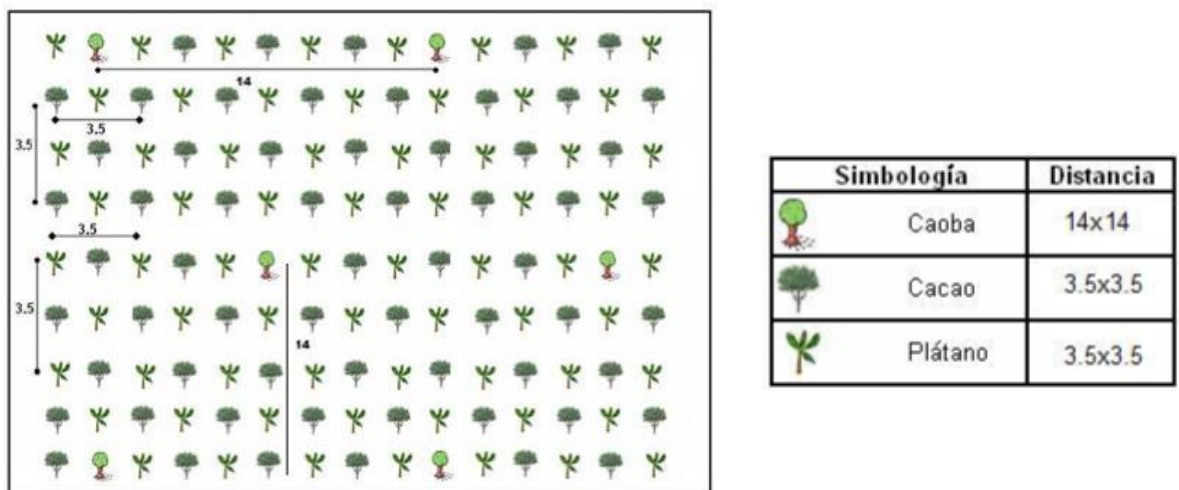
<p>humedad que requiere una plantación de cacao?</p>	<p>equipo y materiales para un sistema de riego.</p>		<p>para aumentar el caudal y la presión y evitar el riesgo de disminución de caudal por pérdidas desde la red de mangueras primarias</p>	<p>reservorios, piletas y lagunas para retención de agua. Diseñar de un plan de riego acorde a las necesidades del sistema agroforestal en condiciones no estándar</p>
<p>¿Qué método de sombra es más conveniente implementar para una plantación de cacao en la finca la Frontera?</p>	<p>Realizar un estudio financiero para determinar que método de sombra es financieramente más rentable para el proyecto.</p>	<p>Según el estudio financiero del proyecto ambos métodos de sombra le generan rentabilidad al proyecto sin embargo quien más rendimiento de la inversión proporciona es el método de sombra frutícola conformada por una sombra temporal de plátano y una sombra permanente de árbol de aguacate. Este sistema genera más ingresos y a corto plazo a partir del año ya que lo hace a partir del año 4, contrario al método con maderables que genera otros ingresos a partir del año 17. Además genera muchos más ingresos anuales que con un método con maderables. Por lo tanto se concluye que el sistema frutícola es el más rentable para el proyecto.</p>		<p>Implementación de un plan de manejo frutícola con plátano y aguacate antillano en forma de tresbolillo para que alcancen más arboles por manzana con una distancia de 6x6 y elegir los arboles con menor tamaño para evitar que la caída del fruto dañe el cacao.</p>
<p>¿Qué tipo de semilla de cacao es más conveniente sembrar en la zona de Duyure tomando en cuenta la baja humedad?</p>	<p>Reconocer la combinación genética de las semillas de cacao que más conviene sembrar en la finca la frontera tomando en cuenta las condiciones agroecológicas de la zona.</p>	<p>Según las condiciones agroecológicas que se determinaron en la zona es recomendable sembrar el cacao trinitario porque es un injerto mejorado que da frutos más grandes con mayor cantidad de semillas, el cacao criollo no existe en honduras y el forastero es de muy baja calidad, su fruto es pequeño y no da mucho rendimiento de granos. Se debe tener diversos tipos de caco, hasta seis tipo de clones en una manzana. los híbridos</p>		<p>Diseño de un programa d cultivo que contenga 6 tipos diferentes de cacao injerto trinitario.</p>

## 6.4 DEFINICION DEL ALCANCE

### DE LA CREACION DE LA FINCA DE CACAO

Se diseñaran los manuales para el respectivo método de manejo que llevara la finca cacaotera en la cual se especificara:

- ❖ Diseño e implementación de un vivero para la preparación de las plantas que conforman el método agroforestal frutícola de la finca de
- ❖ Diseño del plan de manejo del sistema de sombra y cacao
- ❖ Implementación del sistema de sombra agroforestal frutícola basado en plátano y aguacate
- ❖ Asesoría para el trasplante y siembra y manejo de la finca cacaotera.



**Figura: 23: Diseño del sistema agroforestal propuesto para el plan de manejo de la finca cacaotera**

### DEL SISTEMA DE RIEGO:

Para el sistema de riego el alcance se delimita de la siguiente manera:

- Estudio topográfico e hídrico de la fuente de agua para un estudio de factibilidad
- Diseño de un sistema de riego para una manzana de cacao con sistema de sombra frutícola.
- Plan de riego

## 6.5 ACTA DE PROYECTO

**Tabla 18:** Project Chárter

NUMERO DEL PROYECTO	CACAO-SUR 2016
FECHA	30 DE MARZO DEL 201
NOMBRE DEL PROYECTO	Proyecto piloto para la implementación de una manzana de cacao con sistema de riego por goteo en zona de baja humedad en Duyure , Choluteca
META DEL PROYECTO	Diseñar los planes de implementación de la siembra de cacao y el sistema de riego para la finca La Frontera.
JUSTIFICACIÓN	En respuesta a la investigación realizada donde se determinó la prefactibilidad técnica y financiera de sembrar cacao en zonas de baja humedad con sistema de riego, se diseñan los siguientes planes de acción para implementar el proyecto en la finca.
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Planes de acción para la implementación de una finca cacaotera con un sistema de riego por goteo en la finca la frontera.
ENTREGABLES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de manejo del vivero para trasplante</li> <li>- Plan de manejo de la finca de cacao con sistema de sombra frutícola</li> <li>- Planos y diseño de planta del sistema de riego</li> <li>- Estudio topográfico de la zona donde se instalara la tubería del sistema del riego.</li> <li>- Asesorías para la siembra del cacaotal</li> </ul>
PRESUPUESTO BASE	L. 395,000.00
HITOS DEL CRONOGRAMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación de viveros</li> <li>- Diseño y construcción de sistema de riego</li> <li>- Siembra de cacaotal</li> <li style="padding-left: 40px;">Trasplante y siembra</li> <li style="padding-left: 40px;">Manejo de plátano y cacao</li> <li style="padding-left: 40px;">Manejo cacao y aguacate</li> </ul>
DIRECTOR DEL PROYECTO	Ing. Agrícola

## **6.6 ENTREGABLES DEL PROYECTO**

- ❖ Instalación de un vivero con las plantas del método de siembra y su plan de manejo
- ❖ Plan de manejo e instalación de la finca de cacao con sistema de sombra frutícola basado en plátano y aguacate estilo tresbolillo para tres manzanas de terreno
- ❖ Planos y diseño de planta del sistema de riego e instalación del sistema de riego.

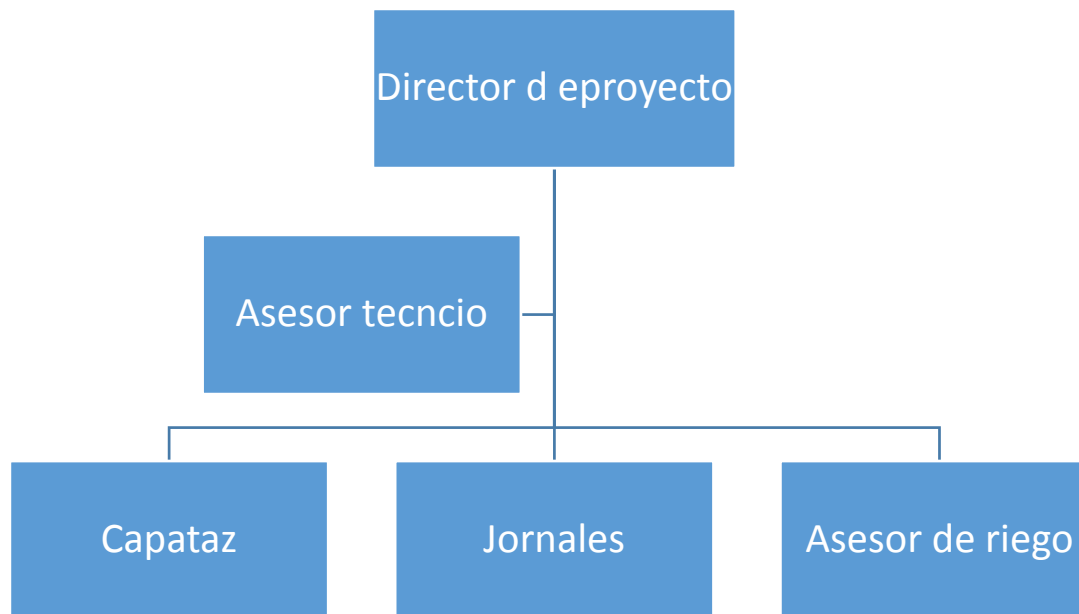
## **6.7 MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES**

La gestión de Recurso Humano incluye los roles de los empleados, las funciones, el rol de autoridad, quien reporta a quien, y habilidades de experiencias, del personal involucrado en el proyecto.

**Tabla 19. Descripción del Recurso Humano**

<b>Nombre del rol</b>	<b>Funciones</b>	<b>Nivel de autoridad</b>	<b>¿A quién reporta?</b>	<b>Conocimiento</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Experiencia</b>
director de proyecto	Coordinar todas las etapas del proyecto, y dirigir las observación y lineamientos de los asesores	ALTO		Conocimientos de ingeniera agrícola, siembra de frutales, métodos de cultivos sostenibles	manejo de personal realización de cálculos matemáticos con facilidad don de mando	5 años de experiencia en siembras bajo sistemas agroforestales
asesor de siembra	Asesorar sobre los procesos de instalación de vivero, injerto preparación del suelo, trasplante de plantas, manejo de sombras, manejo de cacao. Etapas de fertilización	MEDIO	AL director de proyecto	Conocimientos de ingeniera agrícola, siembra de frutales, métodos de cultivos agroforestales, siembra de cacao, plátano y frutales	Saber dar instrucciones claras, habilidades de supervisión.	Técnico de SAG
asesor de riego	Asesorar sobre el diseño, implementación y seguimiento al sistema de riego para el tipo de planta sembrada. calcular tiempos de riegos, cantidades y regulación del sistema de goteros	MEDIO	Al directos de proyecto	Conocimientos de hidráulica, mecánica de fluidos, bombas y red de tuberías de riegos agrícolas	Saber dar instrucciones claras, habilidades de supervisión.	5 años de experiencia en instalación de sistemas de riego para plantaciones agrícolas
capataz	Coordinar a los jornaleros, recibir y ejecutar instrucciones de los técnicos asesores, dar cuentas al director de proyectos sobre riesgos del cultivo. coordinar los procesos de limpia, poda y fertilización	MEDIO	AL director de proyecto y asesores	Conocimiento en manejo de jornales, manejo de planillas, saber leer y escribir, manejo de fertilizantes	Don de mando honradez	2 años manejando jornales
jornales	Hacer tareas de: tumba, trazada, ahoyada, abonada, siembra, resiembra, deschuponada control de malezas, aplicación de fertilizantes, cosecha, control de enfermedades, limpieza, poda		al capataz	LIMPIA Y PODA		1 año en trabajos agrícolas, o 2 cosecha de algún siembro

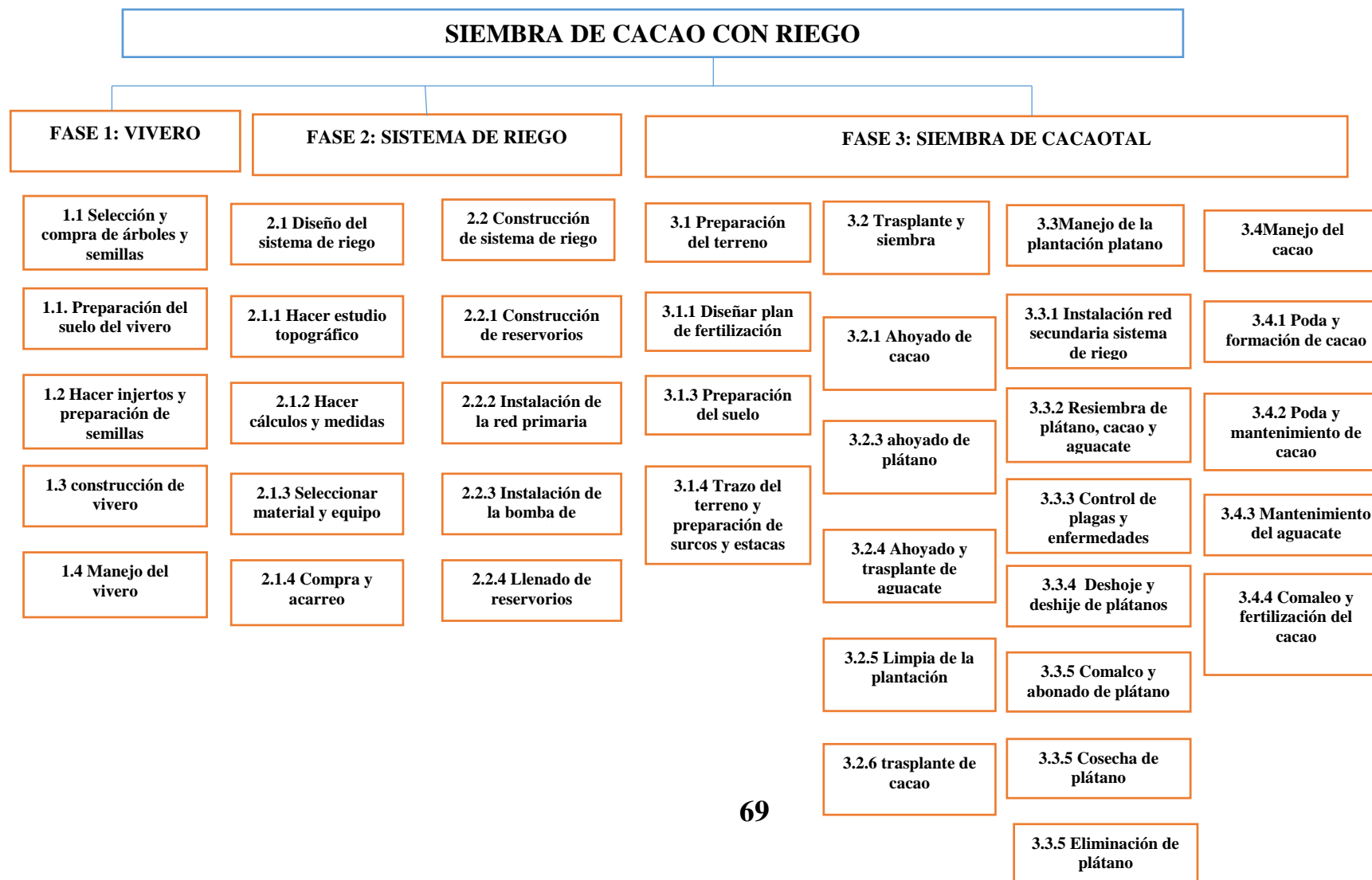
## 6.8 ORGANIGRAMA DE ESTRUCTURA DEL PROYECTO



**Figura: 24: Estructura del proyecto.**

El proyecto cuenta con 30 jornales, dos asesores, uno en plantación de cacao cuyo apoyo con este recurso es brindado por la secretaría de agricultura y ganadería. Un asesor en sistemas de riego quien es un recurso externo proporcionado por la empresa que vende el sistema de riego. Todo el personal es dirigido por el director de proyecto.

## 6.9 ESTRUCTURA DESGLOCE DE TRABAJO



## 6.10 ESTIMACIÓN DE COSTOS (CUADRO SOLO DEL RECURSO HUMANO)

PRODUCTOR DE CACAO CON SISTEMA DE RIEGO	AÑO 0		Área Mz:	3,00
Mano de Obra	Unidad	Cantidad	Costo Unir.	Valor en Lps
<b>Labores</b>			Lps	Lps
Tumba	jornal	21	150,00	3.150,00
Trazada	jornal	12	150,00	1.800,00
Ahoyada	jornal	30	150,00	4.500,00
Abonada	jornal	21	150,00	3.150,00
Siembra	jornal	18	150,00	2.700,00
Resiembra	jornal	3	150,00	450,00
Deschuponada	jornal	9	150,00	1.350,00
Control de Malezas	jornal	30	150,00	4.500,00
Aplicación de Fertilizantes	jornal	12	150,00	1.800,00
Cosecha	jornal	15	150,00	2.250,00
Control de Enfermedades	jornal	15	150,00	2.250,00
Capataz	Mensual	1	4800	4800
Asesor de riego	Por tarea	1	0.00	0.00
Asesor de siembra	Por tarea	1	5,000	5,000
<b>Subtotal</b>				<b>37.700,00</b>

## 6.11 MATRIZ DE RIESGO

### 6.11.1 DESCRIPCIÓN DE RIESGOS

#### *RIESGOS FINANCIEROS*

- ❖ Aumento del costo de los insumos
- ❖ Baja en el precio del cacao, plátano y aguacate en el mercado
- ❖ Aumento de la tasa del préstamo
- ❖ Bajo rendimiento de la producción

#### *RIESGOS DE MERCADO*

- La calidad del producto con es aceptado por el mercado meta.

### ***RIESGOS PROFESIONALES***

- ❖ Personal no capacitado
- ❖ Falta de personal
- ❖ Accidentes profesionales

### ***RIESGOS AMBIENTALES***

- ❖ Disminución del caudal del agua por mal invierno
- ❖ Aumento de la temperatura en la zona

Las calificaciones serán otorgadas a cada riesgo por la siguiente matriz de probabilidad e impacto. Mediante un producto del cruce de probabilidad del riesgo pro el impacto de este sobre el alcance y objetivos del proyecto.

**Tabla 20. Probabilidad de impacto**

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

**Tabla 21. Matriz de riesgo**

RIESGOS	CLASIFICACIÓN DE RIESGO			AMENAZA	RESPUESTA PREFERENTE	RESPUESTA
	PROBABILIDAD	IMPACTO	CALIFICACIÓN			
<b>FINANCIEROS</b>						
Aumento del costo de los insumos	0.1	0.4	0.04		EVITAR	compra a escala
baja en el precio del cacao, plátano y aguacate en el mercado	0.4	0.3	0.12		MITIGAR	vender a Minoreo
Aumento de la tasa del préstamo	0.5	0.4	0.20		MITIGAR	tener una reserva de capital
bajo rendimiento dela producción	0.1	0.8	0.08		MITIGAR	mejorar el programa de fertilización del siguiente año
<b>MERCADO</b>						
La calidad del producto con es aceptado por el mercado meta	0.5	0.8	0.40		ACEPTAR	vender a productores nacionales
<b>PROFESIONALES</b>						
Personal no capacitado	0.1	0.1	0.01		EVITAR	capacitar
Falta de personal	0.1	0.8	0.08		MITIGAR	empleo por horas
Accidentes profesionales	0.5	0.8	0.4		EVITAR	colocar medidas de seguridad industrial
<b>AMBIENTALES</b>						
Disminución del caudal del agua por mal invierno	0.7	0.8	0.56		MITIGAR	tener reservorios y lagunas de retención de agua
Aumento de la temperatura en la zona					MITIGAR	aumentar el tiempo de riego de la plantación

## 6.12 CRONOGRAMA DE EJECUCION

Tabla 22: Cronograma de ejecución para el establecimiento de la finca de cacao

Actividad	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preparación del terreno (limpia)*	x									
Preparación de estacas y trazo del terreno*	x									
Ahoyado para cacao	x									
Ahoyado para plátano	x									
Siembra de plátano	x									
Ahoyado y trasplante de maderables	x									
Mantenimiento de plantación(Limpia)*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Trasplante de cacao	x									
Resiembra de cacao, plátano y maderables	x	x								
Control de plaga y enfermedades (cacao)*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Deshoje y deshije de plátano	x	x	x							
Comaleo y abonamiento de plátano	x	x	x							
Cosecha de Plátano	x	x	x							
Eliminación plátano			x							
Poda de formación de cacao*	x	x	x							
Poda de mantenimiento de cacao*				x	x	x	x	x	x	x
Deschuponado*		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Comaleo y fertilización de cacao*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cosecha de cacao*			x	x	x	x	x	x	x	x

## 8. BIBLIOGRAFIA

Aprocacaho proyectos » APROCACAHU. (Recuperado de <http://www.aprocacaho.org/proyectos/> CATIE 2009, calidad del cacao centroamericano. Recuperado de <http://worldcocoafoundation.org/wp->

Aldana .E Honduras produce grano de nuevo chocolate orgánico. Recuperado de <http://www.fedecacao.com.co/site/index.php/1nov-novedades/2nov-noticias/406-honduras-produce-grano-de-nuevo-chocolate-organico>

Cerda, Astorga, Villalobos, Dheuvels, Orozco, Say, López y Somarriba (2013) Servicios ambientales de los cacaotales centroamericanos.

Centro agronómico tropical de enseñanza Turrialba, Costa rica. Chocolats halba. (S. f.).Recuperado partir de <http://chocolatshalba.ch/en/sustainability/origin/honduras.html>

CATIE (2013) planificacion-agroforestal-2-.pdf. Recuperado de <http://www.aprocacaho.org/wp-content/uploads/2013/07/planificacion-agroforestal-2-catie.pdf>

Duran, f. (2012). Cultivo y exportación del cacao, Colombia. Grupo latino editores

Duran, f. (2012). Sistema de riego. Colombia. Grupo latino editores

Dubón, a., & Sánchez, j. (2011). Manual de producción de cacao. Grupo latino editores

El cacao y el chocolate, origen historia, árbol del cacao, (2005), Recuperado de <http://mexicomaxico.org/dadivas/cacao.htm>

FAO. (2007). Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/007/y5143s/y5143s0w.htm> FAO sistemas agroforestales. Recuperado de [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/training\\_material/docs/1\\_renf08m538.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/1_renf08m538.pdf)

FHIA 2012 Guía de cacao cultivo\_de\_cacao\_bajo\_sombra\_de\_maderables\_o\_frutales.pdf. Recuperado a partir de [http://www.fhia.org.hn/downloads/cacao\\_pdfs/cultivo\\_de\\_cacao\\_bajo\\_sombra\\_de\\_maderables\\_o\\_frutales.pdf](http://www.fhia.org.hn/downloads/cacao_pdfs/cultivo_de_cacao_bajo_sombra_de_maderables_o_frutales.pdf)

Gutiérrez, Castillo y Rivas (2011) Experiencia de investigación agrícola para el desarrollo Centro agronómico tropical de enseñanza Turrialba, Costa rica.

Lesur, I. (2006). Manual de riego agrícola, una guía paso a paso.  
Mira, J. B., López Padrón, A., & Mengual Andrés, S. (2010). Validación mediante método Delphi de una encuesta para conocer experiencia e interés hacia las actividades acuáticas.  
Recuperado de [http://www5.uva.es/agora/revista/12\\_1/agora\\_12\\_1d\\_blasco\\_et\\_al.pdf](http://www5.uva.es/agora/revista/12_1/agora_12_1d_blasco_et_al.pdf)

Lavaire, E. (2013) Manual técnico de cultivo de aguacate, Persea Americana Mil  
Soto y Descamp (2011) Manual para familias productoras, Certificación orgánica paso a paso  
Centro agronómico tropical de enseñanza, Turrialba Costa Rica

Mercado mundial del cacao. (2015). recuperado de  
<http://www.unitedcacao.com/index.php/es/corporate-profile-es/global-cocoa-market-es>

Philips y Mora (2010) Enfermedades del cacao centroamericano.  
Centro agronómico tropical de enseñanza Turrialba, Costa Rica

PMBOOK cuarta Edición

PNUD 2015 república dominicana y PNUD firman acuerdo para fortalecer la producción sostenible de cacao  
<http://www.undp.org/content/undp/es/home/presscenter/pressreleases/2015/06/17/rep-blica-dominicana-se-compromete-a-fortalecer-el-sector-del-cacao.html>

Sampieri, R. (2006). Metodología de la investigación (quinta edición).  
The international cocoa organization (ICCO) (2015) cocoa producing and cocoa consuming countries. Recuperado de <http://www.icco.org/>

Somarriba, Quesada, y Villalobos (2010) La captura de carbono.  
Centro agronómico tropical de enseñanza Turrialba, Costa Rica

Torres, Peñaloza, Carbajal y González (2008) Riego y drenaje México, México. Editorial Trillas.

Teoría práctica para la agricultura sostenible (2000). (s. f.). Recuperado a partir de <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/ea/descargas/altieri01.pdf>

United cacao (2014) Informe anual 2014 de recuperado  
<http://www.unitedcacao.com/images/downloads/corporate-finance-documents/ucl-ar-2014.pdf>.

# ANEXOS

## MAPA CONCEPTUAL

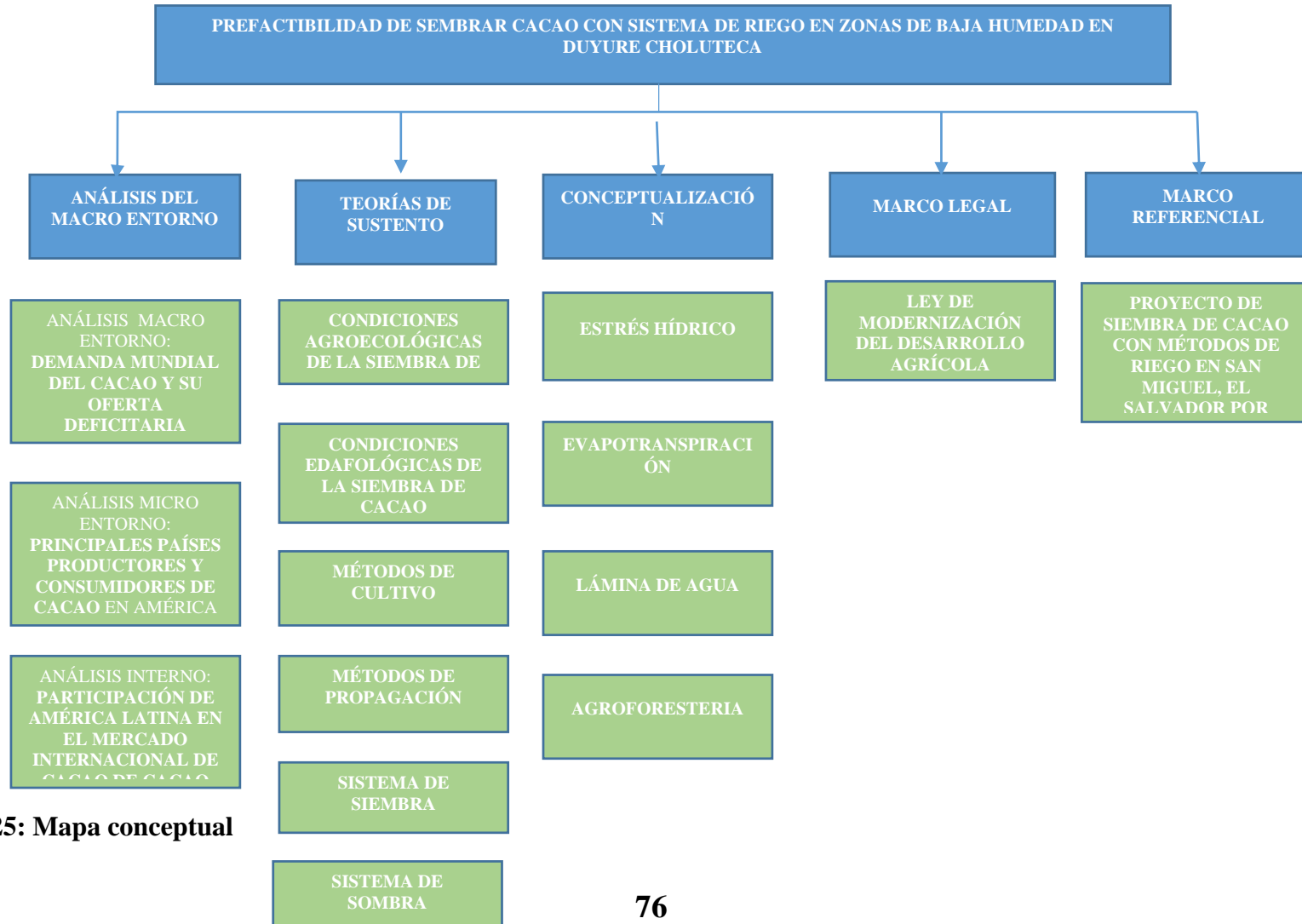


Figura: 25: Mapa conceptual

## PRECIOS DE INSUMOS PARA EL VIVERO DEL CACOTAL

**Tabla 23:** Precios de los productos de la finca de cacao de los dos sistemas de sombra

Variables	Lps
Área a sembrar / Mz	<b>3,00</b>
Precio del Cacao Bolsa NY / Kilo seco	<b>55,10</b>
Precio Compra Xoco / Kilo Seco	68,88
Costo Injerto Cacao ( Lps)	36,00
Densidad: Arbolitos Cacao fino (Mz)	800
Densidad: Semillas plátano (Mz)	1600
Arboles aguacate (mz)	136
Costo Árbol aguacate (Lps)	45,00
Tasa interés	8,5%
Aguacate/ Rdto. (fruto/Árbol)	500,00
Precio unitario del aguacate (Und)	7,00
Semilla de plátano producida (Unida)	3
Precio de Semilla plátano (Lps)	6,00

Variables	Lps/Unid
Área a sembrar / Mz	<b>3,00</b>
Precio del Cacao Bolsa NY / Kilo seco	<b>55,10</b>
Precio Compra / Kilo Seco	68,88
Costo Injerto Cacao ( Lps)	36,00
Densidad: Arbolitos Cacao fino (Mz)	800
Densidad: Semillas plátano (Mz)	1600
Arboles Maderables (mz)	120
Costo Árbol Maderable (Lps)	10,00
Tasa interés	8,5%
Maderable/ Rdto. (Pie Tablar/Árbol)	350
Precio Madera : Pie tablar	40,00
Semilla de plátano producida (Unida)	3
Precio de Semilla plátano (Lps)	6,00

**Tabla 24:** Detalle sobre el rendimiento y precio anual del plátano (Sombra temporal)

Detalles sobre la producción de plátano				
	Año			
	1	2	3	4
Plátano: Rendimiento (Lbs/planta)	25,00	22,00	20,00	18,00
Precio Venta Plátano: (Lps/Libra)	L. 2,50	L. 2,80	L. 3,00	L. 3,20

## FLUJO DE EFECTIVO A 20 AÑOS DE LA PLANTACIÓN DE CACAO EN ASOCIO CON PLÁTANO Y MADERABLES

Se presenta el siguiente flujo de caja a 20 años, tiempo en el cual se recoge toda la inversión e la finca debido a que incluye un sistema de sombra con árboles maderables cuyo tiempo de madurez para comercio se encuentra entre los 20 y 30 años.

**Tabla 25:** Flujo de efectivo de los 10 primeros años de producción (Valores en lempiras)

<b>Ingresos</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Produccion Kilos por Arbol				0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kilos Total				1.920,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00
<b>Ingreso por Cacao Fino</b>				132.240,00	165.300,00	165.300,00	165.300,00	165.300,00	165.300,00	165.300,00	165.300,00
Ingreso por platano		300.000,00	295.680,00	288.000,00	216.000,00						
Ingreso por Venta de semillas de platano		86.400,00	43.200,00	43.200,00	72.000,00						
Ingreso por Aguacate					1.428.000,00	1.428.000,00	1.428.000,00	1.428.000,00	1.428.000,00	1.428.000,00	1.428.000,00
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>-</b>	<b>386.400,00</b>	<b>338.880,00</b>	<b>463.440,00</b>	<b>1.881.300,00</b>	<b>1.593.300,00</b>	<b>1.593.300,00</b>	<b>1.593.300,00</b>	<b>1.593.300,00</b>	<b>1.593.300,00</b>	<b>1.593.300,00</b>
Ingresos por maderables se reflejan a partir del año 17 (basado en datos FHIA)											
<b>Egresos</b>	<b>PARAMETROS</b>										
Preparacion Mantenimiento finca	27.900,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00
Salarios por cosecha vigilancia				80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00
Arboles de cacao fino/mz	86.400,00										
Semilla Platano	28.800,00										
Arboles aguacate	18.360,00										
Fungicidas Platano	10.000,00	5 Fumigaciones año	10.000,00	10.000,00	10.000,00						
Fertilizante	28.900,00	3 aplic. Anuales	28.900,00	28.900,00	28.900,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00
Herramientas	900,00	Varias	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema de Riego goteo	96.244,00	Lps 12,000/mz	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00
Gastos Administrativos Banco	7.100,00										
Gastos plantacion de aguacate											
<b>Egresos por Area en Lps</b>	<b>304.604,00</b>	<b>98.120,00</b>	<b>98.120,00</b>	<b>178.120,00</b>	<b>178.120,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>
Total gastos con proyeccion de crecimiento inflacionario		102.535,40	102.535,40	186.135,40	186.135,40	150.187,40	150.187,40	150.187,40	150.187,40	150.187,40	150.187,40
Monto del Credito	<b>363.907,00</b>										
Capital + Intereses	8,5%	146.155,76	292.311,52								
<b>Egresos Totales</b>		<b>248.691,16</b>	<b>390.431,52</b>	<b>178.120,00</b>	<b>178.120,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>
<b>Flujo neto productor</b>	<b>(304.604,00)</b>	<b>35.173,44</b>	<b>(154.086,92)</b>	<b>99.184,60</b>	<b>1.517.044,60</b>	<b>1.299.392,60</b>	<b>1.299.392,60</b>	<b>1.299.392,60</b>	<b>1.299.392,60</b>	<b>1.299.392,60</b>	<b>1.299.392,60</b>
<b>Flujo por Manzana (Productor)</b>	<b>(101.534,67)</b>	<b>11.724,48</b>	<b>(51.362,31)</b>	<b>33.061,53</b>	<b>505.681,53</b>	<b>433.130,87</b>	<b>433.130,87</b>	<b>433.130,87</b>	<b>433.130,87</b>	<b>433.130,87</b>	<b>433.130,87</b>

**Tabla 26:** Flujo de efectivo de los próximos 10 años (Valores en lempiras)

<b>Ingresos</b>	<b>Año 11</b>	<b>Año 12</b>	<b>Año 13</b>	<b>Año 14</b>	<b>Año 15</b>	<b>Año 16</b>	<b>Año 17</b>	<b>Año 18</b>	<b>Año 19</b>	<b>Año 20</b>
Produccion Kilos por Arbol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kilos Total	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00
<b>Ingreso por Cacao Fino</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>
Ingreso por platano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingreso por Venta de semillas de platano										
Ingreso por Maderables *							5.040.000,00			
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>5.205.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>
Ingresos por maderables se reflejan a partir del año 17 (basado en dato)										
<b>Egresos</b>										
Preparacion Mantenimiento finca	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00
Mano de obra supervisión	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Arboles de cacao fino/mz										
Semilla Platano										
Arboles Maderables										
Fungicidas Platano	5 Fumigaciones año									
Fertilizante	3 aplic. Anuales	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00
Herramientas	Varias	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema de Riego Basico	Lps 12,000/mz	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00
Gastos Administrativos Banco										
<b>Egresos por Area en Lps</b>	<b>63.800,00</b>	<b>63.800,00</b>	<b>63.800,00</b>	<b>63.800,00</b>	<b>63.800,00</b>	<b>63.800,00</b>	<b>63.800,00</b>	<b>63.800,00</b>	<b>63.800,00</b>	<b>63.800,00</b>
Total gastos con proyeccion de crecimiento inflacionario	66.671,00	66.671,00	66.671,00	66.671,00	66.671,00	66.671,00	66.671,00	66.671,00	66.671,00	66.671,00
Monto del Credito										
Capital + Intereses	8,5%									
<b>Egresos Totales</b>	<b>66.671,00</b>	<b>66.671,00</b>	<b>66.671,00</b>	<b>66.671,00</b>	<b>66.671,00</b>	<b>66.671,00</b>	<b>66.671,00</b>	<b>66.671,00</b>	<b>66.671,00</b>	<b>66.671,00</b>
<b>Flujo neto productor</b>	<b>98.629,00</b>	<b>98.629,00</b>	<b>98.629,00</b>	<b>98.629,00</b>	<b>98.629,00</b>	<b>98.629,00</b>	<b>5.138.629,00</b>	<b>98.629,00</b>	<b>98.629,00</b>	<b>98.629,00</b>
<b>Flujo por Manzana (Productor)</b>	<b>32.876,33</b>	<b>32.876,33</b>	<b>32.876,33</b>	<b>32.876,33</b>	<b>32.876,33</b>	<b>32.876,33</b>	<b>1.712.876,33</b>	<b>32.876,33</b>	<b>32.876,33</b>	<b>32.876,33</b>

## FLUJO DE EFECTIVO A 20 AÑOS DE LA PLANTACIÓN DE CACAO EN ASOCIO CON PLÁTANO Y AGUACATE

Se presenta el siguiente flujo de caja a 20 años, tiempo en el cual se recoge toda la inversión de la finca que incluye un sistema de sombra frutícola con árbol de aguacate.

**Tabla 27: Flujo de caja de los 10 primeros años del cultivo de cacao con sistema de siembra con aguacate**

<b>Ingresos</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Produccion Kilos por Arbol				0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kilos Total				1.920,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00
<b>Ingreso por Cacao Fino</b>				132.240,00	165.300,00	165.300,00	165.300,00	165.300,00	165.300,00	165.300,00	165.300,00
Ingreso por platano		300.000,00	295.680,00	288.000,00	216.000,00						
Ingreso por Venta de semillas de platano		86.400,00	43.200,00	43.200,00	72.000,00						
Ingreso por Aguacate					1.428.000,00	1.428.000,00	1.428.000,00	1.428.000,00	1.428.000,00	1.428.000,00	1.428.000,00
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>-</b>	<b>386.400,00</b>	<b>338.880,00</b>	<b>463.440,00</b>	<b>1.881.300,00</b>	<b>1.593.300,00</b>	<b>1.593.300,00</b>	<b>1.593.300,00</b>	<b>1.593.300,00</b>	<b>1.593.300,00</b>	<b>1.593.300,00</b>

Ingresos por maderables se reflejan a partir del año 7 (basado en datos FHIA)

<b>Egresos</b>	<b>PARAMETROS</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Preparacion Mantenimiento finca		27.900,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00
Salarios por cosecha vigilancia					80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00
Arboles de cacao fino/mz		86.400,00										
Semilla Platano		28.800,00										
Arboles aguacate		18.360,00										
Fungicidas Platano	5 Fumigaciones año	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00						
Fertilizante	3 aplic. Anuales	28.900,00	28.900,00	28.900,00	28.900,00	28.900,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00
Herramientas	Varias	900,00										
Sistema de Riego goteo	Lps 12,000/mz	96.244,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00
Gastos Administrativos Banco		7.100,00										
Gastos plantacion de aguacate												
<b>Egresos por Area en Lps</b>		<b>304.604,00</b>	<b>98.120,00</b>	<b>98.120,00</b>	<b>178.120,00</b>	<b>178.120,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>
Total gastos con proyeccion de crecimiento inflacionario			102.535,40	102.535,40	186.135,40	186.135,40	150.187,40	150.187,40	150.187,40	150.187,40	150.187,40	150.187,40
Monto del Credito		363.907,00										
Capital + Intereses	8,5%		146.155,76	292.311,52								
<b>Egresos Totales</b>			<b>248.691,16</b>	<b>390.431,52</b>	<b>186.135,40</b>	<b>186.135,40</b>	<b>150.187,40</b>	<b>150.187,40</b>	<b>150.187,40</b>	<b>150.187,40</b>	<b>150.187,40</b>	<b>150.187,40</b>
<b>Flujo neto productor</b>		<b>(304.604,00)</b>	<b>35.173,44</b>	<b>(154.086,92)</b>	<b>91.169,20</b>	<b>1.509.029,20</b>	<b>1.292.925,20</b>	<b>1.292.925,20</b>	<b>1.292.925,20</b>	<b>1.292.925,20</b>	<b>1.292.925,20</b>	<b>1.292.925,20</b>
<b>Flujo por Manzana (Productor)</b>		<b>(101.534,67)</b>	<b>11.724,48</b>	<b>(51.362,31)</b>	<b>30.389,73</b>	<b>503.009,73</b>	<b>430.975,07</b>	<b>430.975,07</b>	<b>430.975,07</b>	<b>430.975,07</b>	<b>430.975,07</b>	<b>430.975,07</b>

**Tabla 28: Flujo de caja de los últimos 10 años del cultivo de cacao con aguacate**

<b>Ingresos</b>	<b>Año 11</b>	<b>Año 12</b>	<b>Año 13</b>	<b>Año 14</b>	<b>Año 15</b>	<b>Año 16</b>	<b>Año 17</b>	<b>Año 18</b>	<b>Año 19</b>	<b>Año 20</b>
Produccion Kilos por Arbol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kilos Total	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00	2.400,00
<b>Ingreso por Cacao Fino</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>
Ingreso por platano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ingreso por Venta de semillas de platano										
Ingreso por Aguacate	1.428.000,00	1.428.000,00	1.428.000,00	1.428.000,00	1.428.000,00					
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>1.593.300,00</b>	<b>1.593.300,00</b>	<b>1.593.300,00</b>	<b>1.593.300,00</b>	<b>1.593.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>	<b>165.300,00</b>
Ingresos por maderables se reflejan a partir del año 17 (basado en dato)										
<b>Egresos</b>										
Preparacion Mantenimiento finca	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00	11.220,00
Salarios por cosecha vigilancia	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00	80.000,00
Arboles de cacao fino/mz										
Semilla Platano										
Arboles aguacate										
Fungicidas Platano	5 Fumigaciones año									
Fertilizante	3 aplic. Anuales	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00
Herramientas	Varias	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistema de Riego goteo	Lps 12,000/mz	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00
Gastos Administrativos Banco										
Gastos plantacion de aguacate										
<b>Egresos por Area en Lps</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>	<b>143.720,00</b>
Total gastos con proyeccion de crecimiento inflacionario	150.187,40	150.187,40	150.187,40	150.187,40	150.187,40	150.187,40	150.187,40	150.187,40	150.187,40	150.187,40
Monto del Credito										
Capital + Intereses	8,5%									
<b>Egresos Totales</b>	<b>150.187,40</b>	<b>150.187,40</b>	<b>150.187,40</b>	<b>150.187,40</b>	<b>150.187,40</b>	<b>150.187,40</b>	<b>150.187,40</b>	<b>150.187,40</b>	<b>150.187,40</b>	<b>150.187,40</b>
<b>Flujo neto productor</b>	<b>1.292.925,20</b>	<b>1.292.925,20</b>	<b>1.292.925,20</b>	<b>1.292.925,20</b>	<b>1.292.925,20</b>	<b>(135.074,80)</b>	<b>(135.074,80)</b>	<b>(135.074,80)</b>	<b>(135.074,80)</b>	<b>(135.074,80)</b>
<b>Flujo por Manzana (Productor)</b>	<b>430.975,07</b>	<b>430.975,07</b>	<b>430.975,07</b>	<b>430.975,07</b>	<b>430.975,07</b>	<b>(45.024,93)</b>	<b>(45.024,93)</b>	<b>(45.024,93)</b>	<b>(45.024,93)</b>	<b>(45.024,93)</b>

