

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA INTEGRADA



OSCAR ALFREDO ZAPAROLLI RUANO

GUATEMALA, MAYO DE 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**Contribución al aprovechamiento racional de la leña en la comunidad Corozo
Milla Cuatro, municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

OSCAR ALFREDO ZAPAROLLI RUANO

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

RECURSOS NATURALES RENOVABLES

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, MAYO DE 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR

Dr. M. V. LUIS ALFONSO LEAL MONTERROSO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Alfredo Itzep Manuel
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Danilo Ernesto Dardón Ávila
VOCAL CUARTO	M.E.P.U. Elmer Antonio Álvarez Castillo
VOCAL QUINTO	P.M.P. Miriam Eugenia Espinoza Padilla
SECRETARIO	Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes

GUATEMALA, MAYO DE 2006

Guatemala, 02 de febrero de 2006

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señores Miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el documento **Contribución al aprovechamiento racional de la leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro, municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal**. Presentado como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el presente llene los requisitos necesarios para su aprobación, me suscribo,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Oscar Alfredo Zaparolli Ruano

ACTO QUE DEDICO

A

Dios

Creador de la vida, fuente inagotable de misericordia y sabiduría, que me ha llenado de tantas bendiciones y me permite llegar a la culminación de una nueva meta en mi vida.

Mi padre

Maestre mayor Miguel Zaparolli, por darme la oportunidad de llamarte Padre, por el apoyo y consejos para un mejor futuro. Gracias.

Mi madre

Maritza Ruano de Zaparolli, quien me dio la oportunidad de venir al mundo y llamarle madre, que con tanto amor, paciencia y esfuerzo me ha dado siempre. Gracias.

Mis hermanos

Ing. Agr. Juan Carlos Zaparolli y Miguel Zaparolli, por su amistad, apoyo incondicional y la oportunidad de pasar mi juventud al lado de ellos, gracias por compartir este anhelo, porque mis tristezas y mis triunfos son parte ellos.

La Facultad de
de Agronomía –USAC-

Por darme la oportunidad de formarme y ser una persona de provecho para la sociedad.

La comunidad
Corozo Milla Cuatro

Por darme la oportunidad de ejercer mi Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A

MI MADRE Y PADRE

Por su amor, educación y esfuerzo para hacer de mí una persona correcta, y darme siempre su apoyo en todo lo que he necesitado para la consecución de mis metas. Dios les bendiga.

LAS FAMILIAS

Zaparolli Ruano, Santos Peck, Arriaza Calderón, Fernández Orellana, Smith Cardona, Cordero por estar con conmigo, por su amor y fortaleza. Gracias.

MIS ASESORES

Ing. Agr. Francisco Vásquez, Ing. Agr. Cesar Linneo por sus consejos y apoyo para que este documento sea todo un éxito. Gracias.

PERSONAS PARTICIPANTES

Iván Cabrera e Ing. Agr. Ricardo Barrientos por su paciencia y apoyo en la realización de mi E.P.S. Ing. Agr. Mirna Herrera, David Mendieta, Verónica Archila Cindy García, por su colaboración y apoyo en este documento.

CORREDOR BIOLÓGICO MESOAMERICANO (CBM)

Por permitirme realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.)

MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

Por su apoyo y amistad que me brindaron.

MIS AMIGOS DEL FOOT-BALL PROFESIONAL

Edwin Westphal, Mario Acevedo, Joaquín Álvarez, Guillermo Molina, Víctor Carrera Gracias por su apoyo y consejo.

USTED QUE LEE ESTE DOCUMENTO

Por su interés en el contenido de este documento que he realizado con mucho esfuerzo

INDICE GENERAL

CONTENIDO

	INDICE GENERAL	i
	INDICE DE FIGURAS	iv
	INDICE DE CUADROS	v
	Contribución al aprovechamiento racional de la leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro, municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal	1
1	Resumen general	1
	CAPITULO I Diagnóstico general de la comunidad Corozo Milla Cuatro, municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal	2
1.1	Presentación	3
1.2	Marco Referencial	4
1.2.1	Descripción Biofísica del Área	4
1.2.1.1	Ubicación geográfica y política	4
1.2.1.2	Geología	4
1.2.1.3	Suelos	4
1.2.1.4	Hidrología	5
1.2.1.5	Clima	5
1.2.1.6	Zona de vida	5
1.2.1.7	Vegetación	5
1.2.1.8	Uso actual	6
1.2.1.9	Capacidad de uso de la tierra	6
1.2.1.10	Características del bosque	6
1.3	OBJETIVOS	6
1.3.1	General	6
1.3.2	Específicos	7
1.4	METODOLOGIA	7
1.4.1	Diseño de diagnostico	7
1.4.2	Fase de campo	7
1.4.3	Fase final	7
1.5	RESULTADOS	8
15.1	Caracterización Socioeconómica	8
1.5.1.1	Aspectos demográficos	8
1.5.1.2	Historia de la comunidad	8
1.5.1.3	Nivel de vida	9
1.5.2	Descripción de actividades productivas	10
1.5.2.1	Principales actividades productivas	10
1.5.2.2	Canales de comercialización	11
1.5.3	Matriz de priorización de problemas	12
1.5.4	Matriz de acciones propuestas	13
1.5.5	Árbol de problemas	14
1.6	Conclusiones y recomendaciones	15
1.7	Bibliografía	16
2	CAPITULO II. Investigación Estudio de la morfología y	17

	viabilidad de la semillas del Ciprés de Montaña (<i>Podocarpus guatemalensis</i> Standl.) procedentes del área protegida Cerro San Gil, Puerto Barrios, Izabal 2006	
2.1	Presentación	18
2.2	Marco Conceptual	19
2.2.1	La semilla	19
A	Estructura de la Semilla	19
2.2.2	Factores que afectan la germinación de la semilla	19
2.2.3	Descripción de la especie <i>Podocarpus guatemalensis</i>	20
A	Taxonomía de <i>Podocarpus guatemalensis</i>	20
B	Descripción botánica de <i>Podocarpus guatemalensis</i>	21
C	Distribución geográfica de <i>Podocarpus guatemalensis</i>	21
D	Usos de la especie <i>Podocarpus guatemalensis</i>	21
2.3	OBJETIVOS	22
2.3.1	General	22
2.3.2	Específicos	22
2.4	METODOLOGÍA	22
2.4.1	Material experimental	22
2.4.2	Ubicación del experimento	22
2.4.3	Unidad experimental	22
2.4.4	Tratamientos	23
2.4.4.1	Pruebas de germinación a temperatura ambiente	23
2.4.4.2	Pruebas de germinación en germinador a 25° C	23
2.4.5	Manejo del experimento	23
2.4.5.1	Preparación de bandejas germinadoras a temperatura ambiente	23
2.4.5.2	Utilización de bandejas en cámaras de germinación a 25° C	23
2.4.5.3	Sustrato	23
2.4.5.4	Preparación de la semilla para la siembra	23
2.4.5.5	Aplicación de agua y mantenimiento de humedad	24
2.4.5.6	Distribución en el tiempo de las pruebas de germinación	24
2.4.5.7	Evaluación de la germinación	24
2.4.5.8	Toma de datos	24
2.4.5.9	Variable respuesta	25
2.4.5.10	Análisis de la información	25
2.4.6	Estudio morfológico de la semilla	25
2.4.6.1	Morfología externa de la semilla	25
2.4.6.2	Morfología interna de la semilla	25
2.4.6.2.1	Selección del material vegetal	25
2.4.6.2.2	Técnica de inclusión en parafina de tejidos vegetales	25
A	Inclusión en parafina	25
B	Deshidratación	25
C	Impregnación Xilol - parafina	26
D	Preinclusión en parafina pura durante 24 horas	26
E	Transferencia del material vegetal contenido en parafina	26
F	Preparación de la muestra para hacer cortes en el	26

	micrótopo	
G	Hacer cortes con micrótopo	26
H	Tratamiento de los cortes	26
I	Tratamientos con safranina o y verde claro	27
J	Toma de fotografías	27
2.5	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
2.5.1	Ciprés de montaña (<i>Podocarpus guatemalensis</i>)	27
2.5.2	Descripción morfológica de la semilla Ciprés de montaña (<i>Podocarpus guatemalensis</i>)	28
2.5.2.1	Parte Externa de la semilla	28
2.5.2.2	Parte interna de la semilla	29
2.6	CONCLUSIONES	31
2.7	RECOMENDACIONES	32
2.8	BIBLIOGRAFÍA	33
3	CAPITULO III. servicios realizados en la comunidad Corozo Milla Cuatro, municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal, 2005	35
3.1	Presentación	36
3.2	Servicio 1. Implementación de un vivero forestal con especies de potencial energético y maderable para la recuperación de la cobertura forestal y repoblación del ejido en la comunidad Corozo Milla Cuatro.	37
3.2.1	OBJETIVOS	37
3.2.2	METAS	37
3.2.3	METODOLOGÍA	37
3.2.4	RESULTADOS	39
3.2.4.1	Total de plantas sembradas en la etapa de vivero.	40
3.2.4.2	Total de plantas producidas al finalizar el E.P.S.	40
3.2.5	Evaluación	40
3.3	Servicio 2. Implementación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en el ejido de la aldea Corozo Milla Cuatro.	41
3.3.1	OBJETIVOS	41
3.3.2	METAS	41
3.3.3	METODOLOGÍA	42
3.3.4	RESULTADOS	42
3.3.5	Evaluación	43

INDICE DE FIGURAS

CONTENIDO

1	Morfología externa de la semilla de Ciprés de montaña.	28
2	Corte longitudinal de la semilla ciprés de montaña señalando la testa y el embrión	29
3	Corte transversal observando el tejido de reserva de la semilla.	29
4	Embrión lineal de (<i>Podocarpus guatemalensis</i>)	29
5	Embrión y parte del tejido de reserva de la semilla Ciprés de montaña vista transversalmente con aumento de 4X. Coloración safranina verde claro.	30
6	Tejido de reserva, gránulos de almidón y plastidios de la semilla ciprés de montaña vista transversalmente con aumento 40X, Coloración safranina verde claro.	30
7	Base de la semilla observando tejido del epimacio de (<i>Podocarpus guatemalensis</i>) vista longitudinalmente con aumento de 4X, coloración safranina verde claro.	30
8	Esclereidas en columnas en la semilla de ciprés de montaña vista longitudinalmente, con aumento de 20X. Coloración safranina verde claro.	30

INDICE DE CUADROS

CONTENIDO

1	Rendimientos de granos básicos en la comunidad Corozo Milla Cuatro (año 2004).	10
2	Problemática identificada en la comunidad Corozo Milla Cuatro	11
3	Matriz de priorización de problemas en la Comunidad Corozo Milla Cuatro.	12
4	Matriz de acciones propuestas para la solución de problemática identificada en la comunidad Corozo Milla Cuatro.	13
5	Árbol de problemas causas y efectos	14
6	Beneficiarios para el establecimiento del vivero forestal en la comunidad Corozo Milla Cuatro.	39
7	Nombres de árboles y total de plantas sembradas en el vivero forestal	40
8	Beneficiarios en la implementación de las estufas mejoradas ahorradoras de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro	43

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Contribución al aprovechamiento racional de la leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro, municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal

RESUMEN GENERAL

Las áreas rurales de Guatemala se ven afectadas por una serie de problemas que afecta la calidad de vida de los pobladores de cada región, esto se refleja en la pobreza y extrema pobreza que impera en las comunidades o aldeas de todo el país. Tal es el caso de la comunidad Corozo Milla Cuatro, ubicada en el municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal, esta plantea una serie de limitantes que conlleva a los pobladores a bajos niveles de vida. Donde el proyecto regional denominado Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) tiene a cargo esta comunidad, por medio de la cual se ha permitido la vinculación de estudiantes de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FAUSAC) cuyo inicio es el desarrollo de un Diagnostico Rural Participativo (DRP) con el que se logra priorizar problemas que se detectan dentro de ella entre los cuales podemos mencionar: deforestación masiva y sub utilización del recurso bosque, baja diversificación de los productos agrícolas, falta de alternativas productivas; esto se agrava cuando se antepone la falta de conocimientos técnicos por parte de los pobladores, ocasionando una degradación de sus recursos naturales. Debido a los anteriores problemas se plantearon diversas propuestas, resumidas en proyectos de servicios y de investigación que tuvieran como objetivo, contribuir significativamente en la protección y conservación del ambiente local de la aldea, así tener un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en la tierra comunitaria de manera que esto mejore las condiciones de vida de los habitantes. Tales planteamientos se ejecutaron con el financiamiento del Programa de Gestión Ambiental Local (PROGAL-JADE), acompañado técnicamente del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), que tiene como objetivos principales la conectividad social, eco-biológico e interestitucional. En el manejo de los servicios orientados a proteger los recursos naturales renovables, se abordaron temas relacionados con el establecimiento y manejo del vivero con especies nativas del lugar, así como la elaboración de estufas ahorradoras de leña. También una investigación donde se estudio la morfología y viabilidad de la semilla del Ciprés de Montaña (*Podocarpus guatemalensis Standl*).

CAPITULO I

DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA COMUNIDAD COROZO MILLA CUATRO, MUNICIPIO DE PUERTO BARRIOS, DEPARTAMENTO DE IZABAL

1.1 PRESENTACIÓN

El diagnóstico es una herramienta que nos permite conocer de forma directa las condiciones biofísicas, socio económicas, productivas y de manejo de los recursos de la comunidad, y constituye un punto muy importante para la planificación de actividades que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de los comunitarios que al momento de la elaboración del diagnóstico existían en la comunidad. De allí la importancia de realizar un diagnóstico que sea específico para una empresa o general para cuando se trate de una comunidad, especialmente si no existe este tipo de información.

La importancia del diagnóstico radica en la identificación de los obstáculos que se detectan en la comunidad, para establecer los posibles servicios que se realizarán en el transcurso del Ejercicio Profesional Supervisado, ya que a partir de una correcta sistematización de la información recabada a partir de la observación directa, entrevistas, consultas a técnicos, estadísticas, informes, permite entender el contexto socioeconómico, biofísico y productivo.

Para la ejecución del presente diagnóstico se utilizó la metodología del Diagnóstico Rural Participativo (DRP) que incluyó herramientas como: historia de la comunidad, censo, mapa de la comunidad, caminamientos, calendario de actividades, tabla de problemática entre otras.

La fase de campo consistió en visitas a la comunidad entrevistando a personas con más edad y líderes para obtener información histórica y de organización comunal de la misma, luego un censo con el propósito de conocer las problemáticas y actividades productivas de cada uno de ellos. También se realizaron recorridos en toda la comunidad con el fin de establecer el uso de los recursos naturales.

Los resultados del diagnóstico utilizando la técnica de DRP muestran que esta comunidad se caracteriza por encontrar su sustento en vender su mano de obra y actividades agrícolas de las cuales dependen económicamente la mayor parte de sus habitantes. Por ello se plantearon servicios que tenían por objetivo la recuperación de la cobertura forestal en las áreas de protección identificadas en el ejido, mediante el establecimiento de especies forestales de potencial energético y maderero. Así mismo la incorporación de estufas ahorradoras de leña para minimizar la deforestación en el área.

1.2 MARCO REFERENCIAL

1.2.1 DESCRIPCION BIOFISICA DE AREA

1.2.1.1 Ubicación geográfica y política

La comunidad donde se realizó el diagnóstico es la conocida como Corozo Milla 4, la cual se encuentra localizada al Noreste del departamento de Izabal, perteneciendo al municipio de Puerto Barrios. Dicha comunidad se encuentra a una latitud Norte de 15° 42' 47.6" y una longitud Oeste de 88° 32' 11.5". Aproximadamente el área ocupada por los terrenos de los pobladores de la comunidad Corozo Milla 4 es de **450 ha**.

1.2.1.2 Geología

De acuerdo al Mapa geológico del Instituto Geográfico Nacional escala 1:500,000 publicado en el año de 1,970 el área donde se ubica la comunidad el Corozo Milla 4 tiene su origen geológico en el periodo Terciario superior del Oligoceno-Plioceno (TSP) (2).

1.2.1.3 Suelos

Según Símons et al (9) los suelos predominantes de la zona corresponden a la serie Inca, suelos aluviales profundos, mal drenados, por lo que se requiere de drenaje artificial, que están desarrollados en un clima cálido y húmedo. Ocupan relieves planos a elevaciones bajas al Este de Guatemala. Se asemejan a los suelos Polochic que se encuentran en el valle del mismo nombre, pero estos son calcáreos a diferencia de los Inca. La vegetación consiste en un bosque alto con maleza baja y densa. Los suelos del área pertenecen a las tierras bajas del Petén - Caribe y dentro de éstos predominan los suelos aluviales no diferenciados con texturas que varían de franco-arcilloso-arenoso. Son suelos profundos con pH que oscila entre 5.5 y 7.0.

De acuerdo a la clasificación de suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) la zona donde se realizó el estudio pertenece a la clase III, que son adecuados para el cultivo agrícola con prácticas culturales específicas de uso y manejo. Incluye suelos pocos profundos en microrrelieves o pendientes moderadas, con textura con problema, drenaje deficiente, con limitaciones para la mecanización. Aptos para cultivos de la región, con prácticas intensivas de manejo (8).

1.2.1.4 Hidrología

Esta zona se encuentra en las tierras altas sedimentarias de la vertiente del mar de las Antillas. La comunidad se encuentra dentro de la sub cuenca del Río Escondido, el cual drena hacia la Bahía de Amatique. El Río tiene su nacimiento a 1 Km. de la comunidad Corozo Milla 4, ubicado este nacimiento en la comunidad Corozo Milla 5.

1.2.1.5 Clima

El clima es cálido, sin estación fría bien definida y muy húmedo sin estación seca bien definida, correspondiendo a la clasificación A'a'Ar' según Thornthwaite (5). Debido a que no existe una estación meteorológica establecida en la Comunidad el Corozo Milla 4, se interpolo información climática de la estación que esta más próxima al área en estudio, siendo la Zona Militar ubicada en Puerto Barrios, Izabal donde se obtuvo que la precipitación promedio mensual de la estación en el año del 2004 sea:

• Enero	149.2mm	• Julio	187.6mm
• Febrero	112.9mm	• Agosto	209.3mm
• Marzo	54.7mm	• Septiembre	183.9mm
• Abril	73.2mm	• Octubre	222.4mm
• Mayo	73.7mm	• Noviembre	170.3mm
• Junio	193.4mm	• Diciembre	202.3mm

1.2.1.6 Zona de vida

Esta zona se clasifica dentro del Bosque Muy Húmedo Tropical (bmh-T) (5); donde la vegetación natural esta constituida por Corozo, San Juan, Laurel, Guamo, Coco, Guarumo y Madre Cacao.

1.2.1.7 Vegetación

En la comunidad se encuentran especies de flora endémicas como: San Juan, Laurel, Corozo, Guamo, Madre Cacao, Coco, Guarumo, Zapote, Nance, Guayaba, Jocote, Manzana Rosa, Plátano, Banano, Sangre, Amate, Izote, Mandarina, Mango, Mazapán, Tamarindo, Naranja, Chicozapote, Irayol, Chino y Zunso. Para un bosque predominante de latifoliadas.

1.2.1.8 Uso actual

Según Ricardo Barrientos (1), la Comunidad ocupa un área para uso agrícola del 20%, ganadería (pastos) ocupa un área de 30%, el 45% del área es de uso urbano, y el 5% restante del área esta ocupada por bosques, el área total en estudio es de 450 ha. El uso principal de recurso suelo se concentra en actividades agropecuarias (agricultura y ganadería) y forestales, y áreas abandonadas (guamiles) y zonas de bosque sin intervención.

1.2.1.9 Capacidad de uso de la tierra

Está en una zona que se manifiesta por tener un 55% del área total con pendiente mayor del 16%, lo que indica la vulnerabilidad a la erosión ya que los suelos son utilizados para cultivos (maíz, fríjol). El 40% del área posee pendientes entre 4 y 8%, las cuales son aptas para uso agrícola, pero con incorporación de prácticas de conservación y manejo de suelos. Alrededor del 5% del área de la comunidad es apta para cultivos limpios.

1.2.1.10 Característica del bosque

La masa boscosa se caracteriza por estar degradada, debido a las prácticas de tala de árboles para diferentes usos: leña, madera para postes, construcción de hogares, implementación de cultivos y potreros (ganado). Esta deforestación es el principal problema del bosque, debido a que la población consume diariamente de 5 a 6 manojos de leña, y cada manojito trae 7 leños de 50cm de longitud aproximadamente.

El bosque posee biodiversidad de árboles, arbustos, malezas y permite la existencia de fauna silvestre de importancia alimenticia para los habitantes de la comunidad.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General

Recolectar y generar información primaria y secundaria de las condiciones de vida de la comunidad el Corozo Milla 4, Municipio de Puerto Barrios, Departamento de Izabal.

1.3.2 Específicos

- A.** Conocer los antecedentes históricos de mayor relevancia de la comunidad.
- B.** Determinar las características socioeconómicas y actividades productivas de los habitantes de la comunidad el Corozo Milla 4.
- C.** Determinar el uso actual de los Recursos Naturales de la comunidad.
- D.** Identificar y jerarquizar la problemática de los habitantes de la comunidad.

1.4 METODOLOGIA

1.4.1 Diseño del diagnóstico

Consistió en la elaboración del plan de diagnóstico y la selección de la metodología a aplicar. Durante esta etapa se recopiló información de estudios previos y mapas temáticos del área en estudio; entre los cuales se mencionan: Ubicación política y geográfica, coordenadas, vías de acceso, población actual, servicios básicos, clima, Zona de vida, suelos e Historia Geológica.

1.4.2 Fase de campo

Para la realización de esta fase se visitó a la comunidad realizando grupos de trabajo con los habitantes, líderes y Comité Comunitario de Desarrollo (COCODE) en donde se desarrollaron las siguientes actividades a través de encuestas: Historia y organización de la comunidad. Aspectos Socioeconómicos, mapa de la comunidad, recorridos. jerarquización de la problemática.

1.4.3 Fase final

Consistió en el ordenamiento y análisis de la información obtenida a través de las diferentes actividades llevadas a cabo en la fase de campo. Se utilizaron dos métodos diferentes. El primer análisis, una matriz de priorización de problemas, y el segundo análisis, un árbol de problemas. Para luego elaborar el documento de diagnóstico general.

1.5 RESULTADOS

1.5.1 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

1.5.1.1 Aspectos demográficos

La comunidad Corozo Milla 4 tiene un total de **470** habitantes y está integrada por **92** familias, según el censo realizado en febrero del 2005, es la comunidad con menor cantidad de habitantes con respecto a Milla 5 y Milla 3. La cantidad de hombres adultos mayores de 18 años censados fue de **125** de los cuales entran padres e hijos, las mujeres mayores de 18 años censadas fue de **116** de las cuales incluyen madres e hijas. La cantidad de niños menores de 18 años censados fue de **115** y niñas menores de 18 años fueron de **114**. El 32 % de los habitantes oscila entre menores de un año a 10 años menos un día, el 57% de la población oscila entre 10 a 50 años menos un día y un 11% sobrepasa la barrera de los 50 años. Los habitantes de la comunidad en su mayoría son ladinos en un 80 % y un 20% indígena de origen Quekchi procedente del municipio de Cobán.

1.5.1.2 Historia de la comunidad

La Comunidad el Corozo Milla Cuatro fue fundada en el año de 1,910 por personas que procedían de la Región de Alta Verapaz, y departamentos de Chiquimula, Zacapa, Jutiapa, así como países de Honduras y San Salvador, que trabajaban en la Vía Férrea. El nombre de la Aldea se debe a que en esa época la mayor parte de bosque consistía en árboles de Corozo por tal razón, los habitantes le denominaron con el nombre de "Corozo" y la diferenciaron entre millas, debido a las paradas estacionales del Ferrocarril. La mayor parte de la población se concentra en la Corozo Milla Cinco. Un 30 % de la población habla el Idioma Quekchi y un 70 % castellano. En los años de 1,910 a 1,953 la gente se posesionaba de los terrenos pagando los derechos de otra persona a los primeros habitantes de la comunidad, a un precio de Q4.29 por hectárea. De 1,953 a 1,990 la población vivía con problemas con los terratenientes, y mermo hasta 1,990 cuando se llegó a un

acuerdo con ambas partes (Terrateniente, Estado) donde estos firmaron acuerdos donde especificaba la oferta de compraventa para ser propiedad del Estado. En el año de 1,955 se empezó a construir la primera escuela denominada “El Corozo” por los habitantes de la comunidad. Y de 1,965 a 1,990 se terminó de construir por medio de TRIPARTITO que significa: (Municipalidad, Gobierno, Vecinos). En el año del 2,000 se construyeron las vías de acceso para la comunidad, antes de este año solo tenían caminos (brechas) y otros medios de transporte que podemos mencionar: bestias, push carro y el ferrocarril con un costo de Q 0.03 centavos por milla. El 29 de septiembre de 1985 entra en vigencia el Proyecto de Agua (UNEPAR) y el 22 de diciembre se establece el Proyecto de luz. En los años 60 existían 5 alcaldes auxiliares. Los comités empezaron a formarse en el año de 1961 hasta el 2,002 y en este año dejan de llamarse comité y pasan con el nombre de consejo comunitario hasta la actualidad. El 27 de enero del 2,005 se entregaron tierras legalizadas por medio de Fondo de Tierras a Corozo Milla Cinco.

1.5.1.3 Nivel de vida

El ingreso promedio por familia en la comunidad es de Q450.00/mes. A través de las encuestas se pudo determinar que el gasto promedio por familia es de Q 600.00, por lo que la mayoría de las familias de esta comunidad sobreviven con déficit, este es un indicador para comprobar que en general gastan más dinero de lo que ganan, además es una razón para indicar que los que se dedican a sus actividades productivas no producen lo suficiente para satisfacer sus necesidades. Estos niveles se compensan con la producción agropecuaria de granos básicos con técnicas tradicionales poco productivas, así también producen frutas tropicales. Toda la producción es para autoconsumo, sin embargo sus necesidades los obliga a vender parte de su producción entre los mismos vecinos, así como la venta de leña a Puerto Barrios, Izabal.

La alimentación se basa principalmente en granos como maíz y frijol, la alimentación con carne roja o blanca la realizan 1 o 3 veces por mes, por lo que la dieta de proteínas es pobre.

Las viviendas son simples y rústicas construidas con materiales del lugar, el techo se construye con hojas de manaca, las paredes son de tablas de madera, el piso es de tierra, la cocina son polletones de fogón abierto que la mayoría se encuentra dentro de la misma casa. Cuentan comúnmente con un cuarto o a lo máximo 2, donde realizan todas las actividades domésticas, siendo a la vez bodega, cocina y dormitorio. Se duerme en hamacas o en catres construidas por los mismos habitantes. Muy pocas personas tienen sus casas construidas con blocks, camas normales y cuentan con 2 a 3 dormitorios, aparte tienen su cocina con cilindro de gas y polletón.

1.5.2 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

1.5.2.1 Principales actividades productivas

La comunidad tiene como actividades agrícolas en primer plano y las pecuarias en segundo plano. La producción de granos básicos es la principal actividad agrícola, la realizan dos veces al año comúnmente, pero reporta producciones muy bajas en relación a años anteriores, la cual se ilustran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Rendimientos de granos básicos en la comunidad Corozo Milla cuatro, (año 2004).

PRODUCTO	Rendimiento qq/Mz	Precio/qq	Rendimiento kg/ha
Maíz (<i><u>Zea mais</u></i>)	20	Q.75.00	1,273
Fríjol (<i><u>Phaseolus vulgaris</u></i>)	14	Q.200.00	891

También producen algunas frutas para consumo familiar tales como:

Zapotes (*Poutsia zapota*), Jocotes (*Spondias sp.*), Cítricos (*Citrus sp.*), Cacao (*Teobroma cacao*), Banano (*Musa zapientum*), Yampi (*Dioscorea trifida*).

Actividades pecuarias, están muy poco desarrolladas ya que los que tienen ganado la producción la utilizan para consumo aunque muy pocos lo utilizan para venderlo. También tienen la crianza de cerdos y aves de corral como: gallinas, patos, pavos y chompipes para consumo familiar.

1.5.2.2 Canales de comercialización

Las líneas de compra y venta de productos agropecuarios y forestales (leña) no esta bien definido, pero los lugares donde lo hacen son en las comunidades de Corozo Milla 3, Milla 5, Laurel y Puerto Barrios. Pero la mayoría lo realiza en la misma comunidad. Una de las principales limitante es que solo producen para subsistencia familiar, y el escaso desarrollo de técnicas y practicas productivas, ha influido y hace que la comunidad no tenga desarrollo comercial definido y sostenido. Muy raras ocasiones se contempla para la venta.

A continuación en el cuadro 2 se presentan los problemas identificados en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

Cuadro 2. Problemática identificada en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

No	PROBLEMAS IDENTIFICADOS
1	Deforestación masiva del Recurso Bosque.
2	Escasez de agua para consumo humano.
3	Mala administración y servicio del agua.
4	Sub utilización del Recurso Tierra.
5	Tenencia legal de las Tierras.
6	Contaminación del Rió Escondido y baja conciencia conservacionista por el cuerpo de agua.
7	Servicios Sanitarios Deficientes (letrinas, drenajes).
8	Bajos Ingresos Monetarios.
9	Falta de empleos
10	Falta de alternativas productivas.
11	Ausencia de Planificación familiar.
12	Pobre dieta nutricional.
13	Infraestructura de vivienda en mal estado.
14	Bajo nivel escolar promedio alcanzado por la mayoría de los habitantes
15	Baja diversificación de la producción agrícola, por los sistemas de monocultivos por minifundio y baja rentabilidad.
16	Las prácticas agrícolas no realizan patrón alguno de conservación de suelos.
17	Avance de la frontera agrícola

1.5.3 MATRIZ DE PRIORIZACION DE PROBLEMAS

En el cuadro 3 se puede observar los problemas prioritarios en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

Cuadro 3. Matriz de priorización de problemas en la Comunidad Corozo Milla Cuatro.

Número del Listado de Problemas identificados	AMBIENTAL (1 – 10)	SOCIAL (1 – 10)	ECONOMICO (1 – 10)	SUMATORIA
1	10	7	6	23 F
2	8	10	7	25 D
3	5	8	8	21 H
4	8	6	7	21 H
5	9	10	9	28 B
6	10	9	10	29 A
7	6	9	8	22 G
8	9	8	9	26 C
9	7	9	9	25 D
10	10	9	10	29 A
11	7	9	10	26 C
12	4	10	9	23 F
13	8	9	8	25 D
14	4	10	10	24 E
15	7	8	9	24 E
16	9	6	7	22 G
17	8	7	7	22 G

Los problemas prioritarios están ordenados de la siguiente forma:

- A.** Contaminación del Rió Escondido. Y falta de alternativas productivas.
- B.** Tenencia legal de las Tierras.
- C.** Bajos Ingresos Monetarios. Ausencia de Planificación familiar.

- D. Escasez de agua para consumo humano. Falta de empleos. Infraestructura de vivienda en mal estado.
- E. Bajo nivel escolar promedio alcanzado por la mayoría de los habitantes. Baja diversificación de la producción agrícola, por los sistemas de monocultivos por minifundio y baja rentabilidad.
- F. Pobre dieta nutricional. Deforestación masiva del Recurso Bosque
- G. Servicios Sanitarios Deficientes (letrinas, drenajes). Las prácticas agrícolas no realizan patrón alguno de conservación de suelos. Avance de la frontera agrícola.
- H. Mala administración y servicio del agua. Sub utilización del Recurso Tierra.

De acuerdo a los problemas identificados, se proporcionaron dos servicios de acuerdo a la capacidad y financiamiento como epesista, que se presenta en el cuadro 4, que ayudara a minimizar las problemáticas detectadas en la comunidad.

1.5.4 MATRIZ DE ACCIONES PROPUESTAS

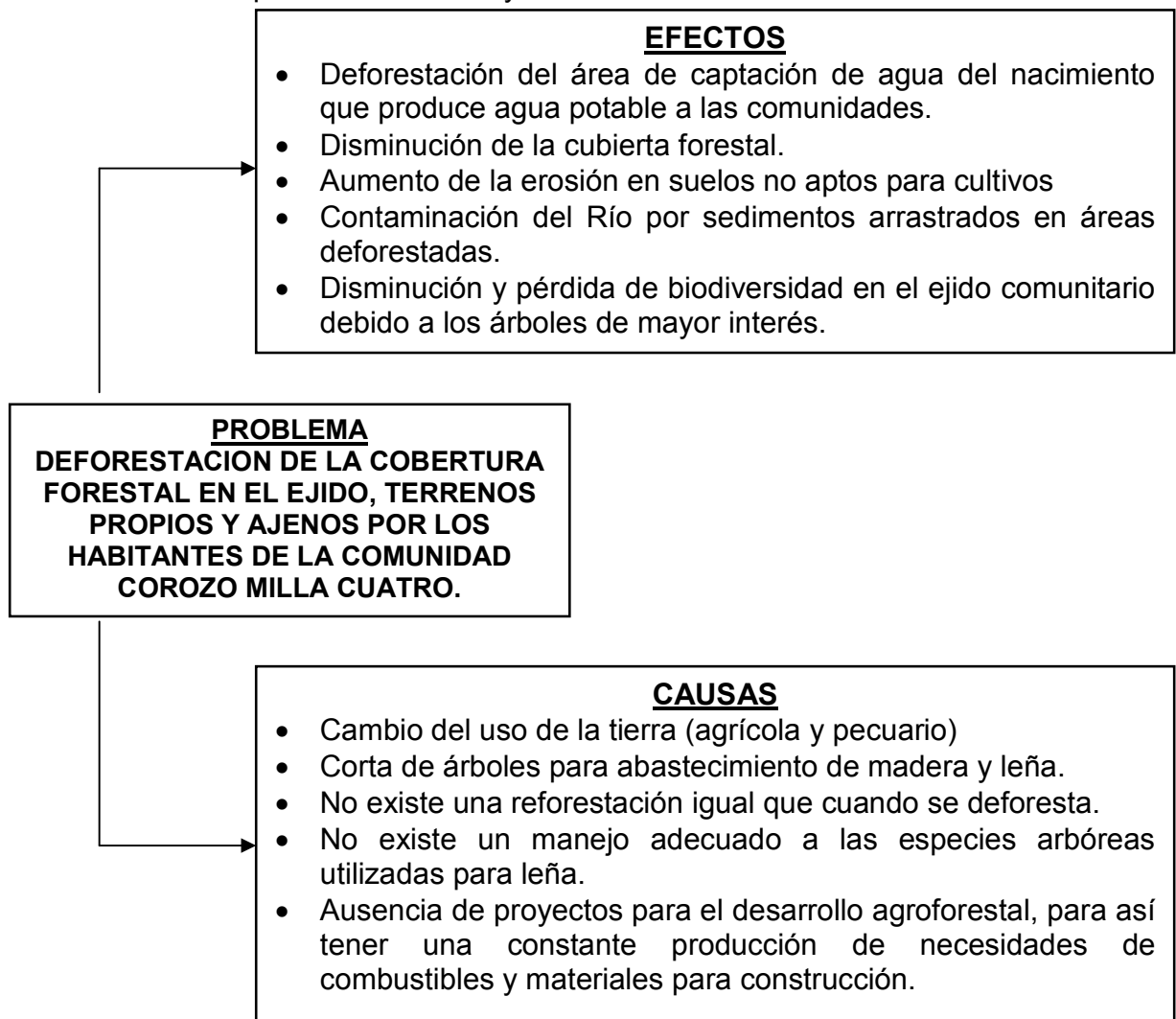
Cuadro 4. Matriz de acciones propuestas para minimizar la problemática identificada en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

Actividades propuestas para minimizar algunas de las problemáticas identificadas.	Acciones necesarias	Beneficiarios
1. Implementación de Vivero forestal en la comunidad Corozo Milla Cuatro, Puerto Barrios, Izabal, 2005	Apoyo de la empresa financiante CBM para obtención de insumos, y capacitación a las personas interesadas por parte de EPS.	Todas las personas que estén interesadas en implementar el vivero forestal o en el área donde se trabaje.
2. Implementación de estufas ahorradoras de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro, Puerto Barrios, Izabal, 2005	Apoyo de la comunidad en la implementación de las estufas ahorradoras de leña y Apoyo de la institución CBM para la compra de las plántulas y capacitación a las personas interesadas por parte de EPS	Habitantes de la comunidad Corozo Milla Cuatro que adopten el servicio para su implementación de estufas ahorradoras de leña comunal.

1.5.5 ÁRBOL DE PROBLEMAS

PROBLEMA: La demanda existente de leña por parte de la comunidad está provocando una deforestación de la cobertura forestal en el ejido, tanto en terrenos propios y ajenos. En el cuadro 5, se observa el origen principal del problema, sus causas y efectos que lo provocan.

Cuadro 5. Árbol de problemas causas y efectos



1.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- A.** Los habitantes de la comunidad Corozo Milla Cuatro tienen una alta dependencia del uso de los Recursos Naturales del lugar para el desarrollo de sus actividades diarias. Estos recursos (Suelo, agua, bosque) se encuentran muy degradados debido a la poca educación ambiental, y la poca conservación que tienen sus habitantes.

- B.** Existe un bajo ingreso económico generado por la falta de empleo en las áreas urbanas de Puerto Barrios y Santo Tomas de Castilla y por la falta de alternativas productivas que puedan mejorar el nivel de vida de los habitantes de la Comunidad el Corozo Milla.

- C.** La deforestación en el área de captación de agua del nacimiento del Rió Escondido ha producido una alteración en el caudal del nacimiento, para abastecimiento de los habitantes, es insuficiente en épocas de verano para satisfacer las necesidades, y la tubería ya no es apta para la distribución, debido al poco diámetro de la misma y el alto crecimiento demográfico, y a la mala administración que le dan y el poco mantenimiento.

- D.** Antes de iniciarse cualquier tipo de programa productivo se debe fomentar la participación de la mujer, también implementar programas de educación ambiental en todos los aspectos que vengán a concienciar a la población de cómo utilizar racionalmente los recursos naturales de la comunidad. Así como también Buscar el apoyo de instituciones gubernamentales para fortalecer la planificación familiar y elevar el nivel de educación de los habitantes.

1.7 BIBLIOGRAFÍA.

1. Barrientos Reneau, RA. 2002. Diagnóstico de la comunidad La Barra Sarstún, Livingston, Izabal, Guatemala. Diagnóstico EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 49 p.
2. CRS (Catholic Relief Services, Programa Guatemala, GT). 2000. Diagnóstico rural participativo para la planificación. Guatemala. 30 p.
3. Elías Gramajo, S. 1999. El diagnóstico y los servicios en el EPS, guía metodológica. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, Programa de Ejercicio Profesional Supervisado. 19 p.
4. García Contreras, CL. 2000. Diagnóstico de la comunidad de las Pavas, municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal. Diagnóstico EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 38 p.
5. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1982. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Puerto Barrios, no. 2463-II. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
6. INAB (Instituto Nacional Forestal, GT). 1983. Mapa de clasificación de zonas de vida a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:600,000.
7. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2004. Registros climáticos de la estación Zona Militar, Puerto Barrios, Izabal. 30 p.
8. SGCNPE (Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica, GT); INAFOR (Instituto Nacional Forestal, GT); IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1980. Mapa de capacidad productiva de la tierra. Guatemala. 1:500,000. Color.
9. Simmons, CS; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1000 p.

CAPITULO II

INVESTIGACIÓN

**Estudio de la morfología y viabilidad de la semillas del Ciprés de Montaña
(*Podocarpus guatemalensis Standl.*) procedentes del área protegida Cerro San Gil,
Puerto Barrios, Izabal 2006**

**Study of the morphology and viability of the seeds of Ciprés de Montaña
(*Podocarpus guatemalensis Standl.*) from the protected area of Cerro San Gil,
Puerto Barrios, Izabal 2006**

2.1 PRESENTACIÓN

El componente arbóreo guatemalteco ha disminuido en su calidad y cantidad, debido a causas como la deforestación, desastres naturales y la sobreexplotación de los bosques, favoreciendo procesos de reducción de poblaciones naturales, al alterar sus habitats, llevando a algunas hasta una condición de amenaza o en peligro de extinción.

El ciprés de montaña (*P. guatemalensis*) es una de ellas, la cual se encuentra en el listado de especies de flora silvestre amenazadas de extinción (lista roja de flora), clasificado en la categoría II, el cual indica que esta especie está bajo amenaza o peligro de extinción, (lo anterior se soporta dentro del marco legal, en los artículos 24, 25, 26 y 27 del Decreto Ley 4 – 89 y 110 -96 Ley de Área Protegidas y sus modificaciones así como el Apéndice del Convenio internacional (CITES) ratificado por Guatemala según decreto 63 – 79 del Congreso de la República (5).

El problema se agrava al no contar con información sobre pruebas que permitan conocer en corto tiempo la viabilidad de la semilla de ciprés de montaña (*P. guatemalensis*), (según lo verificado en el Banco de Semillas Forestales (BANSEFOR) del Instituto Nacional de Bosques (INAB)) (12). Así como también al consultar a las autoridades del Internacional Seed Testing Association (ISTA), si existen investigaciones en la especie objeto de estudio, manifestaron que no existen estudios en materia de semillas (20).

Con el fin de generar información para evitar la pérdida de este valioso recurso forestal, la presente investigación generará información básica que permita conocer la viabilidad de las semillas, los porcentajes de germinación y así poder calcular con mayor precisión la cantidad de semillas a adquirir para establecer o implementar un vivero forestal o manejar la regeneración natural de esta especie. A la vez su morfología, ya que se conoce muy poco de sus partes internas (principalmente tamaño, posición del embrión o la naturaleza del endospermo) como externas (principalmente su tamaño, forma, características de la cubierta de la semilla y conocer si tiene algún mecanismo de dispersión por agentes naturales), siendo útil para su identificación, conservación y almacenamiento, ya que algunas especies son semejantes entre sí. Las semillas se colectaron en la región del Cerro San Gil, Puerto Barrios, Izabal en donde la misma crece en forma silvestre.

Realizando esta investigación en el centro experimental de la facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, localizada al sur de la Ciudad Capital.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 La semilla

Elemento reproductor de las plantas fanerógamas. En estas, una vez fecundado el óvulo, el cigoto se desarrolla y cuando la nueva planta queda esbozada, el embrión se detiene, el rudimento seminal pierde agua, se endurecen los tegumentos y se convierte en semilla.

En algunas especies se forman las semillas sin intervención de la célula masculina. Esas semillas son llamadas apogámicas (15).

A. Estructura de la semilla

Triviño (17), define que la semilla consta esencialmente de un embrión, un tejido nutrido de reserva variable según la especie y una cubierta seminal que recubre y protege ambos. Es producida universalmente no solo por las plantas con flores (angiosperma) sino también por los diversos tipos de plantas con conos y plantas afines (gimnosperma) (19).

Las semillas se desarrollan a partir del óvulo fertilizado. En una semilla madura se distinguen tres partes (2,19):

- 1) Una planta diploide extremadamente pequeña, denominada embrión (17). Es un joven esporofito parcialmente desarrollado y que no es más que el resultado de la fertilización de la ovocélula en el interior del saco embrionario por un núcleo masculino (2).
- 2) Abundante reserva alimenticia, ya sea en forma de tejido del endospermo o almacenada en los cotiledones del embrión (9). El endospermo se forma como resultado de la fusión entre un núcleo masculino generativo y los dos núcleos polares, formándose como resultado el núcleo endospermático triploide; en las gimnospermas el endospermo es un tejido del gametofito haploide (2).
- 3) Una cubierta protectora dura y resistente denominada testa o cubierta de la semilla (19). Es la que se forma a partir de los tegumentos del óvulo (2).

2.2.2 Factores que afectan la germinación de la semilla

Triviño (17), menciona dos tipos de factores que afectan la germinación de las semillas: intrínseco y extrínsecos. Entre los primeros tenemos la viabilidad de las semillas, que es el periodo de tiempo durante el cual las semillas conservan su capacidad para germinar, y

que es extremadamente variable, dependiendo de las condiciones de almacenamiento y del tipo de semilla. Trujillo (18), considera la longevidad, es decir, el tiempo que pueden permanecer viables, podemos agrupar las semillas en tres tipos:

- A. Semillas macrobióticas
- B. Semillas mesobióticas
- C. Semillas microbióticas

Las macrobióticas, pueden germinar todavía después de decenas o centenas de años. Se da en semillas con una envuelta seminal dura como las leguminosas.

Las mesobióticas, que son las más frecuentes, tienen una longevidad entre 3 y 15 años, en este caso se encuentran los cereales. Las semillas microbióticas no sobreviven más que algunos días o meses (9).

Triviño (17), menciona que los factores extrínsecos tenemos: agua, gases temperatura y en algunas semillas luz.

2.2.3 Descripción de la especie (*Podocarpus guatemalensis*)

A. Taxonomía de (*Podocarpus guatemalensis*)

Reino	Vegetal
Subreino	<i>Embryobionta</i>
División	<i>Pinophyta</i>
Clase	<i>Pinopsida</i>
Orden	<i>Pinales</i>
Familia	<i>Podocarpaceae</i>
Genero	<i>Podocarpus</i>
Especie	<i>guatemalensis</i>
Nombre científico	<i>Podocarpus guatemalensis</i>
Nombre común	Ciprecillo o Ciprés de montaña (Guatemala)
Sinónimos	Pinillo, Ocotillo de yano (Honduras) (10).

B. Descripción botánica de (*Podocarpus guatemalensis*)

Dimensión: árbol de 15 a 20mts de altura, de 50 a 75cms de diámetro (10).

Fuste: Más o menos cilíndrico (10).

Corteza: Color café rojiza, escamosa. En las ramas intermedias o renuevas, la corteza tiene de 10 a 12mm de anchura, con una nervadura central depresa hacia la parte cuneada de la base angosta en la cúspide. Botones o retoños de crecimiento esférico u ovoide, provisto de escamas anchamente ovales, tan prontos apiculados como obtusos, ordinariamente de márgenes delgados (10).

Copa: Ramaje adultas o antiguas de 8 a 10 cm. de longitud por 9 a 10mm de anchura, hipodermo superior interrumpido (10).

Hojas: Alternas, lanceoladas (10).

Flores: Dioicas, a veces monoicas, las masculinas solitarias o agrupadas en axilas de las hojas sentadas o cortamente pedúnculas situadas alrededores la base con escamas estériles, con antenas imbricas de 2 celdas, flores femeninas ordinariamente solitarias, pedunculares axilares con receptáculo carnoso provistos de 1 a 2 carpelos en forma ovalada (10).

Frutos: Conos fértiles axilares (10).

Semillas: Sustentadas por cortes, pedúnculos de 4 a 5 mm. de longitud, presentando una cresta cónica. Receptáculo de 7 mm. de longitud (10).

C. Distribución geográfica de (*Podocarpus guatemalensis*)

Belice, Costa Rica, Honduras, Guatemala Standl. (Flora de Guatemala) (Izabal, Petén), Nicaragua, Panamá (10).

D. Usos de la especie (*Podocarpus guatemalensis*)

Carpintería en general, contracción en general, albanisteria semifina, forros internos, gabinetes, mueblería semi-lujosos, puertas, pulpa para papel, ventanas (10).

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 General

Generar información preliminar sobre la viabilidad y morfología de la semilla de Ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*) bajo condiciones de laboratorio.

2.3.2 Específicos

- A. Determinar la viabilidad de la semillas de ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*).
- B. Describir morfológicamente las partes de la semilla (macroscópica y microscópica).

2.4 METODOLOGIA

2.4.1 Material experimental

La semilla se colectó en abril del 2,005; en un bosque natural, ubicado en el municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal en el área protegida Cerro San Gil, a una altitud de 800 msnm. y una temperatura media de 27° C. Para dicha investigación se utilizaron árboles semilleros, seleccionados en su área de distribución natural. Donde se colectaron semillas de la especie en estudio.

2.4.2 Ubicación del experimento

El ensayo para la determinación de viabilidad y morfología de la semilla, se realizó en el laboratorio de semillas de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, localizada al sur de la Ciudad Capital.

2.4.3 Unidad experimental

Consistió en una bandeja con 100 semillas, la cual se separaron en dos grupos de 50 semillas. Estos grupos se le denominaron réplicas.

2.4.4 Tratamientos

2.4.4.1 Pruebas de germinación a temperatura ambiente

Siembra de 100 semillas en bandejas de germinación con sustrato peat – moss, con dos réplicas de 50 semillas a los 0, 30, 60 y 90 días.

2.4.4.2 Pruebas de germinación en germinador a 25° C

Siembra de 100 semillas en germinador, con dos réplicas de 50 semillas a los 0, 30, 60 y 90 días.

2.4.5 Manejo del experimento

2.4.5.1 Preparación de bandejas germinadoras a temperatura ambiente

Las bandejas se desinfectaron al 95% con alcohol. Se utilizó 1 bandeja por mes, para cada prueba realizada. Cada semilla se sembró a una profundidad de 0.05 cm. Se realizaron 4 pruebas de germinación. Se sembraron 100 semillas en bandeja germinadora, para un total de 400 semillas en las 4 pruebas.

2.4.5.2 Utilización de bandejas en cámaras de germinación a 25° C

- A. Las bandejas se desinfectaron con alcohol. Se utilizo 1 bandejas por mes.
- B. Se colocó papel mayordomo humedecido, posteriormente se colocó las semillas y por último otra capa de papel para mantener la humedad, para cada prueba a realizarse. Se colocaron 100 semillas en cada bandeja, para un total de 400 semillas en las 4 pruebas.

2.4.5.3 Sustrato

Se utilizó Peat – moss, que sirvió de sustrato para la germinación de la semilla en las bandejas germinadoras. Se preparo el sustrato para llevarlo a humedad de campo.

2.4.5.4 Preparación de la semilla para la siembra

Se secó la semilla sobre mantas dándole vuelta 4 veces al día. Se seleccionaron, quitándose las semillas picadas, partidas, cuaches, enanas, hinchada, más grande que las otras, arrugadas, vanas y sin color. Posteriormente se guardaron en recipientes cerrados,

para evitar que las ratas e insectos las dañaran; así como la puesta de carbón, ceniza o arena para evitar concentración de humedad y así el crecimiento de hongos y bacterias.

2.4.5.5 Aplicación de agua y mantenimiento de humedad

Los riegos se hicieron de acuerdo a la necesidad de humedad de las bandejas germinadoras, más o menos 2 veces por día, cuidando de no dejar sin humedad la zona de distribución de raíces de las plántulas.

2.4.5.6 Distribución en el tiempo de las pruebas de germinación

Semillas evaluadas de Ciprés de montaña:

- A. **1er. Mes de Julio** Prueba de germinación (en bandejas y germinador a 25° C), durante 30 días (08 julio al 08 agosto).
- B. **2do. Mes de agosto** Prueba de germinación (en bandejas y germinador a 25° C), durante 31 días (08 agosto al 08 septiembre).
- C. **3er. Mes de septiembre** Prueba de germinación (en bandejas y germinador a 25° C), durante 30 días (08 septiembre al 08 octubre).
- D. **4to. Mes de octubre** Prueba de germinación (en bandejas y germinador a 25° C), durante 31 días (08 octubre al 08 noviembre).

2.4.5.7 Evaluación de la germinación

Se realizó anotando el número de plántulas germinadas cada día, durante el tiempo que duro cada prueba. Con los dos métodos. El número de semillas germinadas se expreso en porcentaje.

2.4.5.8 Toma de datos

Se efectuó pruebas de germinación bajo condiciones de laboratorio a temperatura ambiente y a temperaturas controladas para la semilla de la especie en estudio. Se considero como germinada aquella semilla cuando hizo su apareamiento la plúmula sobre la superficie del sustrato.

2.4.5.9 Variable respuesta

Consistió en el número de semillas germinadas, expresadas en porcentaje, tanto para la prueba de germinación a campo abierto como en el germinador a 25° C.

2.4.5.10 Análisis de la información

Se utilizó estadística descriptiva, tomando el porcentaje de germinación promedio para la de germinación a campo abierto y en el germinador a 25° C.

2.4.6 Estudio morfológico de la semilla

2.4.6.1 Morfología externa de la semilla

Se seleccionó la semilla, posteriormente se tomaron fotografías de la parte externa de la semilla ubicando principalmente el pedúnculo y el epimacio

2.4.6.2 Morfología interna de la semilla

2.4.6.2.1 Selección del material vegetal

La semilla estaba en su estado de desarrollo de madurez. Algunas semillas se le realizaron cortes longitudinales y transversales, principalmente tomando fotos con estereoscopio a las partes internas como el embrión, tejidos de reserva y cubierta seminal.

2.4.6.2.2 Técnica de inclusión en parafina de tejidos vegetales

A. Inclusión en parafina

Posteriormente se fijo por medio de FAA (Formol aceto-alcohol), para preservar la semilla para su uso posterior; luego se lavó durante 2 horas, haciendo cambios de agua o dejando bajo el grifo, para el paso permanente de agua. Luego se dejó de 2 a 36 horas con 3 tipos de alcoholes: isopropílico, butanol y metílico para ver con cual de los 3 alcoholes se obtenían los mejor cortes.

B. Deshidratación

Se usó butanol-alcohol, isopropílico y metanol en tres cambios y el cuarto cambio se le agregó acetona. El periodo de tiempo para la deshidratación duro 12 horas.

C. Impregnación Xilol - parafina

Se introdujo la muestra en una mezcla de Xilol – parafina en proporción 1:1, dejando en el horno durante 12 horas a 68°C, en recipientes de compota.

D. Preinclusión en parafina pura durante 24 horas

Para esto se dejó el material utilizado en recipientes que contienen parafina, dentro del horno a 68° C.

E. Transferencia del material vegetal contenido en parafina

Del paso anterior después de cerciorarse que se ha eliminado el Xilol, se transfirió el material a moldes de inclusión.

F. Preparación de la muestra para hacer cortes en el micrótom

Después de obtenidos los moldes conteniendo el material vegetal, se procedió, a preparar el conjunto de trozos de parafina y el tallado de una pirámide, para lo cual se utilizó una hoja de afeitar.

G. Hacer cortes con micrótom

Una vez tallados los trozos de parafina, se colocó los trozos en la mortaza del micrótom. Y luego se efectuó cortes de 8 a 10 micras de grosor.

H. Tratamiento de los cortes

Los cortes se depositaron en baños de flotación (Baño María) a los cuales se les agregó 2 cucharadas de gelatina para histología, este proceso duro 15 minutos. Posteriormente con un pincel se recogió los cortes y se colocaron cuidadosamente (tratando de no arrugarlos) en un porta objetos, luego se flamearon para quitar el exceso de agua

I. Tratamientos con safranina o y verde claro

Este proceso consiste en la desparafinación e hidratación. El cual consistió en las etapas descritas a continuación.

- a. **Tinción** Inmersión en Safranina (solución acuosa al 1%), durante 30 a 50 minutos. Se enjuaga en agua destilada hasta eliminar el exceso de colorante.
- b. **Deshidratación** Inmersión en alcohol isopropílico al 98.5% durante 30 segundos a 2 minutos.
- c. **Contratinción y diferenciación** Se puso en verde claro al 1% en etanol al 96%, durante 10 a 30 segundos. Se puso en dos cambios de etanol absoluto, durante 30 segundos a 2 minutos en cada uno.
- d. **Clarificación** Se dejó en carbol-xileno, durante 5 a 10 minutos.
- e. **Impregnación** Se realizó tres cambios de xileno, durante 5 minutos en cada cambio.
- f. **Montaje** Se realizó con permout dejándolo reposar 24 horas para posteriormente la toma de fotos con diferentes aumentos. Este proceso fue realizado en el laboratorio de histopatología de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por las Citohistotecnóloga Vilma Ramírez y Emmy García.

J. Toma de fotografías

Se tomaron fotografías con microscopio, estereoscopio así como la utilización de scanner que se realizó en el Centro de microscopia de la Facultad de Agronomía por la Ing. Agr. Mirna Herrera y David Mendieta.

2.5 RESULTADOS

Los resultados obtenidos en cuanto al porcentaje de germinación se presentan a continuación, indicándose para cada una de las pruebas realizadas.

2.5.1 Ciprés de montaña (*P. guatemalensis*)

Las pruebas de germinación realizadas utilizando como sustrato peat - moss en bandejas de germinación y en cámaras de germinación a 25° C, no se obtuvo respuesta a la

germinación. Además se hizo una prueba de germinación, eliminando la testa de la semilla, ya que semillas con cáscara gruesa son dormantes y la capa de esta podría restringir físicamente el crecimiento del embrión o actuar como una barrera al intercambio libre de gases o a la absorción de agua (14). A pesar de eso se observó fallo en la germinación. Esto pudo deberse a que esta semilla necesita pasar una fase de descanso tras haberse desprendido de la planta parental, antes de estar en condiciones de germinar y transformarse en plantas nuevas, a lo que se le llama dormancia, no determinándose a que clase de dormancia pertenece, a pesar de que las semillas utilizadas estaban en estado fisiológico maduro. Ya que las causas directas de la dormancia son diversas y algunos de los factores bien conocidos son los embriones inmaduros, el requerimiento de un corto periodo de luz de magnitud de onda específica y la necesidad de un periodo de temperatura baja o de temperatura fluctuante (14). Es importante que se realicen estudios más profundos para determinar que tipo de dormancia presenta la semilla de ciprés de montaña (*P. guatemalensis*).

2.5.2 Descripción morfológica de la semilla Ciprés de montaña (*P. guatemalensis*)

2.5.2.1 Parte Externa de la semilla

Los resultados obtenidos en cuanto a morfología externa con la utilización de estéreo microscopio, se puede observar en figura 1, la longitud de la semilla que es de aproximadamente 2.3 cm incluyendo el epimacio y el pedúnculo, el color es rojizo, su textura, es semilisa de forma ovoide o globosa y el pedúnculo de color rojizo, que mide aproximadamente 1 cm.

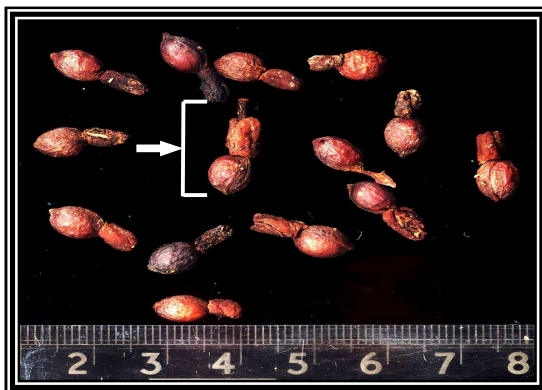


Figura 1. Morfología externa de la semilla de ciprés de montaña.

2.5.2.2 Parte interna de la semilla

Los resultados en cuanto a morfología interna con la utilización de estéreo microscopio, se puede observar en las figuras 2, 3 las tres partes más importantes de la semilla, es decir: la testa (capa externa que protege las estructuras como sustancias de reserva, embrión y esta evita la pérdida de agua), las sustancias de reserva (órganos de absorción que toman nutrientes de las reservas de la semilla) y el embrión (formado por células que darán lugar a las estructuras de la planta adulta (raíz, yemas, tallos, hojas)). La testa, la parte más externa que recubre a la semilla es de espesor aproximado 1/2 mm, de color café oscura, inmediatamente después encontramos las sustancias de reserva de color gris amarillento, por último el embrión recto, que esta ubicado en la parte central de la semilla colocado longitudinalmente, teniendo una forma lineal o ligeramente espátulado, de color amarillo pálido, con una longitud aproximadamente de 2 a 2.5 mm Ver figuras 2,4.

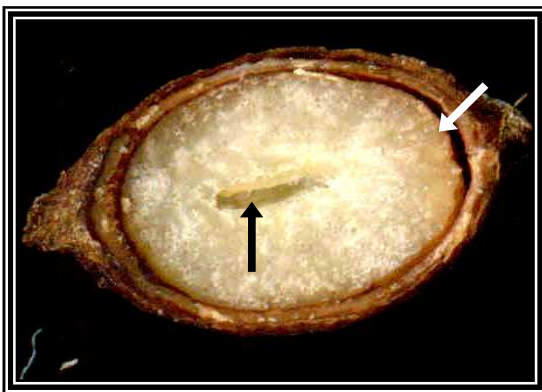


Figura 2. Corte longitudinal de la semilla ciprés de montaña señalando la testa y el embrión.

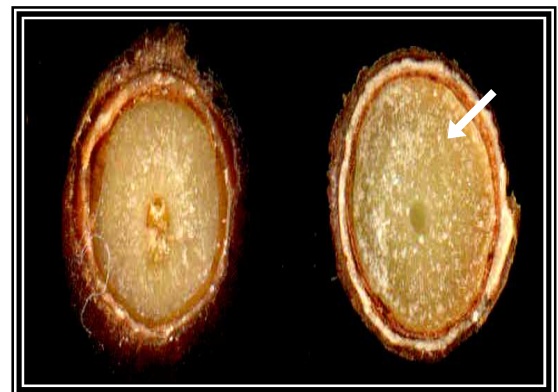


Figura 3. Corte transversal observando el tejido de reserva de la semilla.



Figura 4. Embrión lineal de (*Podocarpus guatemalensis*)

Con la técnica de tinción en parafina de tejidos vegetales, se puede observar el embrión (vista transversalmente) como una estructura sólida casi circular teñida de rojo (figura 5). Rodeando al embrión se observa abundante tejido de reserva, dentro de este encontramos gránulos de almidón color rosado pálido y plastidios de color azul oscuro (figura 6). También se observa la base de la semilla que conforma la testa y el tejido del epimacio (vista longitudinalmente) de color rojo y morado (figura 7). Y por último podemos encontrar detalladamente esclereidas (vista longitudinalmente) de color rosado, que se agrupan en columnas y forman la capa interior de la cubierta que la testa y el epimacio forma alrededor de la semilla. Según Vindas, Eugenia (21), estas esclereidas pertenecen a la clase denominada braquiesclereidas de forma bastante isodimétrica (figura 8).

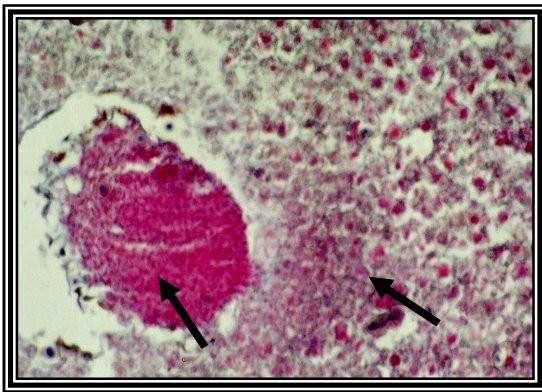


Figura 5. Embrión y parte del tejido de reserva de la semilla Ciprés de montaña vista transversalmente con aumento de 4X. Coloración safranina verde claro.

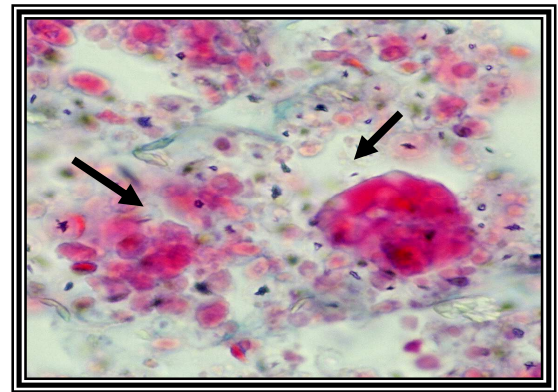


Figura 6. Tejido de reserva, gránulos de almidón y plastidios de la semilla ciprés de montaña vista transversalmente con aumento 40X, Coloración safranina verde claro.

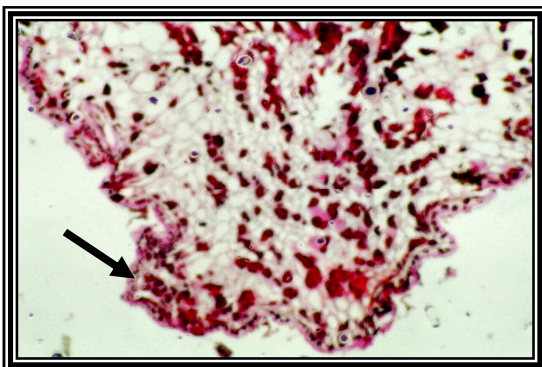


Figura 7. Base de la semilla observando tejido del epimacio de (*Podocarpus guatemalensis*) vista longitudinalmente con aumento de 4X, coloración safranina verde claro.

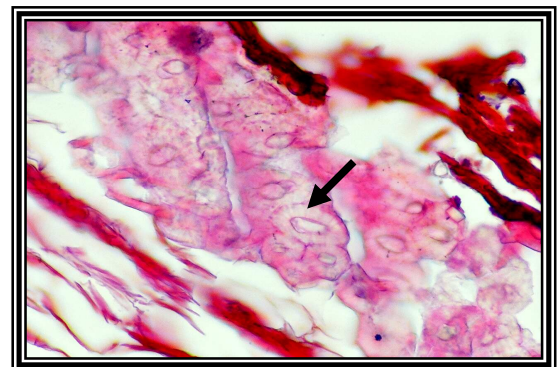


Figura 8. Esclereidas en columnas en la semilla de ciprés de montaña vista longitudinalmente, con aumento de 20X. Coloración safranina verde claro.

2.6 CONCLUSIONES

- A.** Los resultados de la prueba de germinación de la semilla reportaron 0 %, a pesar que se hizo escarificación consistente en la eliminación de la testa, sospechándose la presencia de dormancia de la semilla.

En cuanto a la morfología externa de la semilla, las conclusiones son las siguientes:

- B.** El epimacio que forma una cubierta carnosa que envuelve completamente a la semilla, tiene una textura semilisa, forma ovoide o globosa, tiene aproximadamente 1.3 cm de longitud, de color rojizo; igualmente que el pedúnculo que mide 1 cm de largo. Microscópicamente el epimacio muestra una coloración roja y morada.

La descripción interna de la semilla se resume a continuación:

- C.** La testa es de color café oscura, que mide aproximadamente $\frac{1}{2}$ mm; la semilla tiene una forma ovoide o globosa, de 6 a 8 mm de longitud y 5 mm de diámetro. Microscópicamente la testa muestra una coloración roja morada, presentando esclereidas de tipo braquiesclereidas, de color rosado.
- D.** El tejido de reserva presenta una coloración gris amarillento. Microscópicamente encontramos gránulos de almidón color rosado pálido y plastidios de color azul oscuro
- E.** El embrión presentó una longitud aproximadamente de 2 a 2.5 mm, un color amarillo pálido, catalogándose como un embrión lineal, recto, colocado longitudinalmente en el centro de la semilla. Microscópicamente se observa el embrión transversalmente como una estructura sólida casi circular teñida de rojo.

2.7 RECOMENDACIONES

- A.** En vista de que no existió germinación en la semilla en estudio, se hace necesario investigar a que tipo de dormancia presenta la semilla de ciprés de montaña (*P. guatemalensis*), así como los métodos de escarificación existente para lograr su germinación.

- B.** Investigar si la especie de ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*), se puede propagar en forma asexual, ya sea por estacas, por injerto o por acodado.

- C.** Realizar estudios de regeneración natural en el área de estudio de la especie.

- D.** Conocer la ecología de la especie (microclima: luz, nutrientes y características físicas, suelo, asociación con otras especies vegetales, agentes físicos o biológicos de la reproducción).

- E.** Realizar pruebas de germinación del ciprés de montaña procedente de otro lugar, así como realizar estudios de regeneración natural en el área donde se colecte.

2.8 BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación Internacional para ensayos de Semillas, ES. 1976. Reglas internacionales para ensayos de semillas. Trad. Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero. Madrid, España, Ministerio de Agricultura, Dirección General de Producción Agraria. 184 p.
2. Barceló Coll, J. 1980. Fisiología vegetal. Madrid, España, Pirámide. 784 p.
3. Barroso, GM. 1978. Curso sobre a identificação de sementes. Brasil, Ministério da Educação e Cultura. 36 p.
4. Bidwel, RGS. 1979. Fisiología vegetal. México, AGT. 784 p.
5. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2001. Listado de especies de fauna silvestre amenazadas de extinción (lista roja de fauna): resolución no. ALC/039-99 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, publicada en el Diario de Centroamérica el 26 de enero del año 2000; listado de especies de flora silvestre amenazadas de extinción (lista roja de flora): resolución no. ALC 028/2001 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Guatemala, IDEADS / PROARCA. 55 p.
6. Flores Vindas, E. 1986. La planta: estructura y función. Costa Rica, LUR. 2 v.
7. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1982. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Puerto Barrios, no. 2463 II. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
8. INAFOR (Instituto Nacional Forestal, GT). 1983. Mapa de clasificación de zonas de vida a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:600,000.
9. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2004. Registros climáticos de la estación zona militar, Puerto Barrios, Izabal, Guatemala. Sin publicar.
10. Lauridesen, EB. 1990. Biología de las semillas. Humlebaek, Dinamarca, Danida. 37 p. Citado por Valdez Orellana, SP. 1999. Efecto de la temperatura, radiación, sustratos y reguladores del crecimiento en la germinación de la semilla del pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder). Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 93 p.
11. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2004. Base de datos forestales de Guatemala (DATAFORG), versión 4. Guatemala, Instituto Nacional de Bosques, Departamento de Investigación Forestal. 1 CD.

12. Padilla, M. 1995. Tratamientos pregerminativos. *In* Curso nacional de recolección y procesamiento de semillas forestales (1995, Guatemala). Memoria. Ed. E. Trujillo. Guatemala, CATIE / ROFSEFOR. p. 1-6.
13. Ramírez, C. 2005. Ausencia de ensayos en semillas de ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*) (entrevista). Guatemala, INAB, Banco de Semillas Forestales.
14. Roberts, EH. 1973. Predicting the storage life of seeds. *Seed Sci. and Technol* (Suiza) 1:499-514. Citado por: Willan, R. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales. Roma, Italia, FAO. p. 195-305.
15. Rojas, F. 1995. Almacenamiento y manejo del contenido de humedad de semillas forestales tropicales. *In* Curso regional sobre recolección y procesamiento de semillas forestales (1995, Costa Rica). Memoria. Turrialba, CR, CATIE. p. 1-6.
16. Salisbury, FB; Parke, RV. 1964. *Vascular plants: form and function*. California, US, Wadsworth. 178 p.
17. Simmons, CS; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de suelos de reconocimiento de suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1000 p.
18. Triviño, T; Acosta, R; Castillo, A. 1990. Técnicas de manejo para algunas especies forestales neotropicales en Colombia. Bogotá, Colombia, CONIF. p. 22-25. (Serie de Documentación no. 19).
19. Trujillo, E; Kall, G. 1992. Establecimiento de la variación del porcentaje de germinación en laboratorio y vivero para 15 especies forestales. *In* Convecino centroamericana de semillas (2., 1993, Siguatepeque, Honduras). Memoria. Sipaguatpeque, Honduras, ESNACIFOR. p. 25-35.
20. USDA, US. 1986. *Semillas*. Trad. Antonio Marino y Pánfilo Rodríguez. México, CECSA. 1,020 p.
21. Vázquez, AM. 2005. Ausencia de ensayos en semillas de ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*) (correo electrónico). Suiza, ISTA, (Internacional Seed Testing Asociation).
22. Willan, R. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales. Roma, Italia, FAO. p. 195-305.

CAPITULO III

SERVICIOS REALIZADOS EN LA COMUNIDAD COROZO MILLA CUATRO, MUNICIPIO DE PUERTO BARRIOS, DEPARTAMENTO DE IZABAL, 2005

3.1 PRESENTACIÓN

La comunidad Corozo Milla Cuatro se encuentra ubicada geográficamente dentro del denominado Corredor Biológico del Caribe. Por lo que el Programa de Gestión ambiental (PROGAL – JADE) ofrece financiamientos para pequeños proyectos a comunidades que se encuentran dentro de esos límites geográficos para que puedan como grupo comunitario organizado desarrollar actividades que mejoren aspectos económicos, sociales y ambientales a sus comunidades. Dándole la asistencia técnica al Proyecto Regional denominada Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), la cual es una unidad del ministerio de ambiente de los recursos naturales, que está a nivel nacional y lo que quiere es la conectividad de las áreas protegidas a nivel local, nacional y regional ya que sus objetivos principales son la conectividad social, eco biológica y interestitucional.

Además la aldea es una de las pocas que muestra la particularidad de contar con tierra comunitaria (ejido), por casi 30 años ha sido destinada a ser un área de reserva y conservación de los recursos naturales, administrada por los líderes de la aldea de forma consensuada con ancianos de la aldea de quienes toman consejo para temas de importancia, principalmente cuando se trata de disfrutar de los bienes y servicios que el área brinda a los habitantes de la aldea.

Debido al financiamiento proporcionado por PROGAL – JADE se hizo posible efectuar los servicios prestados dentro del marco general del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), ya que su principal objetivo es aportar programas enfocados en satisfacer en lo posible la problemática encontrada en el diagnóstico realizado en la comunidad Corozo Milla Cuatro atendida por el Proyecto Regional Corredor Biológico Mesoamericano.

Los servicios realizados en la comunidad Corozo Milla Cuatro, se enfocaron con el propósito contribuir significativamente en la protección y conservación del ambiente local de la aldea, proveyendo de los insumos técnicos necesarios a los responsables de la toma de decisiones sobre bienes comunitarios, al sentar las bases para la realización de un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en el ejido de manera que esto mejore las condiciones de vida de los habitantes.

Estos fueron formulados a partir de la priorización de problemas encontrados en la comunidad; entre los cuales se propuso el establecimiento de un vivero forestal y la incorporación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en el manejo, acompañado técnicamente del CBM.

3.2 Implementación de un vivero forestal con especies de potencial energético y maderable para la recuperación de la cobertura forestal y repoblación del ejido en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

3.2.1 OBJETIVOS

- A.** Implementar un vivero con plantas de especies forestal de potencial energético y maderable, de rápido crecimiento.
- B.** Desarrollar e implementar prácticas de manejo de viveros forestales por los agricultores de la comunidad Corozo Milla Cuatro.
- C.** Capacitar a los interesados en la implementación del vivero forestal.
- D.** Desarrollar técnicas adecuadas de transplante de árboles de vivero a suelo definitivo por parte de los agricultores de la comunidad Corozo Milla Cuatro.

3.2.2 METAS

Las metas establecidas fueron:

- A.** Capacitar a 30 agricultores para la elaboración, repoblación y manejo de viveros forestales.
- B.** Incrementar la cobertura forestal mediante el establecimiento de 12,000 plantas de especies con potencial energético y maderable en el ejido de la aldea Corozo milla cuatro.
- C.** Implementar un vivero con plantas de especies forestal de potencial energético y maderable, de rápido crecimiento.

3.2.3 METODOLOGÍA

La metodología utilizada, consistió en técnicas participativa de transferencia de conocimientos para adultos denominada SARAR, que engloba 5 importantes cualidades personales que los capacitados descubren y desarrollan por si mismos a través de la metodología.

- S Self – esteem Autoestima
- A Associative strengths Fuerzas asociadas
- R Resourcefulness Ingenio
- A Action planning Planificación de la acción
- R Responsibility Responsabilidad

El método se basa en un enfoque de la persona que aprende, con la creación de instrumentos de capacitación liberadores y estimulantes de nuevas actitudes como mecanismos personales y grupales de auto expresión que fomenta el desarrollo humano. El principio básico del enfoque SARAR consiste en que el desarrollo tiene como objetivo final el fortalecimiento de la capacidad humana para permitir que las poblaciones ordenen su propia existencia y su medio ambiente, en base a un apoyo que permita conciliar los objetivos de desarrollo técnico y humano.

Es un proceso metódico de participación que abarca desde la evaluación de conocimientos, la investigación de su situación ambiental, la visualización de un escenario futuro, el análisis de los obstáculos que impiden el cambio, la planificación para el cambio, hasta, finalmente, la implementación del cambio por los propios actores.

Para el efecto se consideran las siguientes actividades:

- a. Obtención de recursos para la obtención de bolsa y semilla, los recursos fueron financiados por la empresa CBM.
- b. Se realizará una organización del grupo de habitantes de la comunidad interesados en realizar viveros forestales.
- c. Selección de especies productoras de madera y leña nativas que sean de mayor interés para los habitantes de la comunidad.
- d. Diseño y elaboración de los viveros forestales.
- e. Preparación de la mezcla con materiales disponibles en la comunidad.
- f. Preparación de los viveros para la siembra.
- g. Siembra de semillas.
- h. Manejo y control del vivero después de su germinación.
- i. Fertilización

- j. Monitoreo y manejo para control de plagas y enfermedades en el vivero.
- k. Selección y preparación del terreno definitivo
- l. Transplante de los árboles al terreno definitivo.

Los árboles productores de madera y/o leña, potencial maderable seleccionados por el CBM y agricultores, son los siguientes: palo de sangre, guamo y achotio.

3.2.4 RESULTADOS

Se realizó una reunión a el grupo de beneficiarios de la comunidad en la casa de la secretaria del COCODE doña Lorena, que en dicha reunión se ejecutó una plática para la elaboración de viveros forestales y a la vez un listado de quienes estaban interesados en participar en el proyecto de establecimiento de un vivero y manejo del mismo. Posteriormente se capacitaron a 30 interesados en participar en el establecimiento del vivero forestal en la comunidad como se muestra en el cuadro 6.

Cuadro 6. Beneficiarios para el establecimiento del vivero forestal en Corozo Milla Cuatro.

No.	Beneficiarios
1	Renulfa del carmen.
2	Maria Díaz Rodríguez
3	Lucrecia Díaz
4	Leticia Choc.
5	Catalina García
6	Juana Estela de Rosa
7	Marina Leal.
8	Dina Liseth Lemus Duarte
9	Matilde Felipe
10	Sara Nova
11	Miriam López
12	Hilda Idalia LORENZO
13	Juana Velásquez
14	Olga Marina Quin
15	Vicenta Veliz
16	Reina Isabel Guerra
17	Virginia Leal
18	Maria Reyes

No.	Beneficiarios
19	Maria Rodríguez
20	Angelina Reyes
21	Maria Velásquez
22	Luisa Pop
23	Socorro Acevedo
24	Bertila Guerra
25	Maria Enriqueta Rodríguez
26	Victoria García
27	Alba Luz Rosales
28	Juana Esquivel
29	Irma Rodríguez
30	Maria Adelina Gonzáles.

3.2.4.1 Total de plantas sembradas en la etapa de vivero.

En el cuadro 7, se observa los nombres de árboles utilizados y el total de plantas sembradas en el establecimiento del vivero forestal en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

Cuadro 7. *Nombres de árboles y total de plantas sembradas en el vivero forestal.*

Nombre del árbol	Cantidad en plantas
Palo de sangre	3,000
Guamo	3,000
Achotío	3,000
Cítricos (naranja, limón).	3,000
Total	12,000

3.2.4.2 Total de plantas producidas al finalizar el E.P.S.

El control que se efectuó dentro del vivero forestal estuvo desde su establecimiento, germinación, raleo, resiembra, presencia de plagas y enfermedades, riego, fertilizaciones y otras prácticas agronómicas necesarias hasta la siembra en el campo definitivo. Las especies en mención trabajadas, germinaron en un 62% para un total de 5,550 plantas en la etapa de vivero, sin contar el número de cítricos, que se comprarán con un rubro de Q960.00 del proyecto, posteriormente ser distribuidas entre los beneficiarios de la comunidad. El número total de plantas producidas en la etapa de vivero, se distribuirán entre el total de beneficiarios del proyecto, que asume a un total de 182 plantas por persona. Los beneficiarios donarán plantas para la reforestación del área donde se encuentra el nacimiento del Río escondido que se encuentra en corozo Milla Cinco. El área a reforestar cuenta aproximadamente con 5 hectáreas. El resto de árboles se sembrarán en cada parcela de los beneficiarios ya sea como cercos para potreros, barreras vivas, venta de árboles y para su autoconsumo para la extracción de leña.

3.2.5 EVALUACIÓN

La capacitación se logró en su totalidad, ya que se instruyó a 30 beneficiarios incluyendo hombres y mujeres, en la implementación de viveros forestales. Tuvo impacto ya que los integrantes del grupo, continuarán con la elaboración de viveros forestales utilizando

especies forestales de potencial energético, maderable y de rápido crecimiento, así como de alto valor económico (caoba y cedro).

El total de plantas producidas en la fase de vivero fue de 5,550 plantas. Se reforestaron 2ha distribuidas en las parcelas de los beneficiarios, debido al corto tiempo del E.P.S no se sabe si reforestarán las 5ha del astillero donde se encuentra el Rió escondido que es una de las metas; así como la compra de cítricos ya que existe un rubro de Q960.00, con lo que se pretende reforestar y recuperar la mayor parte de cobertura forestal.

3.3 Implementación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en el ejido de la aldea Corozo Milla Cuatro.

3.3.1 OBJETIVOS

- A.** Disminuir el consumo de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro.
- B.** Evitar la acumulación de humo dentro de las cocinas de los beneficiarios en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

3.3.2 METAS

Para la implementación de estufas ahorradoras de leña se establecieron metas entre las cuales tenemos:

- A.** Al terminar el EPS estarán concluidas 22 estufas mejoradas ahorradoras de leña
- B.** Fomentar el número de interesados en la adopción de estufas mejoradas ahorradoras de leña
- C.** Disminución del consumo de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro
- D.** Disminución de la acumulación de humos en las cocinas y casa en general de la comunidad Corozo Milla Cuatro.

3.3.3 METODOLOGÍA

Para la construcción de estufas mejoradas se realizaron la siguiente serie de actividades:

- A. Se organizó un taller sobre estufas mejoradas Ahorradoras de leña.
- B. Se realizó una charla sobre los beneficios al utilizar estufas ahorradoras, así como también el número de beneficiarios en el servicio a desarrollar.
- C. Se formaron grupos para empezar a construir las estufas; ya que el artesano elaboraba 8 estufas por semana.
- D. Se capacitó al grupo de beneficiarios en la construcción de estufas ahorradoras de leña en la comunidad.
- E. A los 22 beneficiarios se les instruyo sobre los requerimientos básicos para construir tipos de estufas mejoradas.
- F. Identificación de materiales, útiles para la construcción de estufas ahorradoras de leña.
- G. Diseño de estufas mejoradas ahorradoras de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

3.3.4 RESULTADOS

Se realizó una reunión a el grupo de interesados de la comunidad en la casa de doña Lorena, en dicha reunión se realizó una plática de la elaboración de estufas ahorradoras de leña, la importancia de estas y lo importante que eran para minimizar la degradación de los bosques y el nivel de vida de los habitantes. Posteriormente se hizo un listado de interesados en participar en el proyecto de las estufas ahorradoras de leña.

Debido al poco financiamiento solo 22 familias fueron las beneficiadas en participar en la implementación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en la comunidad, el cual se presenta en el cuadro 8.

Cuadro 8. Beneficiarios en la implementación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

No.	Beneficiarios	No.	Beneficiarios
1	Renulfa del carmen.	12	Hilda Idalia LORENZO
2	Maria Díaz Rodríguez	13	Juana Velásquez
3	Lucrecia Díaz	14	Olga Marina Quin
4	Leticia Choc.	15	Vicenta Veliz
5	Catalina García	16	Reina Isabel Guerra
6	Juana Estela de Rosa	17	Virginia Leal
7	Marina Leal.	18	Maria Reyes
8	Dina Liseth Lemus Duarte	19	Maria Rodríguez
9	Matilde Felipe	20	Angelina Reyes
10	Sara Nova	21	Maria Velásquez
11	Miriam López	22	Luisa Pop

Este tipo de estufas llamaron la atención por su, facilidad de construcción y sobre todo su funcionalidad. Se entregó al grupo de beneficiarios de la comunidad Corozo 22 estufas ahorradoras de leña.

Una vez terminadas las estufas ahorradoras de leña se dejaron un mes sin utilización para no tener ningún desperfecto y así darle más periodo de vida útil. Posteriormente se realizó una evaluación en el mes de diciembre a las 22 estufas, por si alguna tenía algún desperfecto de que no estuviera en buenas condiciones o no calentara bien.

3.3.4 EVALUACIÓN

Se entregó al grupo de beneficiarios de la comunidad 22 estufas ahorradoras de leña. Se capacitaron a las 22 personas en la construcción de estufas mejoradas de leña. Se realizó un taller en dos etapas sobre estufas mejoradas, en el cual participaron los beneficiarios de la comunidad.

Al finalizar la construcción de estufas ahorradoras de leña se incrementó el número de interesados en la adopción de estas estufas, el cual ascendió a un total de 40 personas.

Este tipo de estufas llamaron la atención por su facilidad de construcción y sobre todo su funcionalidad.

El consumo de leña disminuyó en un 50%, ya que, con los polletones tradicionales se utilizaba 20 a 24 leños de 50 cm para el día, ahora utilizan 12 leños por día, debido a que se conserva el calor y el poder calorífico no se escapa y se pueden utilizar ramas pequeñas y otros desperdicios de madera como combustible.

La acumulación de humos en las cocinas y casas es mínima ya que el humo es eliminado por chimeneas hacia fuera del ambiente.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO - EPSA -



TRABAJO DE GRADUACIÓN
CONTRIBUCIÓN AL APROVECHAMIENTO RACIONAL DE LA LEÑA EN LA
COMUNIDAD COROZO MILLA CUATRO MUNICIPIO DE PUERTO
BARRIOS, DEPARTAMENTO DE IZABAL

Por:

OSCAR ALFREDO ZAPAROLLI RUANO

GUATEMALA, MAYO DE 2006

INDICE GENERAL

CONTENIDO		
	INDICE GENERAL	i
	INDICE DE FIGURAS	v
	INDICE DE CUADROS	vi
1	INTRODUCCION	1
2	MARCO REFERENCIAL	2
2.1	DESCRIPCION BIOFISICA DEL AREA	2
2.1.1	Ubicación geográfica y política	2
2.1.2	Geología	2
2.1.3	Suelos	2
2.1.4	Hidrología	3
2.1.5	Clima	3
2.1.6	Zona de vida	3
2.1.7	Vegetación	4
2.1.8	Uso actual	4
2.1.9	Capacidad de uso de la tierra	4
2.1.10	Características del bosque	4
A	Recurso bosque	5
B	Recurso fauna	6
2.1.11	Calidad y uso del agua	6
2.1.12	Erosión y conservación de suelo	7
2.1.13	Contaminación	7
2.2	CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA	7
2.2.1	Aspectos demográficos	7
2.2.1.1	Salud	8
2.2.1.2	Vacunación	9
2.2.1.3	Medicinas	9
2.2.2	Historia de la comunidad	9
2.2.2.1	Adquisición de la tierra	10
2.2.2.2	Infraestructura y avances sociales	10
2.2.2.3	Fundación de comités	10
2.2.3	Características culturales	11
2.2.4	Nivel de vida	11
2.2.4.1	Alimentación	12
2.2.4.2	Vivienda	12
2.2.5	Tenencia de la tierra	13
2.2.6	Organización comunitaria	13
2.2.7	Infraestructura social y productiva	14
2.2.8	Actividades institucionales	15
2.2.9	Principales fuentes energéticas	15
2.2.10	Tipos de productores	16
2.3	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	17
2.3.1	Principales actividades productivas	17
2.3.2	Calendario de actividades (anuales)	18
2.3.3	Principales cultivos y manejos	18
2.3.3.1	Cultivo de maíz y frijol	18
2.3.5	Manejo agroforestal	19
2.3.6	Comercialización	20
2.3.7	Canales de comercialización	20
3	OBJETIVOS	21
3.1	General	21
3.2	Específicos	21
4	METODOLOGIA	22
4.1	Inducción a la empresa y a la comunidad	22
4.2	Obtención de información primaria y secundaria	22
4.3	Fase de campo	22
4.4	Fase final	23
5	RESULTADOS	24

5.1	Diagnostico	24
5.2	Servicio 1. Implementación de un vivero forestal con especies de potencial energético y maderable para la recuperación de la cobertura forestal y repoblación del ejido en la comunidad Corozo Milla Cuatro, Puerto Barrios, Izabal, 2005.	25
5.3	Servicio 2. Implementación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en el ejido de la aldea Corozo Milla Cuatro, Puerto Barrios Izabal, 2005.	25
5.4	Investigación. Estudio de la morfología y viabilidad de la semillas del Ciprés de Montaña (<i>Podocarpus guatemalensis Standl.</i>) procedentes del área protegida Cerro San Gil, Puerto Barrios, Izabal 2006	26
	CAPITULO I. DIAGNOSTICO REALIZADO EN LA COMUNIDAD COROZO MILLA 4, MUNICIPIO DE PUERTO BARRIOS, DEPARTAMENTO DE IZABAL	27
1	ANTECEDENTES	27
2	OBJETIVOS	28
2.1	Generales	28
2.2	Específicos	28
3	METODOLOGIA	29
3.1	Diseño de diagnostico	29
3.2	Fase de campo	29
3.2.1	Historia y organización de la comunidad	29
3.2.2	Aspectos socioeconómicos	30
3.2.3	Mapa de la comunidad	31
3.2.4	Reloj de actividades	31
3.2.5	Recorridos	32
3.2.6	Calendarios de actividades	32
3.2.7	Jerarquización de la problemática	32
3.3	Fase final	32
4	RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS	33
4.1	Análisis de la problemática	33
4.1.1	Matriz de priorización de problemas	34
4.2	Matriz de acciones propuestas	35
4.3	Árbol de problemas	36
5	CONCLUSIONES	37
6	RECOMENDACIONES	38
7	BIBLIOGRAFIA	39
	CAPITULO II. SERVICIOS	40
	SERVICIO 1. Implementación de un vivero forestal con especies de potencial energético y maderable para la recuperación de la cobertura forestal y repoblación del ejido en la comunidad Corozo Milla Cuatro, Puerto Barrios, Izabal, 2005.	40
1	ANTECEDENTES	40
2	OBJETIVOS	40
3	METODOLOGIA	41
4	RESULTADOS Y DISCUSION	43
4.1	Total de plantas sembradas en la etapa de vivero	44
4.2	Total de plantas producidas al finalizar el E.P.S	44
5	CONCLUSIONES	45
6	RECOMENDACIONES	45
7	BIBLIOGRAFIA	46
8	ANEXOS	47
	SERVICIO 2. Implementación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en el ejido de la aldea Corozo Milla Cuatro, Puerto Barrios Izabal, 2005.	50
1	ANTECEDENTES	50
2	OBJETIVOS	50
3	METODOLOGIA	51
4	RESULTADOS Y DISCUSION	52
4.1	Beneficios obtenidos con el uso de estufas mejoradas	53

5	CONCLUSIONES	54
6	RECOMENDACIONES	54
7	BIBLIOGRAFIA	55
8	ANEXOS	56
	CAPITULO III. INVESTIGACION	57
	Estudio de la morfología y viabilidad de la semillas del Ciprés de Montaña (<i>Podocarpus guatemalensis Standl.</i>) procedentes del área protegida Cerro San Gil, Puerto Barrios, Izabal 2006	57
1	INTRODUCCION	58
2	DEFINICION DEL PROBLEMA	59
3	JUSTIFICACION	60
4.	MARCO TEÓRICO	61
4.1	Marco conceptual	61
4.1.1	La semilla	61
A	Estructura de la Semilla	61
4.1.2	Factores que afectan la germinación de la semilla	62
4.1.2.1	Factores externos.	63
a.	Agua	63
b.	Gases	64
c.	Atmósfera	64
d.	Bióxido de carbono	65
e.	Temperatura	66
f.	Luz	66
4.1.2.2	Factores internos	67
a.	Latencia exógena	67
b.	Latencia endógena (morfológica)	67
c.	Latencia fisiológica	68
d.	Latencia combinada morfofisiológica	68
e.	Latencia combinada exógena y endógena	68
4.1.3	Fisiología de la semilla	68
4.1.4	Latencia	68
4.1.5	Germinación	69
4.1.6	Regulación de la germinación	69
a.	Regulación ejercida por las cubiertas seminales y otras barreras de permeabilidad	70
b.	Regulación ejercida por los requerimientos energéticos.	71
c.	Regulación ejercida por los acontecimientos metabólicos durante las primeras fases de la germinación	73
d.	Regulación ejercida por la síntesis y activación de enzimas	74
e.	Regulación ejercida por las hormonas y sustancias de crecimiento	75
4.1.7	Clasificación de las semillas de acuerdo a su capacidad de almacenamiento	75
4.1.7.1	Semillas ortodoxas típicas	76
4.1.7.2	Semillas subortodoxas	76
4.1.7.3	Semillas recalcitrantes templadas	76
4.1.7.4	Recalcitrantes Tropicales	76
4.1.8	Longevidad natural de Semillas Forestales	77
4.2	MARCO REFERENCIAL	77
4.2.1	Descripción de la especie <i>Podocarpus guatemalensis</i>	77
a.	Taxonomía de <i>Podocarpus guatemalensis</i>	77
b.	Descripción botánica de <i>Podocarpus guatemalensis</i>	77
c.	Distribución geográfica de <i>Podocarpus guatemalensis</i>	79
d.	Usos de la especie <i>Podocarpus guatemalensis</i>	79
5	OBJETIVOS	80
5.1	Generales	80
5.2	Específicos	80
6	METODOLOGÍA	81
6.1	Material experimental	81
6.2	Ubicación del experimento	81
6.3	Unidad experimental	81

6.4	Tratamientos	81
6.4.1	Pruebas de germinación a temperatura ambiente	81
6.4.2	Pruebas de germinación en germinador a 25° C	82
6.5	Manejo del experimento	82
6.5.1	Preparación de bandejas germinadoras a temperatura ambiente	82
6.5.2	Utilización de bandejas en cámaras de germinación a 25° C	82
6.5.3	Sustrato	83
6.5.4	Preparación de la semilla para la siembra	83
6.5.5	Aplicación de agua y mantenimiento de humedad	83
6.5.6	Distribución en el tiempo de las pruebas de germinación	84
6.5.7	Evaluación de la germinación	84
6.5.8	Toma de datos	84
6.5.9	Variable respuesta	85
6.5.10	Análisis de la información	85
6.6	Estudio morfológico de la semilla	85
6.6.1	Morfología externa de la semilla	85
6.6.2	Morfología interna de la semilla	85
6.6.2.1	Selección del material vegetal	85
6.6.2.2	Técnica de inclusión en parafina de tejidos vegetales	85
A.	Inclusión en parafina	85
B.	Deshidratación	86
C.	Impregnación Xilol - parafina	86
D.	Preinclusión en parafina pura durante 24 horas	86
E.	Transferencia del material vegetal contenido en parafina	86
F.	Preparación de la muestra para hacer cortes en el micrótomo	86
G.	Hacer cortes con micrótomo	87
H.	Tratamiento de los cortes	87
I.	Tratamientos con safranina o y verde claro	87
a.	Tinción	87
b.	Deshidratación	87
c.	Contratinción y diferenciación	88
d.	Clarificación	88
e.	Impregnación	88
f.	Montaje	88
6.4.2.2.10	Toma de fotografías	88
7.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	89
7.1	Ciprés de montaña (<i>Podocarpus guatemalensis</i>)	89
7.2	Descripción morfológica de la semilla Ciprés de montaña (<i>Podocarpus guatemalensis</i>)	89
7.2.1	Parte Externa de la semilla	89
7.2.2	Parte interna de la semilla	90
8.	CONCLUSIONES	93
9.	RECOMENDACIONES	94
10.	BIBLIOGRAFÍA	95
11.	ANEXOS	97

INDICE DE FIGURAS

CONTENIDO		
1	Establecimiento del vivero comunal	47
2	Vivero comunal después de 1 semana	47
3	Vivero comunal después de 2 semanas	47
4	Vivero comunal después de 3 semanas	47
5	Vivero comunal después de 4 semanas	47
6	Vivero comunal después de 5 semanas	47
7	Vivero comunal después de 4 semanas	47
8	Vivero comunal después de 4 semanas	47
9	Polletones tradicionales de la comunidad	56
10	Estufas ahorradoras de leña del proyecto	56
11	Chimeneas de las estufas del proyecto	56
12	Planchas de las estufas del proyecto	56
13	Compuerta de las estufas del proyecto	56
14	Estufas del proyecto utilizadas después de 1 mes	56
15	Fuste más o menos cilíndrico, y corteza color rojizo escamosa	79
16	Árbol de 15 a 20 mts de altura.	79
17	Hojas alternas lanceoladas.	79
18	Semilla de ciprés de montaña.	79
19	Morfología externa de la semilla de Ciprés de montaña.	90
20	Corte longitudinal de la semilla ciprés de montaña señalando la testa y el embrión	91
21	Corte transversal observando el tejido de reserva de la semilla.	91
22	Embrión lineal de (<i>Podocarpus guatemalensis</i>)	91
23	Embrión y parte del tejido de reserva de la semilla Ciprés de montaña vista transversalmente con aumento de 4X. Coloración safranina verde claro.	92
24	Tejido de reserva, gránulos de almidón y plastidios de la semilla ciprés de montaña vista transversalmente con aumento 40X, Coloración safranina verde claro.	92
25	Base de la semilla observando tejido del epimacio de (<i>Podocarpus guatemalensis</i>) vista longitudinalmente con aumento de 4X, coloración safranina verde claro.	92
26	Esclereidas en columnas en la semilla de ciprés de montaña vista longitudinalmente, con aumento de 20X. Coloración safranina verde claro.	92

INDICE DE CUADROS

CONTENIDO		
1	Especies arbóreas de mayor importancia y usos en la comunidad Corozo Milla 4.	5
2	Fauna endémica encontrada en la comunidad Corozo Milla 4.	6
3	Incidencia de las enfermedades más comunes que afectan a la población actual en la comunidad Corozo Milla 4. (1 de enero a 3era semana de febrero 2005).	8
4	Especies utilizadas para la construcción de viviendas.	13
5	Rendimientos de granos básicos en la comunidad Corozo Milla cuatro,(año 2004).	17
6	Calendario de actividades anuales de la Comunidad Corozo Milla 4.	18
7	Encuesta realizada a personas con más edad en la comunidad Corozo Milla 4.	30
8	Encuesta a líderes de la comunidad el Corozo Milla 4.	30
9	Encuesta realizada a los pobladores de la comunidad Corozo Milla 4.	30
10	Horarios comunes e identificación de actividades de Mujeres de la comunidad Corozo Milla Cuatro	31
11	Horarios comunes e identificación de actividades de hombres en la comunidad Corozo Milla Cuatro	31
12	Problemática identificada en la comunidad Corozo Milla Cuatro.	33
13	Matriz de priorización de problemas en la Comunidad Corozo Milla Cuatro.	34
14	Matriz de acciones propuestas para la solución de problemática identificada en la comunidad Corozo Milla Cuatro.	35
15	Árbol de problemas causas y efectos	36
16	Beneficiarios para el establecimiento del vivero forestal en la comunidad Corozo Milla Cuatro.	43
17	Nombres de árboles y total de plantas sembradas en el vivero forestal	44
18	Cronograma de gastos del proyecto de vivero forestal en la comunidad Corozo Milla Cuatro	48
19	Cronogramas de actividades desarrolladas en el establecimiento del vivero en la comunidad Corozo Milla Cuatro	49
20	Beneficiarios en la implementación de las estufas mejoradas ahorradoras de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro	52
21	Cronograma de gastos del proyecto en la implementación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro.	57
22	Cronograma de actividades desarrolladas en la implementación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro	57
23	Datos obtenidos durante la primer prueba (08 de julio al 08 agosto) de germinación para la especie Ciprés de Montaña (<i>Podocarpus guatemalensis</i>)	98

1. INTRODUCCION

El Ejercicio Profesional Supervisado de la facultad de Agronomía es la última etapa de formación profesional y consiste en el desarrollo de un conjunto de actividades académicas en el campo de la docencia, la investigación, la extensión y el servicio. Para este caso enfocándolo a la comunidad Corozo Milla Cuatro, Puerto Barrios, Izabal en el proyecto de PROGAL – JADE desarrollado por el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM).

El diagnostico como herramienta nos permite conocer de forma directa las condiciones biofísicas, socio económicas, productivas y de manejo de los recursos de la comunidad, y constituye un punto muy importante para la planificación de actividades que contribuyan a emprender acciones que busquen mejorar las condiciones que al momento de la elaboración del diagnostico no existían en la comunidad, especialmente si no existe este tipo de información generada.

Los resultados del diagnóstico utilizando diferentes técnicas de investigación como por ejemplo el diagnóstico rural participativo (DRP), entrevistas con líderes comunitarios, revisiones bibliográficas, entre otros; se hace la recopilación y análisis de los problemas que se presentan en un lugar o sistema determinado, se pueden formular posibles soluciones o actividades (servicios, investigación) encaminadas a incidir en el bienestar de los pobladores de la comunidad o los elementos que integran el sistema productivo.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 DESCRIPCION BIOFISICA DEL AREA

2.1.1 Ubicación geográfica y política

La comunidad donde se realizó el diagnóstico se encuentra en la comunidad Corozo Milla 4, la cual se encuentra localizada al Noreste del departamento de Izabal, perteneciendo al municipio de Puerto Barrios. Dicha comunidad se encuentra a una latitud Norte de 15° 42' 47.6" y una longitud Oeste de 88° 32' 11.5".

Para conocer los límites del área se consultó a los Presidentes Auxiliares del Consejo Comunitario de Desarrollo (COCODE) y comité de Agua potable para que indicaran donde se inicia y donde termina la comunidad. Aproximadamente el área ocupada por los terrenos de los pobladores de la comunidad Corozo Milla 4 es de **450 ha**.

2.1.2 Geología

De acuerdo al Mapa geológico del Instituto Geográfico Nacional escala 1:500,000 publicado en el año de 1,970 el área donde se ubica la comunidad el Corozo Milla 4 tiene su origen geológico en el periodo Terciario superior del Oligoceno-Plioceno (TSP) (2).

2.1.3 Suelos

Según Símmons et al (9) los suelos predominantes de la zona corresponden a la serie inca, suelos aluviales profundos, mal drenados, por lo que se requiere de drenaje artificial, que están desarrollados en un clima cálido y húmedo. Ocupan relieves planos a elevaciones bajas al este de Guatemala. Se asemejan a los suelos Polochic que se encuentran en el valle del mismo nombre, pero estos son calcáreos a diferencia de los Inca. La vegetación consiste en un bosque alto con maleza baja y densa. Los suelos del área pertenecen a las tierras bajas del Petén - Caribe y dentro de éstos predominan los suelos aluviales no diferenciados con texturas que varían de franco-arcilloso-arenoso. Son suelos profundos con pH que oscila entre 5.5 y 7.0.

De acuerdo a la clasificación de suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) la zona donde se realizó el estudio pertenece a la clase III, que son adecuados para el cultivo agrícola con prácticas culturales específicas de uso y manejo. Incluye suelos pocos profundos en microrrelieves o pendientes moderadas, con textura con problema, drenaje deficiente, con limitaciones para la mecanización. Aptos para cultivos de la región, con practicas intensivas de manejo (8).

2.1.4 HIDROLOGÍA

Esta zona se encuentra en las tierras altas sedimentarias de la vertiente del mar de las Antillas. La comunidad se encuentra dentro de la sub cuenca del Río Escondido, el cual drena hacia la Bahía de Amatique. El Río tiene su nacimiento a 1 Km. de la comunidad Corozo Milla 4, ubicado este nacimiento en la comunidad Corozo Milla 5.

2.1.5 CLIMA

El clima es cálido, sin estación fría bien definida y muy húmedo sin estación seca bien definida, correspondiendo a la clasificación A´a´Ar´ según Thornthwaite (5). Debido a que no existe una estación meteorológica establecida en la comunidad el Corozo Milla 4, se interpolo información climática de la estación que esta más próxima al área en estudio, siendo la Zona Militar ubicada en Puerto Barrios, Izabal donde se obtuvo que la precipitación promedio mensual de la estación en el año del 2004 sea:

• Enero	149.2mm	• Julio	187.6mm
• Febrero	112.9mm	• Agosto	209.3mm
• Marzo	54.7mm	• Septiembre	183.9mm
• Abril	73.2mm	• Octubre	222.4mm
• Mayo	73.7mm	• Noviembre	170.3mm
• Junio	193.4mm	• Diciembre	202.3mm

2.1.6 ZONA DE VIDA

Esta zona donde se encuentra la comunidad el Corozo Milla 4, se clasifica dentro del Bosque Muy Húmedo Tropical (bmh-T) (5); dentro del cual la

vegetación natural esta constituida por Corozo, San Juan, Laurel, Guamo, Coco, Guarumo y Madre Cacao.

2.1.7 VEGETACIÓN

Con la ayuda del COCODE, Comité de Agua y 5 habitantes se pudo hacer una identificación sobre la flora que se concentra dentro de la comunidad, y esto ha permitido determinar que en la comunidad se encuentran especies de flora endémicas como: San Juan, Laurel, Corozo, Guamo, Madre Cacao, Coco, Guarumo, Zapote, Nance, Guayaba, Jocote, Manzana Rosa, Plátano, Banano, Sangre, Ámate, Izote, Mandarina, Mango, Mazapán, Tamarindo, Naranja, Chicozapote, Irayol, Chino y Zunso. Para un bosque predominante de latí foliadas.

2.1.8 USO ACTUAL

Según Ricardo Barrientos (1), la comunidad ocupa un área para uso agrícola del 20%, ganadería (pastos) ocupa un área de 30%, el 45% del área es de uso urbano, y el 5% restante del área esta ocupada por bosques, el área total en estudio es de 450 ha. El uso principal de recurso suelo se concentra en actividades agropecuarias (agricultura y ganadería) y forestales, y áreas abandonadas (guamiles) y zonas de bosque sin intervención.

2.1.9 CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA

Está en una zona que se manifiesta por tener un 55% del área total con pendiente mayor del 16%, lo que indica la vulnerabilidad a la erosión ya que los suelos son utilizados para cultivos (maíz, frijol). El 40% del área posee pendientes entre 4 y 8%, las cuales son aptas para uso agrícola, pero con incorporación de prácticas de conservación y manejo de suelos. Alrededor del 5% del área de la comunidad es apta para cultivos limpios. (7)

2.1.10 CARACTERÍSTICA DEL BOSQUE

La masa boscosa se caracteriza por estar degradada, debido a las prácticas de tala de árboles para diferentes usos: leña, madera para postes, construcción de hogares, implementación de cultivos y potreros (ganado). Esta deforestación es el principal problema del bosque, debido a que la población consume

diariamente de 5 a 6 manojos de leña, y cada manajo trae 7 leños de 50cm de longitud aproximadamente. El bosque posee biodiversidad de árboles, arbustos, malezas y permite la existencia de fauna silvestre de importancia alimenticia para los habitantes de la comunidad.

A. Recurso Bosque

El bosque predominante esta compuesto por especies latifoliadas, entre las de mayor importancia por sus usos en la comunidad se describen en el cuadro 1.

Cuadro 1. Especies arbóreas de mayor importancia y usos en la comunidad Corozo Milla 4.

Nombre Común	Maderable	No Maderables	Consumo (fruto) y Utilización.
San Juan	Si		
Laurel	Si	Si	
Nance		Si	Si
Guamo	Si	Si	
Guayaba	Si	Si	Si
Corozo		Si	Si (aceite)
Jocote		Si	Si
Coco		Si	Si
Manzana Rosa		Si	Si
Plátano			Si
Banano			Si(hoja para tamales)
Guarumo		Si	
Palo Sangre	Si	Si	
Amate	Si	Si	Producción de agua
Palo Izote		Si	Si
Madre Cacao	Si	Si	
Mandarina		Si	Si
Mango		Si	Si
Mazapán		Si	Si
Palo de Chico	Si	Si	Si
Zapote			
Tamarindo	Si	Si	Si
Chino		Si	
Naranja	Si	Si	Si
Bambú	Si		
Jocotillo	Si	Si	Si

B Recurso Fauna

La fauna existente en la comunidad Corozo Milla 4, debido a las características del bosque tropical encontramos especies endémicas tales se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Fauna endémica encontrada en la comunidad Corozo Milla 4

Mamíferos (Nombre Común)	Aves (Nombre Común)	Reptiles (Nombre Común)
Tacuazines	Chejes	Lagartijas
Guatusas	Zanates	Iguana
Pizote	Loros	Coral
Armadillo	Urraca	
Coche de Monte	Urupendulas	
	Golondrina	
	Lechuza	

2.1.11 CALIDAD Y USO DEL AGUA

El 29 de septiembre de 1,985 se inició el proyecto de agua potable por la institución UNEPAR. El cuál consto de dos sistemas, la primera proviene de un pozo mecánico de 5 pies de altura y el otro conducto a 400mts del nacimiento, y es depositada a un desarenador y posteriormente pasa al depósito de 4,000 lts. El tiempo que ocupa para llenarse es 12hrs, luego de que se llenan abren la llave para la salida que beneficia a las comunidades aledañas como: Corozo Milla 5, Milla 4 y Milla 3. Estudios realizados el agua es apta para consumo humano, pero debido al mal diseño de la tubería que transporta el agua, mala administración y educación del servicio afecta y hace que el servicio no abastezca a las comunidades en las partes bajas como Corozo Milla 4 y Milla 3.

El uso actual del agua proviene del Río Escondido, este líquido tiene una gran demanda para las comunidades aledañas y es utilizado para consumo humano, preparación de alimentos, lavado de ropa, utensilios de cocina y consumo animal. Se pudo observar que está muy contaminado con excremento de humano, ganado, y de igual forma sedimentos que provienen de la erosión de

cultivos y potreros. Razón por la cuál el consumo es peligroso para la salud humana y es una de las causa del aparecimiento de infecciones estomacales dentro de los habitantes.

2.1.12 EROSION Y CONSERVACION DEL SUELO

Actualmente la erosión se incrementa debido a que los habitantes de la comunidad no siembran en terrenos planos, lo que indica que deforestan y siembran en pendientes de 20 – 30%, y a la vez se le esta dando un mal uso al recurso suelo. Ninguno de los agricultores aplica técnicas de conservación, solo labranza mínima. La erosión más fuerte se da en los cultivos limpios como maíz y frijol principalmente.

2.1.13 CONTAMINACION

Se observó solamente basura resultante de uso domestico como: envases plásticos, vidrios, bolsas de nylon, debido a que no existe un depósito de basura en la comunidad. Así también, la contaminación del río y quebradas del mismo por estiércol de los habitantes, ganado, porcino, y aves de corral y basura.

Los productos químicos para el control de plagas en los cultivos, no son muy utilizados ya que el costo de los productos es muy elevado para su ingreso económico, pero cuando los utilizan no toman en cuenta las medidas de seguridad para la aplicación de los mismos.

2.2. CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA

2.2.1 ASPECTOS DEMOGRAFICOS

La comunidad Corozo Milla 4 tiene un total de **470** habitantes y está integrada por **92** familias, según el censo realizado en febrero del 2005, es la comunidad con menor cantidad de habitantes con respecto a Milla 5 y Milla 3. La cantidad de hombres adultos mayores de 18 años censados fue de **125** de los cuales entran padres e hijos, las mujeres mayores de 18 años censadas fue de **116** de las cuales incluyen madres e hijas.

La cantidad de niños menores de 18 años censados fue de **115** y niñas menores de 18 años fueron de **114**.

El 32 % de los habitantes oscila entre menores de un año a 10 años menos un día, el 57% de la población oscila entre 10 a 50 años menos un día y un 11% sobrepasa la barrera de los 50 años. Los habitantes de la comunidad en su mayoría son ladinos en un 80 % y un 20% indígena de origen Quekchi procedente del municipio de Cobán.

2.2.1.1 Salud

Según Centro de Salud el censo realizado por la Brigada Cubana ubicado en el Municipio de Puerto Barrios actualmente los habitantes de la comunidad Corozo Milla 4 han sido afectados principalmente por las enfermedades que se describen en el cuadro 3.

Cuadro 3. Incidencia de las enfermedades más comunes que afectan a la población actual en la comunidad Corozo Milla 4. (1 de enero a 3era semana de febrero 2005).

Enfermedad	Hombre (> 18 años)	Mujeres (> 18 años)	Niños (< 1 a < 18 años)
Diarrea			X
Bronconeumonía (BNM)			X
Infecciones Respiratorias (IRAS)	X	X	X
Fiebres		X	X
Anemia		X	X
Infección Urinaria		X	X
Artralgia	X	X	X
Amebiasis	X	X	X
Cefaleas	X	X	X
Enfermedad Péptica	X	X	X

(X = Presencia)

La incidencia de enfermedades en el cuadro 3, nos da una panorámica de que la población infantil es la más afectada, debido a que no tienen un cuidado familiar, no son vacunados a tiempo, a la vez una pobre dieta alimenticia por lo tanto están muy bajos en defensa, esto se refleja en el cuadro anterior, seguido por las mujeres y por ultimo los hombres que son los menos afectados.

2.2.1.2 Vacunación

Para la vacunación de los niños en la comunidad Corozo Milla 4, el Centro de Salud hace diferentes métodos, el primero es poner puestos de salud en la comunidad cada 3 meses, la otra forma es visitando cada casa debido a que en los puestos no llegan todos los niños por la falta de información, desatención de los padres de familia, y por ultimo el directamente en el Centro de Salud con su respectiva cita ubicado en Puerto Barrios, Izabal.

2.2.1.3 Medicinas

Las medicinas usadas para el control de enfermedades, principalmente son naturales o a base de plantas, debido a la escasez de sus recursos se les hace difícil la compra de medicinas o consultar un médico, para el tratamiento de sus enfermedades, y las proporcionadas en el Centro de Salud entre las cuales encontramos:

Sueros orales, Acetaminofen, Amoxicilina (antibiótico), Bromoxina Jarabe (antihistamínico), Guayacolate (antihistamínico), aspirinas.

2.2.2 HISTORIA DE LA COMUNIDAD

La Comunidad el Corozo Milla cuatro se encuentra localizada en el Municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal, fue fundada en el año de 1,910 por personas que provenían de la Región de Alta Verapaz, y departamentos de Chiquimula, Zacapa, Jutiapa, así como países de Honduras y San Salvador, que trabajaban en la Vía Férrea. El nombre de la aldea se debe a que en esa época la mayor parte de bosque consistía en árboles de Corozo por tal razón, los habitantes le denominaron con el nombre de "Corozo" y la diferenciaron entre millas, debido a las paradas estacionales del Ferrocarril.

Con el transcurrir de los años la comunidad fue aumentando poblacionalmente debido a que la producción de granos básicos, cultivos frutales (banano), generaban fuente de trabajo y muy buenos ingresos económicos así como el producto que extraían del fruto del árbol Corozo, que lo utilizaban para la elaboración de aceite de cocina y otros usos como leña, y para construcción. La mayor parte de la población se concentra en la comunidad Corozo Milla Cinco. Un 30 % de la población habla el Idioma Quekchi y un 70 % castellano.

2.2.2.1 Adquisición de la tierra

En los años de 1,910 a 1,953 la gente se posesionaba de los terrenos pagando los derechos de otra persona (pagando meses atrasados) a los primeros habitantes de la comunidad, y el precio era de Q 3.00 por manzana. De 1,953 a 1,990 la población vivía con incertidumbre debido a la problemática que existía con los terratenientes, esto mermo hasta el año de 1,990 cuando se lleo a un acuerdo con ambas partes (Terrateniente, Estado) donde estos firmaban acuerdos donde especificaba la oferta de compraventa para ser propiedad del estado.

Una fecha muy especial la vivieron el 27 de enero del 2005 donde se entregaron tierras legalizadas por medio de Fondo de Tierras a la comunidad Corozo Milla Cinco.

2.2.2.2 Infraestructura y Avances Sociales

En el año de 1,955 se construyo la primera escuela denominada “El Corozo” por los habitantes de la comunidad ya que estos aportaron materiales (manaca, postes, lazos etc.) para su elaboración. Mas tarde en el año de 1,965 a 1,990 las solicitudes se fueron ampliando por medio de TRIPARTITO que significa: (Municipalidad, Gobierno, Vecinos) hasta terminar de construir las aulas de dicha escuela.

En el año del 2,000 se construyeron las vías de acceso para la comunidad, antes de este año solo tenían caminos (brechas) y otros medios de transporte para movilizarse entre los que podemos mencionar: bestias, push carro y el ferrocarril que contaba con dos salidas, la primera en la mañana y la segunda en la noche con un costo de Q 0.03 centavos por milla, para la venta de sus productos.

El 29 de septiembre de 1985 entra en vigencia el Proyecto de Agua (UNEPAR) y el 22 de diciembre se establece el Proyecto de luz.

2.2.2.3 Fundación de Comités

Se dice que en los años 60 existían 5 alcaldes auxiliares dentro de la comunidad el Corozo que velaban por el funcionamiento. Los comités empezaron a formarse en el año de 1961 hasta el 2002 y en este año dejan de

llamarse comité y pasan con el nombre de consejo comunitario hasta la actualidad.

2.2.3 CARACTERISTICAS CULTURALES

La mayoría de los habitantes son ladinos en su mayoría, pero existen familias de los grupos étnicos como Quekchi.

En la comunidad existe la escuela con el nombre de “Escuela Oficial Rural Mixta” que ofrece el nivel primario de educación completo, y esta compartida con 8 aulas 1 cancha de basket ball, y cuenta con tan solo 8 maestros de los cuales 5 son presupuestados y 3 por contrato, para una población matriculada de 305 alumnos comprendidos entre 5 y 17 años, donde el 62 % son mujeres y 38 % hombres.

De acuerdo a las estimaciones realizadas por los maestros de la escuela en la comunidad, existen más alumnos de Corozo Milla 5 en un 66 % y 34% de Corozo Milla 4. En la comunidad los niños estudian en promedio hasta 3er. Grado primaria, ya que abandonan los estudios para dedicarse a trabajos domésticos, ayudantes de albañilerías y trabajos agrícolas con los padres. De esta forma, los maestros estiman que de un total de alumnos que entran a primer año solamente el 40 % concluye sexto primaria, el 60% abandonan los estudios, y tan solo el 5% continua el básico en Puerto Barrios, Izabal.

En la comunidad Actualmente la actividad religiosa esta representada por la presencia de dos religiones: la primera cristiana católica y la otra cristiana evangélica, estas funcionan con eventuales servicios religiosos para la comunidad.

2.2.4 NIVEL DE VIDA

El ingreso promedio por familia en la comunidad es de Q450.00/mes, por lo que su nivel de vida se considera bajo. A través de las encuestas se pudo determinar que el gasto promedio por familia es de Q 600.00, por lo que la mayoría de las familias de esta comunidad sobreviven con déficit, este es un indicador para comprobar que en general gastan mas dinero de lo que ganan, además es una razón para indicar que los que se dedican a sus actividades productivas no producen lo suficiente para satisfacer sus necesidades.

Estos niveles se compensan con la producción agropecuaria de granos básicos, esta producción se realiza con técnicas tradicionales poco productivas, así también producen frutas tropicales. Toda la producción es para autoconsumo y no cubre las necesidades familiares, sin embargo sus necesidades los obliga a vender parte de su producción entre los mismos vecinos así como la venta de leña a Puerto Barrios, Izabal. Son personas que no se dedican en gran escala a la producción agropecuaria, debido a los pocos recursos económicos con que cuentan.

2.2.4.1 Alimentación

La alimentación en la comunidad se fundamenta en comidas ricas en carbohidratos como tortillas de maíz, arroz, pastas, plátano y güisquil, además alimentos con poco contenido proteínico como son los frijoles, huevos, leche, carne, pollo. También consumen hierbas productos del bosque.

La alimentación diaria se basa principalmente en granos como maíz y frijol, la alimentación con carne roja o blanca la realizan 1 o 3 veces por mes, por lo que la dieta de proteínas es pobre. Pero si tienen dietas ricas en carbohidratos mencionados anteriormente.

2.2.4.2 Vivienda

El tipo de viviendas son simples y rústicas construidas con materiales del lugar, el techo se construye con hojas de manaca, las paredes son de tablas de madera, el piso es de tierra, la cocina son polletones de fogón abierto que la mayoría se encuentra dentro de la misma casa. Cuentan comúnmente con un cuarto o a lo máximo 2, donde realizan todas las actividades domésticas, siendo a la vez bodega, cocina y dormitorio. Se duerme en hamacas o en catres construidas por los mismos habitantes. Muy pocas personas tienen sus casas construidas con blocks, camas normales y cuentan con 2 a 3 dormitorios, aparte tienen su cocina con cilindro de gas y polleton.

Se pudo observar que los niños y adultos, respiran el humo proveniente de la combustión de leños del polleton al cocinar sus alimentos, ya que se acumula dentro de las casas de habitación. La demanda de árboles para construcción es principalmente para hacer tablas y postes. En el cuadro 4 se pueden mencionar especies que son utilizadas para construcción de casas.

Cuadro 4. Especies utilizadas para la construcción de viviendas.

Nombre Común	Tipos de usos
San Juan	Vigas
Laurel	Vigas y tablones
Guamu	Postes
Irayol	Postes y Horcones
Manaca	Techo
Palo Sangre	Postes y vigas
Amate	Postes y tablones
Madre Cacao	Vigas, y tablas
Palo de Chico Zapote	Vigas y Horcones
Tamarindo	Horcones

2.2.5 TENENCIA DE LA TIERRA

Actualmente la tenencia de la tierra es confusa y conflictiva, ya que ninguno de los habitantes de la comunidad Corozo Milla cuatro, posee título de propiedad o escritura. Por lo que se encuentra desordenada y sin bases legales para adjudicar la auténtica propiedad de la tierra a sus actuales ocupantes. La ausencia de planos y mediciones topográficas que legalicen las propiedades, ha generado la apropiación ilegal de terrenos originando algunos pequeños latifundios dentro de esta comunidad. Ya que los terrenos los adquieren pagando los derechos atrasados de otros.

Actualmente la comunidad Corozo Milla cuatro esta en proceso de tener legalización de los terrenos por medio de FONTIERRAS ya que Corozo Milla 5 legalizo sus tierras en enero del 2005.

2.2.6 ORGANIZACIÓN COMUNITARIA

La comunidad Corozo Milla Cuatro organizacionalmente esta constituida por el consejo comunitario o de desarrollo, el cual es la máxima autoridad comunitaria avalada por la municipalidad de Puerto Barrios, Izabal, dentro de los cuales tenemos:

- A. Comité de Proyecto de Agua Potable
- B. Consejo Comunitario

El Comité de Agua Potable solo consta por un presidente auxiliar. El consejo Comunitario esta organizado por una junta directiva compuesta por:

- Presidente
- Vice Presidente
- Secretaria
- Pro-secretaria
- Tesorero
- Pro-tesorero
- Vocales (de I al VII)

Estos son los responsables de gestionar proyectos con instituciones financiadas y organizaciones no gubernamentales, para el beneficio de la comunidad, por lo tanto busca el beneficio común de los pobladores de la comunidad, por lo cual también se considera que son todos los pobladores parte del Consejo.

2.2.7 INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y PRODUCTIVA

La infraestructura educativa de servicio social esta representada por la escuela que cubre los grados de párvulos, primero hasta sexto.

La comunidad cuenta con carretera de terracería transitable en cualquier época del año, con una longitud de aproximadamente 8 kilómetros desde el mercado de Puerto Barrios, Izabal, hasta la entrada de la comunidad el Corozo Milla cuatro, puentes para la vía férrea, tubería de agua potable pero sin funcionamiento y bomba de agua, la cual desciende del nacimiento del Río Escondido ubicado en el ejido comunitario en Corozo Milla 5. La comunidad no cuenta con sistema de drenajes para aguas servidas, sus habitantes usan letrinas lavables hechas a base de pozos ciegos para realizar sus necesidades.

La agricultura es una de las actividades económicas que de alguna forma satisface las necesidades de la población, así como la comercialización de madera que es realizada, durante todo el año y muy pocas personas se dedican a la ganadería para subsistencia, pero la mayor parte de la población se dedica al trabajo de albañilería y estibadores en las navieras que son las que ejercen mayor presión sobre las actividades económicas para satisfacer

sus necesidades dentro de la comunidad. Otras actividades son el trabajo de molinos, tiendas, tortillerías para subsistencia.

Cuentan además con iglesias evangélicas y católicas las cuales prestan servicios eventuales a la comunidad.

2.2.8 ACTIVIDADES INSTITUCIONALES

En la comunidad trabajan instituciones locales y externas. Entre las locales tenemos a los comités mencionados anteriormente. Entre los externos podemos mencionar:

- A. CONALFA:** Con programas permanentes de alfabetización para niños y adultos.
- B. CENTRO DE SALUD:** El cual participa en jornadas de vacunación en la comunidad.
- C. MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERIA Y ALIMENTACION:** Realiza campañas de vacunación para ganado mayor y menor, aves de corral y semillas de granos básicos.
- D. IGLESIA CATOLICA:** Ayuda con alimento y medicinas.
- E. MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS:** Proporciona ayuda de infraestructura, programas de capacitación, campañas de vacunación etc.
- F. PROGAL – JADE:** Próximamente, convocatoria a proyectos productivos.

2.2.9 PRINCIPALES FUENTES ENERGETICAS

Dicha comunidad cuenta con servicio de energía eléctrica en un 90%, el promedio de costo por consumo mensual de energía eléctrica es de aproximadamente Q 22.00. No todos cuentan con el servicio, ya que muchos no pagan la cuota requerida y otros por sus ingresos económicos muy bajos.

Para la cocción y preparación de los alimentos la mayoría utilizan leña y muy pocos tienen gas propano. Aproximadamente de las 92 familias, unas 80 familias usan leña y las otras 12 familias usan gas propano.

La cocina tradicional es un polleton de fogata el cual esta al aire libre lo que indica que se pierde en gran cantidad el poder calorífico de la leña, lo que provoca el uso de mas leña en una cantidad de 8 a 10 manojos por día para la cocción de los alimentos. La demanda del recurso leña en la comunidad no es muy fuerte debido a que tiene menor cantidad de familias en la aldea, comparándolo con las otras comunidades aledañas.

El 70% de los habitantes del Corozo Milla cuatro obtiene leña en terrenos ajenos, y el 30% obtiene leña en terrenos propios o posesionarios. Estas estimaciones indican una fuerte demanda del recurso forestal en terrenos ajenos, la mayoría de estos terrenos son fincas privadas que se encuentran colindadas con la comunidad.

Las especies mas utilizadas por lo habitantes del Corozo Milla cuatro para leña son los contenidos en el cuadro 1, a excepción del árbol San Juan, ya que este produce mucha ceniza y no funciona para leña, en este cuadro se puede observar que ellos utilizan todo tipo de árbol o frutales, debido a que ya no existe mucho bosque para satisfacer esta necesidad, por lo que es importante un manejo forestal o agroforestal para así asegurar de alguna forma la conservación y disminuir la depredación de muchas especies en el ejido comunitario en la aldea.

2.2.10 TIPO DE PRODUCTORES

Los productores son principalmente agricultores de cultivos anuales y muy poca escala ganaderos. En la comunidad existen actualmente 10% de agricultores aproximadamente. Y la mayoría se dedica a actividades pecuarias (gallinas, cerdos, chumpes, patos), pero solo para subsistencia. Así también se dedican a la explotación de recursos del bosque como madera, hierbas, leña, pero ninguna de estas actividades la realizan en forma sostenida.

Algunos talan y queman bosque dentro de terrenos ajenos en fincas aledañas para sembrar maíz y frijol. Este es un factor importante que afecta la degradación de los recursos naturales tanto de flora como de fauna.

2.3 DESCRIPCION DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

2.3.1 PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

La comunidad Corozo Milla cuatro tiene como actividades agrícolas en primer plano y las pecuarias en segundo plano. La producción de granos básicos es la principal actividad agrícola, la realizan dos veces al año comúnmente, pero reporta producciones muy bajas para los granos básicos, la cual se ilustran en el cuadro 5.

Cuadro 5. Rendimientos de granos básicos en la comunidad Corozo Milla cuatro, (año 2004).

PRODUCTO	Rendimiento qq/Mz	Precio/qq	Rendimiento kg/ha
Maíz (<i>Zea mais</i>)	20	Q.75.00	1,273
Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	14	Q.200.00	891

También producen algunas frutas para subsistencia familiar tales como:

- Zapotes (*Poutsia zapota*)
- Jocotes (*Spondias sp.*)
- Cítricos (*Citrus sp.*)
- Cacao (*Teobroma cacao*)
- Banano (*Musa zapientum*)
- Yampi (*Dioscorea trifida*)

Actividades pecuarias, están muy poco desarrolladas ya que los que tienen ganado la producción la utilizan para subsistencia aunque muy pocos lo utilizan para venderlo. Su ganado lo tienen distribuido en potreros. También tienen la crianza de cerdos para producciones de carne, crianza de aves de corral como: gallinas, patos y pavos para producción de carne y huevos, pero a menor escala, ya que es para consumo familiar, estas crianzas no se realizan en corrales o gallineros. Las actividades pecuarias se caracterizan por tener la crianza de las siguientes especies de animales domésticos: Caballos, Cerdos, Chompipes, Patos, Gallinas, Perros y Vacas.

2.3.2 CALENDARIO DE ACTIVIDADES (ANUALES).

El cuadro 6 muestra las actividades anuales que realizan los habitantes de la comunidad tales como siembras y cosechas, sucesos y festividades.

Cuadro 6. Calendario de actividades anuales de la Comunidad Corozo Milla 4

ACTIVIDADES	MESES											
	EN	FE	MA	AB	MY	JN	JL	AG	SP	O C	N O	DI
PRODUCTIVAS												
Siembra y Cosechas												
Maíz	S				C		S	S		C		S
Frijol	SC		C	C		S	S				S C	
Frutales	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Producción de gallinas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sucesos												
Invierno	X					X	X	X	X	X	X	X
Verano		X	X	X	X							
Frío	X											X
Vientos Fuertes			X	X								
Calor Fuerte			X	X	X	X	X	X	X			
Festividades												
Semana Santa				X								
Día de los Santos											X	
Navidad												X
Año Nuevo	X											

C = COSECHA S = SIEMBRAS X = PRESENCIA

2.3.3 PRINCIPALES CULTIVOS Y MANEJO.

El manejo se da principalmente en maíz y frijol, que son los únicos en los que se realiza una calendarización para sus actividades desde su siembra hasta la cosecha, y los frutales mencionados no reciben ningún tipo de manejo.

2.3.3.1 CULTIVOS DE MAIZ Y FRIJOL

a.) **SIEMBRA:** Primero escogen la semilla de la cosecha anterior, posteriormente siembran a mano 4 semillas por hoyo despenicado. El maíz

usado es el más grande de color blanco. El frijol usado para semilla es de la cosecha anterior.

b.) LIMPIA: Esta se realiza con machete en las primeras lluvias del mes y no utilizan azadón por razones económicas.

c.) FERTILIZACION: Este tipo de practica la realizan muy pocos en la comunidad, realizan dos aplicaciones, la primera la abonan con triple 15 (3 sacos por manzana) a los 22 días después de la siembra y la segunda con UREA al florear, aplican 1 puño por mata.

d.) COSECHA: Se realizan a mano, tanto la corta como el desgrano de las mazorcas de maíz, las dejan secar en la planta doblado hacia abajo de modo que no entre agua por la parte superior de la mazorca (tapiscar).

e.) PLAGAS Y FACTORES AMBIENTALES: Para el maíz principalmente el gusano cogollero (fig. 1 y 2), otra son las lluvias la cual pudre la mazorca, las aves entre las cuales tenemos (zanates, chejes) que la dañan en sus etapas jóvenes y las ratas que arrancan las matas y afectan el desarrollo de la mazorca. Para el frijol tenemos la tortuguilla la cual agujerea las hojas, la humedad en exceso que afecta y pudre el fruto y el gorgojo que afecta en estado de almacenamiento.

f.) MALEZAS: Las malezas en el frijol es el principal problema y debido a los costos de los herbicidas no lo utilizan.

2.3.4 MANEJO AGROFORESTAL

En la actualidad se está impulsando proyectos por parte de la institución PROGAL - JADE para el desarrollo de actividades de manejo integrado de los Recursos Naturales. En la comunidad Corozo Milla cuatro no se ha realizado ningún plan de manejo, ni otra actividad de aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales del bosque.

2.3.5 COMERCIALIZACION

No existe desarrollo comercial en la comunidad. La escasa comercialización que existe se limita a la compra y venta de productos tanto agrícolas, como de madera, frutas y productos obtenidos del bosque, ya que los intercambios o negociaciones la realizan entre los mismos miembros de la comunidad y comunidades aledañas. La información obtenida por las encuesta no reflejo que alguien venda su producto a alguna industria o en el mercado de Puerto Barrios mucho menos el de Santo Tomas de Castilla.

2.3.6 CANALES DE COMERCIALIZACION

Las líneas de compra y venta de productos agropecuarios y forestales (leña) no este bien definido, pero los lugares donde lo hacen son en las comunidades de Corozo Milla 3, Milla 5, Laurel y Puerto Barrios. Pero la mayoría lo realiza en la misma comunidad.

Una de las principales limitante es que ellos solo producen para subsistencia familiar, y el escaso desarrollo de técnicas y practicas productivas, ha influido y hace que la comunidad no tenga desarrollo comercial definido y sostenido. Muy raras ocasiones se contempla para la venta.

3. OBJETIVOS

3.1 General

Analizar conjuntamente con la institución financiante los diferentes aspectos biofísicos, socioeconómicos, y productivos que integran en la comunidad Corozo Milla Cuatro, municipio de Puerto Barrios.

3.2 Específicos

- Conocer la situación actual de los recursos naturales y productivos de la comunidad.
- Identificar y priorizar la problemática agropecuaria y del manejo de los recursos naturales de la comunidad en forma participativa, para la elaboración y ejecución de los proyectos de servicios e investigación.

4. METODOLOGIA

4.1 Inducción a la empresa y a la comunidad

- A.** Se realizo una breve descripción sobre aspectos generales del programa que maneja el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), sus actividades así como sus herramientas básicas en el manejo de sus comunidades a cargo.

- B.** Posteriormente se realizo una inducción en la comunidad Corozo Milla Cuatro, con una presentación con el líder de la comunidad y el COCODE.

4.2 Obtención de información primaria y secundaria

Una vez ubicado en la empresa y en la comunidad, se recopilo toda información primaria, secundaria (bibliografía, mapas cartográficos, antecedentes históricos, población actual, etc.)

4.3 Fase de campo

Se realizo a través de la metodología del Diagnostico Rural Participativo (DRP), que incluye herramientas como historia y organización de la comunidad, aspectos socioeconómicos, mapa de la comunidad, calendario y reloj de actividades, problemas y recorridos en toda la comunidad con el propósito de identificar y a la vez priorizar los problemas sobre los cuales se basara la elaboración de planes y proyectos a ejecutar.

4.4 Fase final

- A.** Consistió en el ordenamiento y análisis de la información obtenida en la fase de campo.

- B.** Para el análisis se utilizaron dos métodos, el primero una matriz de priorización de problemas que sirvió para definir los problemas de mayor importancia y el segundo análisis un árbol de problemas donde encontramos causas y efectos que originan al problema.

- C.** Una vez los problemas priorizados de mayor relevancia se planifico y se elaboraron los proyectos de servicios e investigación científica a ser ejecutado en la comunidad Corozo Milla Cuatro con la asesoría de la empresa financiante y profesores del Área Integrada de la facultad de Agronomía.

5. RESULTADOS

5.1 Diagnóstico

Con el estudio del diagnóstico se identificó y se priorizó la problemática el cual fue ordenada de la siguiente forma:

- A. Contaminación del Río Escondido y baja conciencia conservacionista por el cuerpo de agua. Y falta de alternativas productivas.
- B. Tenencia legal de las tierras.
- C. Bajos Ingresos Monetarios. Ausencia de Planificación familiar.
- D. Escasez de agua para consumo humano. Falta de empleos. Infraestructura de vivienda en mal estado.
- E. Bajo nivel escolar promedio alcanzado por la mayoría de los habitantes. Baja diversificación de la producción agrícola, por los sistemas de monocultivos por minifundio y baja rentabilidad.
- F. Pobre dieta nutricional. Deforestación masiva del recurso bosque
- G. Servicios sanitarios deficientes (letrinas, drenajes). Las prácticas agrícolas no realizan conservación de suelos. Avance de la frontera agrícola.

El árbol de problemas encontrado en el diagnóstico se define a continuación:

Problema: deforestación de la cobertura forestal en el ejido, terrenos propios y ajenos por los habitantes de la comunidad.

Causas: Cambio del uso de la tierra (agrícola y pecuario). Corta de árboles para abastecimiento de madera y leña. No existe una reforestación igual que cuando se deforesta. No existe un manejo adecuado a las especies arbóreas utilizadas para leña. Ausencia de proyectos para el desarrollo agroforestal, para así tener una constante producción de necesidades de combustibles y materiales para construcción.

Efectos: Deforestación del área de captación de agua del nacimiento que produce agua potable a las comunidades. Disminución de la cubierta forestal. Aumento de la erosión en suelos no aptos para cultivos. Contaminación del Río por sedimentos arrastrados en áreas deforestadas. Disminución y pérdida de biodiversidad en el ejido comunitario debido a los árboles de mayor interés.

De los problemas identificados y priorizados se elaboraron 2 proyectos de servicios para la comunidad:

5.2 Servicio 1.

Implementación de un vivero forestal con especies de potencial energético y maderable para la recuperación de la cobertura forestal y repoblación del ejido en la comunidad Corozo Milla Cuatro, Puerto Barrios, Izabal, 2005.

Se capacitaron a 30 interesados en participar en el vivero forestal en la comunidad. Se compro las semillas a utilizar siendo las especies de palo de sangre, guamo y achotillo. Se sembraron 3,000 semillas de cada especie para un total de 9,000 semillas, así como la compra de cítricos ya que existe un rubro de Q960.00 del proyecto.

El control que se efectuó dentro del vivero forestal fue desde su establecimiento, hasta campo definitivo.

Las especies en mención, germinaron en un 62% para un total de 5,550 plantas, sin contar el número de cítricos, y estos serán distribuidos entre los beneficiarios de la comunidad.

El número total de plantas producidas, se distribuirán entre el total de beneficiarios del proyecto, que asume a 182 plantas por persona, para ser sembrados en sus parcelas ya sea como cercos para potreros, barreras vivas, venta, autoconsumo y donación de plantas al ejido comunitario donde se encuentra el nacimiento del Rió escondido que se encuentra en corozo Milla Cinco.

5.3 Servicio 2.

Implementación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en el ejido de la aldea Corozo Milla Cuatro, Puerto Barrios Izabal, 2005.

Debido al poco financiamiento solo 22 familias fueron las beneficiadas en participar en este proyecto. Se contrato un artesano en la construcción de las estufas, se construyeron 8 estufas por semana.

Estas llamaron la atención por su, facilidad de construcción y sobre todo su funcionalidad. Se entrego al grupo de la comunidad Corozo 22 estufas.

Terminadas las estufas se dejaron 1 mes sin utilización para no tener ningún desperfecto. Se realizó una evaluación, por si alguna tenía algún desperfecto de que no estuviera en buenas condiciones o no calentara bien.

Algunos beneficios obtenidos fueron: El humo de la leña es eliminado por chimeneas. Se utiliza en un 50% menos de la leña comparada con los polletones tradicionales. Se puede utilizar ramas pequeñas, astillas y otros desperdicios de madera como combustible. Evita el calentamiento del vientre de las señoras. Conserva el calor.

5.3 Investigación

Estudio de la morfología y viabilidad de la semillas del Ciprés de Montaña (*Podocarpus guatemalensis Standl.*) procedentes del área protegida Cerro San Gil, Puerto Barrios, Izabal 2006

Se realizó con el fin de generar información básica que permita conocer la viabilidad y morfología del ciprés de montaña, realizado en el laboratorio de semillas de la Facultad de Agronomía de la USAC, para dicha investigación se realizaron dos tratamientos en la prueba de germinación bajo condiciones de laboratorio, el primero fue a temperatura ambiente con sustrato peat-moss y el segundo en germinador a 25° C. Se realizaron cuatro pruebas de germinación por cada tratamiento, para un total 800 semillas. Se utilizó un bandeja por mes con 100 semillas separándolas en dos replicas de 50 semillas, dicha investigación duró 4 meses. Se anotó el número de plántulas germinadas cada día, durante el tiempo que duró cada prueba. Se expresó en porcentaje y se consideró germinada aquella semilla cuando hizo su apareamiento la plúmula sobre la superficie, utilizando estadística descriptiva, tomando el porcentaje promedio para los dos tratamientos. Los resultados reportaron 0 % para los dos métodos sospechándose la presencia de dormancia no determinándose a que tipo de dormancia pertenece. En cuanto a la morfología externa se seleccionó la semilla en su estado fisiológico maduro se tomaron fotografías y la utilización de estereoscopio encontrando principalmente las partes del pedúnculo, epimacio, testa, endospermo y embrión. Internamente se utilizó la técnica de inclusión en parafina de tejidos vegetales encontrándose las partes esenciales de la semilla así como gránulos de almidón y esclereidas de tipo braquiesclereidas.

CAPITULO I. DIAGNOSTICO
REALIZADO EN LA COMUNIDAD COROZO MILLA 4, MUNICIPIO DE
PUERTO BARRIOS, DEPARTAMENTO DE IZABAL

1. ANTECEDENTES

La aldea Corozo, fue fundada en el año de 1,910 por personas que provenían de países aledaños y de varios departamentos de Guatemala. El nombre de la aldea se debe a que en esa época la mayor parte de bosque consistía en árboles de corozo por tal razón, los habitantes le denominaron con el nombre de “Corozo” y la diferenciación entre millas, debido a las paradas estacionales del ferrocarril.

La aldea, es una de las más importantes del municipio de Puerto Barrios por su tamaño, cercanía y porque es de las pocas que se han caracterizado por contar desde siempre con una estructura organizativa que es respaldada por los habitantes de la misma; siendo varios los procesos en los que han trabajado para el alcance de objetivos comunes de la población, pudiendo citar ejemplos como la introducción del servicio domiciliario de agua potable financiado por UNEPAR y el proceso de legalización y certeza jurídica de la tierra que en el presente año rindió frutos para una parte de la aldea después de casi 20 años de trabajo.

Esta comunidad se encuentra ubicada geográficamente dentro del denominado Corredor Biológico del Caribe. Por lo que PROGAL ofrece financiamientos para pequeños proyectos a comunidades que se encuentran dentro de esos límites geográficos para que puedan como grupo comunitario organizado desarrollar actividades que mejoren aspectos económicos, sociales y ambientales a sus comunidades.

Además la aldea es una de las pocas que muestra la particularidad de contar con tierra comunitaria (ejido), la cual por casi 30 años ha sido destinada a ser un área de reserva y conservación de los recursos naturales, administrada por los líderes de la aldea de forma consensuada con ancianos de la aldea de quienes toman consejo para temas de importancia, principalmente cuando se trata de disfrutar de los bienes y servicios que el área brinda a los habitantes de la aldea.

2. OBJETIVOS

2.1 GENERALES

Recolectar y generar información primaria y secundaria de las condiciones de vida de la comunidad el Corozo Milla 4, Municipio de Puerto Barrios, Departamento de Izabal.

2.2 ESPECIFICOS

- Determinar las características socioeconómicas y actividades productivas de los habitantes de la comunidad el Corozo Milla 4, Municipio de Puerto Barrios, Departamento de Izabal.
- Conocer las principales actividades económicas de los habitantes de la comunidad Corozo Milla 4.
- Conocer los antecedentes históricos de mayor relevancia de la comunidad Corozo Milla 4.
- Determinar el uso actual de los Recursos Naturales de la comunidad el Corozo Milla 4.
- Identificar la problemática de los habitantes de la comunidad Corozo Milla 4.
- Generar posibles alternativas de solución a la problemática de la comunidad Corozo Milla 4.

3. METODOLOGIA

Para conocer de forma directa las condiciones biofísicas, socio económicas, productivas y de manejo de los recursos de la comunidad el Corozo Milla 4, la metodología utilizada en el presente estudio esta comprendida en 3 fases, las cuales se describen a continuación.

3.1 DISEÑO DE DIAGNOSTICO

Consistió en la elaboración del plan de diagnóstico y la selección de la metodología a aplicar en la fase de campo. Durante esta etapa se recopiló información de estudios previos y mapas temáticos del área en estudio; que a continuación se menciona:

- Ubicación política.
- Ubicación geográfica.
- Coordenadas.
- Vías de acceso.
- Población actual.
- Servicios básicos.
- Clima.
- Zona de vida.
- Suelos e Historia Geológica.
- Antecedentes históricos

3.2 FASE DE CAMPO

Para la realización de esta fase se visitó a la comunidad en donde se desarrollaron las siguientes actividades:

3.2.1 Historia y organización de la comunidad

Para la recopilación de información histórica de la comunidad se hicieron entrevistas a personas con más edad dentro de la comunidad. Para establecer el tipo de organización de la comunidad se procedió a encuestar a los líderes de la comunidad.

Cuadro 7. Encuesta realizada a personas con más edad en la comunidad Corozo Milla 4.

- ¿Cuándo se fundó la Comunidad?
- ¿Quiénes fueron los Fundadores?
- ¿En que periodo presidencial surge la comunidad?
- ¿Cuál fue el primer acontecimiento importante en la comunidad? Por ejemplo:
Desastres, Conflictos, Puentes, Carretera, Mercados o tiendas,
Construcciones, Introducción de agua potable.
- ¿Ha habido emigraciones? si, no, porque.
- ¿Ha habido inmigraciones? Si, no, porque.
- ¿Ha habido sequías, epidemias, hambres u otros desastres naturales que
Usted recuerde?
- ¿Cuáles han sido las mejores épocas en la comunidad?
- ¿Cuáles son las instituciones que los han apoyado en la comunidad?

Cuadro 8. Encuesta a líderes de la comunidad el Corozo Milla 4.

- ¿A que se dedica su Consejo comunitario?
- ¿Cuánto tiempo tiene de estar funcionando el Consejo comunitario?
- ¿Cuántas mujeres y cuantos hombres participan en su Consejo comunitario?
- ¿Qué participación tiene la mujer dentro del Consejo comunitario?
- ¿Cómo esta conformado su Consejo comunitario?
- ¿Su Consejo comunitario esta autorizado?
- ¿En donde esta registrada?
- ¿Cuenta su Organización con número de Identificación Tributaria (NIT)?
- ¿Participación en algún proyecto a nivel comunitario?
- ¿Cuáles son las funciones que desempeñan dentro el Consejo comunitario dentro de la comunidad?

3.2.2 Aspectos Socioeconómicos

Este se realizo con todos los habitantes de la comunidad con el fin de conocer las actividades productivas de cada uno de ellos. Para la ejecución de este se pasaron encuestas que comprendían las siguientes preguntas:

Cuadro 9. Encuesta realizada a los pobladores de la comunidad Corozo Milla 4.

- ¿Cuál es su actividad Productiva?
- ¿A que hora inicia y a que hora termina la actividad que realiza?
- ¿Cuántos días de la semana dedica a la actividad que realiza?
- ¿Qué ingreso promedio obtiene por el desarrollo de su actividad?
- ¿Con que problemáticas se ha encontrado al realizar su actividad?
- ¿Ha recibido asistencia técnica por parte de alguna Institución?
- ¿Con que servicios cuenta en su hogar?
- ¿Que enfermedades son mas frecuentes en su hogar?
- ¿A quienes les afecta con más frecuencia estas enfermedades?
- ¿Cuál cree que sea la causa de estas enfermedades?
- ¿Es propietario del lugar donde viven?
- ¿En que basa su dieta alimenticia?
- ¿Qué religión profesa?

3.2.3 Mapa de la comunidad

Estos mapas se elaboraron con personas de la comunidad en donde se incluyeron a hombres, mujeres, niños y líderes de la comunidad, así como el croquis elaborado en Map Maker popular (ver figura en anexos).

3.2.4 Reloj de actividades

Para esta herramienta del (DRP) se hicieron visitas a la comunidad para convivir con las personas y así observar las diferentes actividades que ellos realizan, la cual se muestran en los cuadros 10 y 11.

Cuadro 10. Horarios comunes e identificación de actividades de Mujeres de la comunidad Corozo Milla Cuatro.

Horas	Actividades de Mujeres
12:00am – 05:00am	Dormir
05:00am – 07:00am	Preparación desayuno familiar
07:00am – 12:00am	Trabajos domésticos y preparación de almuerzo
12:00pm – 13:00pm	Almuerzo
13:00pm – 14:00pm	Descanso
14:00pm – 18:00pm	Trabajo domestico
18:00pm – 19:00pm	Preparación cena familiar
19:00pm – 20:00pm	Cena
20:00pm – 21:00pm	Preparativos para el trabajo del día siguiente
21:00pm – 12:00am	Dormir

Cuadro 11. Horarios comunes e identificación de actividades de hombres en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

Horas	Actividades de Hombres
12:00am – 05:00am	Dormir
05:00am – 06:00am	Desayuno
06:00am – 12:00pm	Faenas variadas de trabajo con diferentes horarios.
12:00pm – 13:00pm	Almuerzo
13:00pm – 18:00pm	Faenas variadas de trabajo con diferentes horarios.
18:00pm – 19:00pm	Descanso
19:00pm – 20:00pm	Cena
20:00pm – 12:00am	Dormir

3.2.5 Recorridos

Estas se hicieron a lo largo y ancho de la comunidad con el fin de determinar el uso de los Recursos Naturales.

3.2.6 Calendario de actividades

Se realizo un calendario de las actividades de los pobladores así como de los eventos.

3.2.7 Jerarquización de la problemática

Se realizo una matriz donde se priorizó la problemática detectada en la comunidad.

3.3 FASE FINAL

La fase final consistió en el ordenamiento y análisis de la información obtenida a través de las diferentes actividades llevadas a cabo en la fase de campo. El análisis que se realizo se describe a continuación.

Para el análisis de las problemáticas expuestas por los habitantes de la Comunidad el Corozo Milla 4 se utilizaron dos métodos diferentes. El primer análisis utilizado consiste en una matriz de priorización de problemas, que nos sirvió para definir los problemas de mayor importancia que aquejan a la comunidad, y se procedió a asignarles una ponderación según la escala determinada de (1 – 10) y los que tengan una mayor ponderación tendrán mayor peso al ser considerados para poder realizar a nivel de investigación o como servicios a trabajar en la comunidad Corozo Milla 4.

El segundo análisis es un árbol de problemas donde encontramos causas y efectos que originan al problema, y se separaron priorizando los mismos.

4. RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS

4.1 ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA

Para los problemas se utilizaron los dos métodos diferentes expuestos en la metodología de la fase final de gabinete. Los problemas identificados en la comunidad se describen en el cuadro 12.

La matriz de priorización de problemas se utilizó para definir los problemas prioritarios de la comunidad Corozo Milla Cuatro esto se exponen en el cuadro 13, donde se presenta el procedimiento de análisis de los problemas expuestos por las personas presentes en las reuniones de la comunidad.

Cuadro 12. Problemática identificada en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

No	PROBLEMAS IDENTIFICADOS
1	Deforestación masiva del Recurso Bosque.
2	Escasez de agua para consumo humano.
3	Mala administración y servicio del agua.
4	Sub utilización del Recurso Tierra.
5	Tenencia legal de las Tierras.
6	Contaminación del Río Escondido y baja conciencia conservacionista por el cuerpo de agua.
7	Servicios Sanitarios Deficientes (letrinas, drenajes).
8	Bajos Ingresos Monetarios.
9	Falta de empleos
10	Falta de alternativas productivas.
11	Ausencia de Planificación familiar.
12	Pobre dieta nutricional.
13	Infraestructura de vivienda en mal estado.
14	Bajo nivel escolar promedio alcanzado por la mayoría de los habitantes
15	Baja diversificación de la producción agrícola, por los sistemas de monocultivos por minifundio y baja rentabilidad.
16	Las prácticas agrícolas no realizan patrón alguno de conservación de suelos.
17	Avance de la frontera agrícola

4.1.1 MATRIZ DE PRIORIZACION DE PROBLEMAS

Cuadro 13. Matriz de priorización de problemas en la Comunidad Corozo Milla Cuatro.

Número del Listado de Problemas identificados	AMBIENTAL (1 – 10)	SOCIAL (1 – 10)	ECONOMICO (1 – 10)	SUMATORIA
1	10	7	6	23 F
2	8	10	7	25 D
3	5	8	8	21 H
4	8	6	7	21 H
5	9	10	9	28 B
6	10	9	10	29 A
7	6	9	8	22 G
8	9	8	9	26 C
9	7	9	9	25 D
10	10	9	10	29 A
11	7	9	10	26 C
12	4	10	9	23 F
13	8	9	8	25 D
14	4	10	10	24 E
15	7	8	9	24 E
16	9	6	7	22 G
17	8	7	7	22 G

En el cuadro 13 se puede observar los problemas prioritarios y están ordenados de la siguiente forma:

- A.** Contaminación del Rió Escondido y baja conciencia conservacionista por el cuerpo de agua. Y falta de alternativas productivas.
- B.** Tenencia legal de las Tierras.
- C.** Bajos Ingresos Monetarios. Ausencia de Planificación familiar.
- D.** Escasez de agua para consumo humano. Falta de empleos. Infraestructura de vivienda en mal estado.
- E.** Bajo nivel escolar promedio alcanzado por la mayoría de los habitantes. Baja diversificación de la producción agrícola, por los sistemas de monocultivos por minifundio y baja rentabilidad.
- F.** Pobre dieta nutricional. Deforestación masiva del Recurso Bosque.

- G. Servicios Sanitarios Deficientes (letrinas, drenajes). Las prácticas agrícolas no realizan patrón alguno de conservación de suelos. Avance de la frontera agrícola.
- H. Mala administración y servicio del agua. Sub utilización del Recurso Tierra.

De acuerdo a los problemas identificados se proporcionaron dos servicios de acuerdo a la capacidad y financiamiento como epesista, para minimizar las problemáticas detectadas, que a continuación se menciona en el cuadro 14.

4.2 MATRIZ DE ACCIONES PROPUESTAS

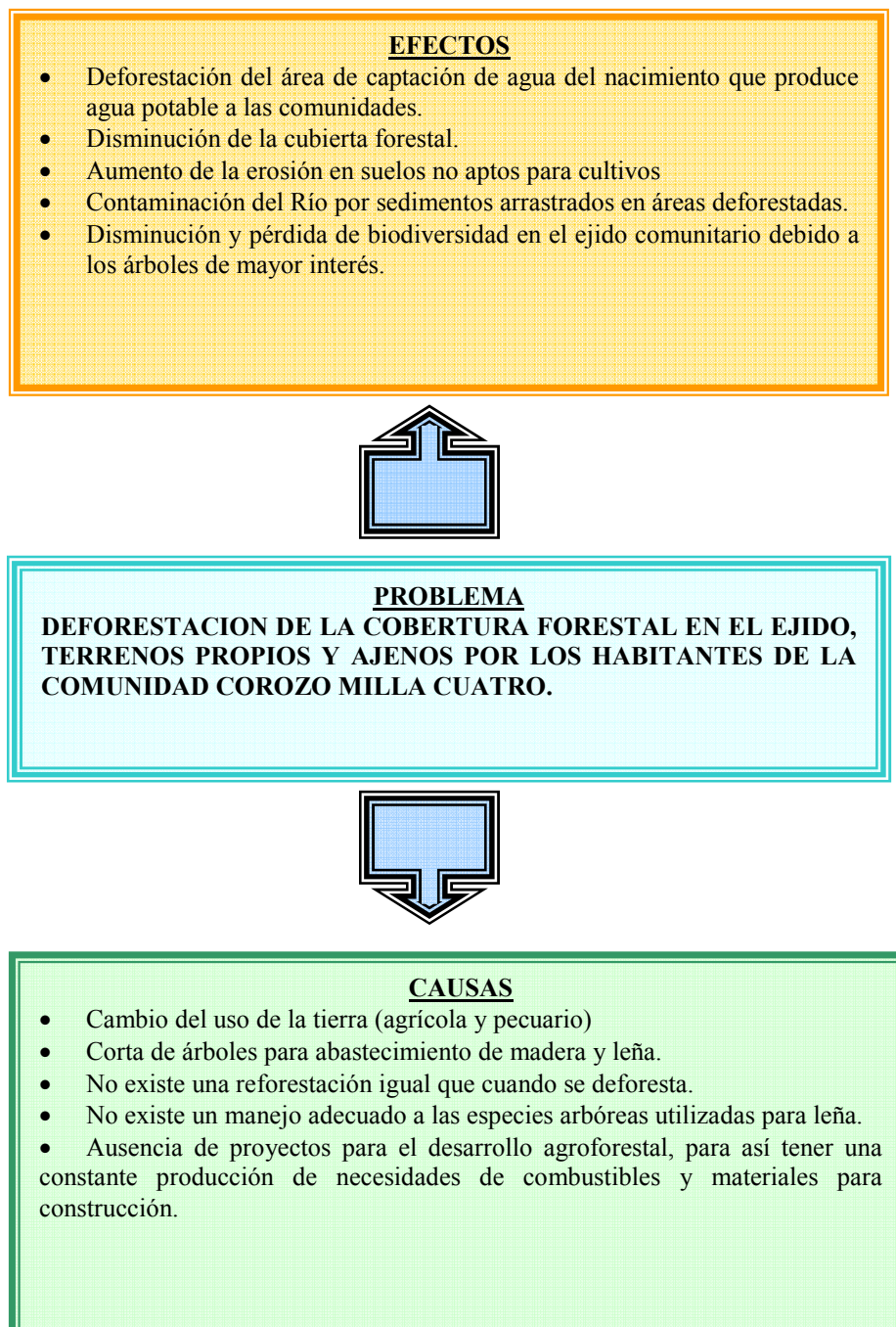
Cuadro 14. Matriz de acciones propuestas para minimizar la problemática identificada en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

Actividades propuestas para minimizar algunas de las problemáticas identificadas.	Acciones necesarias	Beneficiarios
1. Implementación de Vivero forestal en la comunidad Corozo Milla Cuatro, Puerto Barrios, Izabal, 2005	Apoyo de la empresa financiante CBM para obtención de insumos, y capacitación a las personas interesadas por parte de EPS.	Todas las personas que estén interesadas en implementar el vivero forestal o en el área donde se trabaje.
2. Implementación de estufas ahorradoras de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro, Puerto Barrios, Izabal, 2005	Apoyo de la comunidad en la implementación de las estufas ahorradoras de leña y Apoyo de la institución CBM para la compra de las plántulas y capacitación a las personas interesadas por parte de EPS	Habitantes de la comunidad Corozo Milla Cuatro que adopten el servicio para su implementación de estufas ahorradoras de leña comunal.

4.3 ARBOL DE PROBLEMAS

PROBLEMA: La demanda existente de leña por parte de la comunidad Corozo Milla Cuatro esta provocando una deforestación de la cobertura forestal en el ejido, terrenos propios y ajenos, por los habitantes de la comunidad, lo cual se observa en el cuadro 15.

Cuadro 15. Árbol de problemas causas y efectos



5. CONCLUSIONES

- Los habitantes de la comunidad Corozo Milla Cuatro tienen una alta dependencia del uso de los Recursos Naturales del lugar para el desarrollo de sus actividades diarias.
- Los recursos naturales (Suelo, agua, bosque) de la comunidad el Corozo Milla 4 se encuentran muy degradados debido a la poca educación ambiental, y la poca conservación que tienen sus habitantes.
- Existe un bajo ingreso económico generado por la falta de empleo en las áreas urbanas de Puerto Barrios y Santo Tomas de Castilla y por la falta de alternativas productivas que puedan mejorar el nivel de vida de los habitantes de la Comunidad el Corozo Milla.
- La deforestación en el área de captación de agua del nacimiento del Río Escondido ha producido una alteración en el ciclo hidrológico, ya que el caudal del nacimiento, para abastecimiento de los habitantes, es insuficiente en épocas de verano para satisfacer las necesidades, y la tubería ya no es apta para la distribución, debido al poco diámetro de la misma y el alto crecimiento demográfico, y a la vez la mala administración que le dan y el poco mantenimiento.

6. RECOMENDACIONES

- Brindar asistencia técnica en la producción y comercialización de otros cultivos agrícolas para mejorar el nivel de vida de los habitantes de la comunidad el Corozo Milla 4.
- Implementar programas de educación ambiental en todos los aspectos que vengán a concienciar a la población de cómo utilizar racionalmente los Recursos Naturales de la comunidad Corozo Milla Cuatro.
- Realizar un plan de manejo forestal para las especies madereras de la comunidad el Corozo Milla 4.
- Buscar el apoyo de instituciones gubernamentales para fortalecer la planificación familiar y elevar el nivel de educación de los habitantes.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Barrientos Reneau, RA. 2002. Diagnóstico y servicios de la comunidad La Barra Sarstún, Livingston, Izabal, Guatemala. Diagnóstico EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 49 p.
2. CRS (Catholic Relief Services, Programa Guatemala, GT). 2000. Diagnóstico rural participativo para la planificación. Guatemala. 30 p.
3. Elías Gramajo, S. 1999. El diagnóstico y los servicios en el EPS, guía metodológica. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, Programa de Ejercicio Profesional Supervisado. 19 p.
4. García Contreras, CL. 2000. Diagnóstico de la comunidad de las Pavas, municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal. Diagnóstico EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 38 p.
5. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1982. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Puerto Barrios, no. 2463-II. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
6. INAB (Instituto Nacional Forestal, GT). 1983. Mapa de clasificación de zonas de vida a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:600,000.
7. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2004. Registros climáticos de la estación Zona Militar, Puerto Barrios, Izabal. 30 p.
8. SGCNPE (Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica, GT); INAFOR (Instituto Nacional Forestal, GT); IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1980. Mapa de capacidad productiva de la tierra. Guatemala. 1:500,000. Color.
9. Simmons, CS; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1000 p.

CAPITULO II. SERVICIOS

SERVICIO 1.

Implementación de un vivero forestal con especies de potencial energético y maderable para la recuperación de la cobertura forestal y repoblación del ejido en la comunidad Corozo Milla Cuatro, Puerto Barrios, Izabal, 2005.

1. ANTECEDENTES

La aldea Corozo milla cuatro es una de tres aldeas en las que se dividió administrativamente la Aldea denominada “El Corozo” por su predominancia de árboles de corozo hace años. La aldea pertenece al municipio de Puerto Barrios, Izabal, se ubica a 8 Km. del casco urbano de la ciudad, siendo una de las pocas comunidades que en la actualidad mantiene áreas bajo un régimen de administración comunitario (ejido), el cual juega un papel importante debido a su ubicación en el área rural, mantiene estrechas relaciones de dependencia de los recursos naturales los cuales extraen del ejido que comparten con la otras dos aldeas de Corozo (milla 3 y milla 5), como insumos para el desarrollo de actividades productivas como la venta de leña, y de uso personal como la cocción de alimentos.

2. OBJETIVOS

- Implementar un vivero con plantas de especies forestal de potencial energético y maderable, de rápido crecimiento.
- Desarrollar e implementar prácticas de manejo de viveros forestales por los agricultores de la comunidad Corozo Milla Cuatro.
- Capacitar a los interesados en la implementación del vivero forestal.
- Desarrollo de técnicas adecuadas de trasplante de árboles de vivero a suelo definitivo por parte de los agricultores de la comunidad Corozo Milla Cuatro.

3. METODOLOGIA

La metodología a implementarse, es un método participativo de transferencia de conocimientos para adultos denominada SARAR, que engloba 5 importantes cualidades personales que los capacitados descubren y desarrollan por si mismos a través de la metodología. (1)

- | | | |
|-----|-----------------------|----------------------------|
| • S | Self – esteem | Autoestima |
| • A | Associative strengths | Fuerzas asociadas |
| • R | Resourcefulness | Ingenio |
| • A | Action planning | Planificación de la acción |
| • R | Responsability | Responsabilidad |

El método se basa en un enfoque basado en la persona que aprende, con la creación de instrumentos de capacitación liberadores y estimulantes de nuevas actitudes como mecanismos personales y grupales de auto expresión que fomenta el desarrollo humano. (1)

El principio básico del enfoque SARAR consiste en que el desarrollo tiene como objetivo final el fortalecimiento de la capacidad humana para permitir que las poblaciones ordenen su propia existencia y su medio ambiente, en base a un apoyo que permita conciliar los objetivos de desarrollo técnico y humano.(1)

Es un proceso metódico de participación que abarca desde la evaluación de conocimientos, la investigación de su situación ambiental, la visualización de un escenario futuro, el análisis de los obstáculos que impiden el cambio, la planificación para el cambio, hasta, finalmente, la implementación del cambio por los propios actores. (1)

Para el efecto se consideran las siguientes actividades:

- a. Obtención de recursos para la obtención de bolsa y semilla, los recursos estarán financiados por la empresa Corredor Biológico Mesoamericano (CBM).
- b. Se hará una organización del grupo de habitantes de la comunidad interesados en realizar viveros forestales.
- c. Selección de especies productoras de madera y leña nativas que sean de mayor interés para los habitantes de la comunidad.
- d. Diseño y elaboración de los viveros forestales.
- e. Preparación de la mezcla con materiales disponibles en la comunidad.
- f. Preparación de los viveros para la siembra.
- g. Siembra de semillas.
- h. Manejo y control del vivero después de su germinación.
- i. Fertilización.
- j. Monitoreo y manejo para control de plagas y enfermedades en el vivero.
- k. Selección y preparación del terreno definitivo.
- l. Transplante de los árboles al terreno definitivo.

Los árboles productores de madera y/o leña, potencial maderable seleccionados por la empresa CBM y agricultores, son los siguientes:

- a. Palo de sangre.
- b. Guamo.
- c. Achatío.

Con el financiamiento por el Programa de Gestión Ambiental Local PROGAL – JADE y acompañado técnicamente por la empresa Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) se logró la implementación de dicho servicio para la comunidad Corozo Milla Cuatro.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Las metas establecidas son:

- Capacitar a 30 agricultores para la elaboración, repoblación y manejo de viveros forestales.
- Incrementar la cobertura forestal mediante el establecimiento de 12,000 plantas de especies con potencial energético y maderable en el ejido de la aldea Corozo milla cuatro.
- Implementar un vivero con plantas de especies forestal de potencial energético y maderable, de rápido crecimiento.

Se realizo una reunión a el grupo de beneficiarios de la comunidad Corozo Milla Cuatro en la casa de la secretaria del COCODE doña Lorena, en dicha reunión se realizó una platica para la elaboración de viveros forestales y a la vez un listado de quienes estaban interesados en participar en el proyecto de establecimiento de un vivero y manejo del mismo. Posteriormente se capacitaron a 30 interesados en participar en el establecimiento del vivero forestal en la comunidad como se muestra en el cuadro 16.

Cuadro16. Beneficiarios para el establecimiento del vivero forestal en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

No.	Beneficiarios	No.	Beneficiarios
1	Renulfa del carmen.	16	Reina Isabel Guerra
2	Maria Díaz Rodríguez	17	Virginia Leal
3	Lucrecia Díaz	18	Maria Reyes
4	Leticia Choc.	19	Maria Rodríguez
5	Catalina García	20	Angelina Reyes
6	Juana Estela de Rosa	21	Maria Velásquez
7	Marina Leal.	22	Luisa Pop
8	DINA Liseth Lemus Duarte	23	Socorro Acevedo
9	Matilde Felipe	24	Bertila Guerra
10	Sara Nova	25	Maria Enriqueta Rodríguez
11	Miriam López	26	Victoria García
12	Hilda Idalia LORENZO	27	Alba Luz Rosales
13	Juana Velásquez	28	Juana Esquivel
14	Olga Marina Quin	29	Irma Rodríguez
15	Vicenta Veliz	30	Maria Adelina Gonzáles.

4.1 Total de plantas sembradas en la etapa de vivero.

En el cuadro 17, se observa los nombres de árboles utilizados y el total de plantas sembradas en el establecimiento del vivero forestal en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

Cuadro 17. *Nombres de árboles y total de plantas sembradas en el vivero forestal.*

Nombre del árbol	Cantidad en plantas
Palo de sangre	3,000
Guamo	3,000
Achotio	3,000
Cítricos (naranja, limón).	3,000
Total	12,000

4.2 Total de plantas producidas al finalizar el E.P.S.

El control que se efectuó dentro del vivero forestal estuvo desde su establecimiento, germinación, raleo, resiembra, presencia de plagas y enfermedades, riego, fertilizaciones y otras prácticas agronómicas necesarias hasta la siembra en el campo definitivo. (3) Ya que las actividades necesarias para un buen desarrollo se describen en el cronograma el cual especifica las actividades a realizar por mes y semana en el ejido comunitario, elaborado conjuntamente con el Proyecto Regional Corredor Biológico Mesoamericano (CBM). Las especies en mención trabajadas, germinaron en un 62% para un total de 5,550 plantas en la etapa de vivero, sin contar el número de cítricos, ya que en esta fase se comprarán las plantas para posteriormente ser distribuidas entre los beneficiarios de la comunidad.

El número total de plantas producidas en la etapa de vivero, se distribuirán entre el total de beneficiarios del proyecto, que asume a un total de 182 plantas por persona. Los beneficiarios donaran plantas para la reforestación del área donde se encuentra el nacimiento del río escondido que se encuentra en corozo Milla Cinco. Cuenta aproximadamente con 5 hectáreas. El resto de árboles se sembraran en cada parcela de los beneficiarios ya sea como cercos para potreros, barreras vivas, venta de árboles y para su autoconsumo (extracción de leña). Así como la compra de cítricos ya que hay un rubro de Q960.00.

5. CONCLUSIONES

- La implementación de viveros forestales en la comunidad, tuvo impacto positivo en los beneficiarios del grupo capacitado, ya que los integrantes produjeron 5,550 plantas entre las especies como palo sangre, achotillo y guamo
- La Comunidad Corozo Milla Cuatro respondió satisfactoriamente a la producción de viveros forestales ahora, con la finalidad de implementar árboles nativos, maderables y de valor económico (caoba y cedro)
- El grupo de hombres y mujeres fue positivo ya que se aportó cantidad y calidad de árboles a través del vivero forestal
- Los viveros forestales trabajados en la comunidad se realizaron como viveros comunitarios; ya que la comunidad tuvo a cargo el establecimiento, manejo y mantenimiento del mismo, en la parcela de Don Quiterio (presidente auxiliar del comité de agua)

6. RECOMENDACIONES

- Realizar un ordenamiento del uso de la tierra del ejido en la aldea Corozo milla cuatro, mediante la implementación de una propuesta de manejo de los recursos naturales existentes
- Reanimación en la pérdida de interés para trabajar en los proyectos que se definan por los diferentes líderes y habitantes de la aldea que se involucran en la etapa de identificación y preparación de la propuesta
- Fomentar el conocimiento y capacidad organizativa para trabajar de manera asociada por parte de las (os) involucradas (os)

7. BIBLIOGRAFIA

1. Barrientos Reneau, RA. 2002. Diagnóstico y servicios de la comunidad La Barra Sarstún, Livingston, Izabal, Guatemala. Diagnóstico EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 49 p.
2. Elías Gramajo, S. 1999. El diagnóstico en el EPS, guía metodológica. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, Programa de Ejercicio Profesional Supervisado. 19 p.
3. García Contreras, CL. 2000. Diagnóstico y servicios de la comunidad de las Pavas, municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal. Diagnóstico EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 38 p.

8. ANEXOS



Fig. 1 Establecimiento del vivero comunal



Fig. 2 Vivero comunal después de 1 semana



Fig. 3 Vivero comunal después de 2 semanas



Fig. 4 Vivero comunal después de 3 semanas



Fig. 5 Vivero comunal después de 4 semanas



Fig. 6 Vivero comunal después de 5 semanas



Fig. 7 Vivero comunal después de 4 semanas



Fig. 8 Vivero comunal después de 4 semanas

Cuadro 18. Cronograma de gastos del proyecto de vivero forestal en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

Categoría de gastos	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Total
Insumo del vivero				
Alambre amarre, malla	Unidad	100	Q. 45.00	Q. 4,500.00
Herramientas (pala, piochas, azadones, carretilla).	Unidad	20	Q. 40.00	Q. 800.00
Bolsas de polietileno	Bolsas	15,000	Q. 0.15	Q. 2,250.00
Alambre espigado	Rollo	14	Q. 150.00	Q. 2,100.00
Postes de cerco	Postes	300	Q. 10.00	Q. 3,000.00
Grapas	Libra	25	Q. 4.00	Q. 100.00
Insumo de protección				
Fungicida	Litro	1	Q. 150.00	Q. 150.00
Insecticida	Litro	1	Q. 150.00	Q. 150.00
Fertilizante foliar	Litro	1	Q. 150.00	Q. 150.00
Enzimas	Litro	1	Q. 150.00	Q. 150.00
Compra de semillas				
Palo de sangre	Libra	2	Q. 200.00	Q. 400.00
Guamo	Libra	2	Q. 200.00	Q. 400.00
Achotio	Libra	2	Q. 150.00	Q. 300.00
Capacitaciones				
Alimentación	Participantes	3	Q. 1,166.66	Q. 3,500.00
Marcadores	Unidad	6	Q. 15.00	Q. 90.00
Masking tape	Unidad	6	Q. 50.00	Q. 90.00
Resmas de papel y fólder	Resmas	6	Q. 50.00	Q. 300.00
Lapiceros	Unidad	70	Q. 1.50	Q. 105.00
Cuadernos	Unidad	70	Q. 4.00	Q. 280.00
Fotocopias	Fotocopias	5,000	Q. 0.30	Q. 1,500.00
Capacitador		3	Q. 800.00	Q. 2,400.00
Viajes				
Alimentación 50 beneficiarios	Gira	120	Q. 25.00	Q. 3,000.00
Fletes	Fletes	40	Q. 100.00	Q. 4,000.00
Alquiler de vehiculo	Alquiler	80	Q. 25.00	Q. 2,000.00
Combustible/lubricantes				
Combustibles	Galones	60	Q. 20.00	Q. 1,200.00
Lubricantes y servicio	Litro	12	Q. 25.00	Q. 300.00
Cítricos (naranja, limón)				Q. 926.00
Total				Q. 34,141.00

SERVICIO 2.

Implementación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en el ejido de la aldea Corozo Milla Cuatro, Puerto Barrios Izabal, 2005.

1. ANTECEDENTES

La aldea Corozo, se encuentra localizada en el Municipio de Puerto Barrios, fue fundada en el año de 1,910 por personas que provenían de diferentes regiones del país así como países circunvecinos como Honduras y San Salvador que trabajaban en la vía férrea.

Con el transcurrir de los años la población fue aumentando en la comunidad, debido a que la producción de granos básicos, frutales generaba fuentes de trabajo y muy buenos ingresos económicos, las necesidades de los recursos naturales es mayor, aumentando el área agrícola y el pastoreo, afectando directamente la biodiversidad del mismo bosque y aledaño a esta comunidad.

El consumo de leña por parte de la comunidad es una de sus principales actividades diarias para cocción de alimentos principalmente, lo cual cada día se agrava ya que no existe un manejo adecuado del recurso bosque.

2. OBJETIVOS

- Disminuir el consumo de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro.
- Disminuir la acumulación de humo dentro de las cocinas de los beneficiarios de estufas mejoradas en la comunidad Corozo Milla Cuatro.
- Mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la comunidad Corozo Milla Cuatro.

3. METODOLOGIA

Para la construcción de estufas mejoradas se realizaron la siguiente serie de actividades (1):

- a. Se organizó un taller sobre estufas mejoradas Ahorradoras de leña.
- b. Se realizó una charla sobre los beneficios al utilizar estufas ahorradoras, así como también el número de beneficiarios en el servicio a desarrollar.
- c. Se formaron grupos para empezar a construir las estufas; ya que el artesano elaboraba 8 estufas por semana.
- d. Se capacitó al grupo de beneficiarios en la construcción de estufas ahorradoras de leña en la comunidad.
- e. A los 22 beneficiarios se les instruyo sobre los requerimientos básicos para construir tipos de estufas mejoradas.
- f. Identificación de materiales, útiles para la construcción de estufas ahorradoras de leña.
- g. Diseño de estufas mejoradas ahorradoras de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

Los recursos necesarios para la construcción de las estufas mejoradas ahorradoras de leña fueron aportados por la empresa financiante, PROGAL – JADE, acompañado técnicamente por el Proyecto Regional Corredor Biológico Mesoamericano (CBM).

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Para la implementación de estufas ahorradoras de leña se establecieron metas entre las cuales tenemos:

- Al terminar el EPS estarán concluidas 22 estufas mejoradas ahorradoras de leña
- Fomentar el número de interesados en la adopción de estufas mejoradas ahorradoras de leña
- Disminución del consumo de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro
- Disminución de la acumulación de humos en las cocinas y casa en general de la comunidad Corozo Milla Cuatro

Se realizó una reunión a el grupo de interesados de la comunidad Corozo Milla Cuatro en la casa de doña Lorena, en dicha reunión se realizó una plática de la elaboración de estufas ahorradoras de leña, la importancia de estas y lo importante que eran para minimizar la degradación de los bosques y el nivel de vida de los habitantes. Posteriormente se hizo un listado de interesados en participar en el proyecto de las estufas ahorradoras de leña.

Debido al poco financiamiento solo 22 familias fueron las beneficiadas en participar en la implementación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en la comunidad descritas en el cuadro 20.

Cuadro 20. *Beneficiarios en la implementación de las estufas mejoradas ahorradoras de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro*

No.	Beneficiarios
1	Renulfa del carmen.
2	Maria Díaz Rodríguez
3	Lucrecia Díaz
4	Leticia Choc.
5	Catalina García
6	Juana Estela de Rosa
7	Marina Leal.
8	Dina Liseth Lemus Duarte
9	Matilde Felipe
10	Sara Nova
11	Miriam López

No.	Beneficiarios
12	Hilda Idalia LORENZO
13	Juana Velásquez
14	Olga Marina Quin
15	Vicenta Veliz
16	Reina Isabel Guerra
17	Virginia Leal
18	Maria Reyes
19	Maria Rodríguez
20	Angelina Reyes
21	Maria Velásquez
22	Luisa Pop

Este tipo de estufas llamaron la atención por su facilidad de construcción y sobre todo su funcionalidad. Se entregó al grupo de beneficiarios de la comunidad Corozo 22 estufas ahorradoras de leña.

Una vez terminadas las estufas ahorradoras de leña se dejaron un mes sin utilización para no tener ningún desperfecto y así darle más periodo de vida útil. (2) Posteriormente se realizó una evaluación en el mes de diciembre a las 22 estufas, por si alguna tenía algún desperfecto de que no estuviera en buenas condiciones o no calentara bien.

4.1 Beneficios obtenidos con el uso de estufas mejoradas

- El humo de la leña es eliminado por chimeneas hacia fuera del ambiente.
- Se utiliza en un 50% menos de la leña usada en los polletones para cocinar alimentos.
- Se pueden utilizar ramas pequeñas, astillas y otros desperdicios de madera como combustible.
- Se evita el calentamiento del vientre de las señoras al estar cerca de las llamas.
- Al calentarse la estufa conserva el calor, con 5 leños puede permanecer caliente toda la noche.

5. CONCLUSIONES

- La comunidad Corozo Milla Cuatro demostró interés en el servicio de estufas mejoradas; gracias a la alta funcionalidad ya que mejora las condiciones de vida actuales de los habitantes de la comunidad.
- Con la elaboración de las estufas ahorradoras de leña a los beneficiarios de la comunidad hubo disminución en el consumo de leña ya que con estas estufas el poder calorífico no se escapaba y consumen el 50% menos comparado con los polletones tradicionales.
- La acumulación de humo dentro de las cocinas de los beneficiarios es mínimo debido a la infraestructura que tienen las estufas, mejorando las condiciones de vida de los habitantes de la comunidad.

6. RECOMENDACIONES

- Fomentar en la comunidad conciencia ambiental, haciendo uso de una manera sostenible del ejido, procurando la conservación de los recursos naturales existentes en el lugar, los cuales relevan su importancia debido a su cercanía a la zona urbana del municipio
- Implementación de un programa de capacitación en temas de motivación y autoestima para resaltar la importancia de la participación de la mujer en actividades de organización comunitaria
- Implementar programas de capacitación que promuevan conocimientos teórico – prácticos para la producción de plántulas de especies frutales y ornamentales.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Barrientos Reneau, RA. 2002. Diagnóstico y servicios de la comunidad La Barra Sarstún, Livingston, Izabal, Guatemala. Diagnóstico EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 49 p.
2. García Contreras, CL. 2000. Diagnóstico y servicios de la comunidad de las Pavas, municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal. Diagnóstico EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 38 p.

8. ANEXOS



Fig. 9 Polletones tradicionales de la comunidad



Fig. 10 Estufas ahorradoras de leña del proyecto



Fig. 11 Chimeneas de las estufas del proyecto



Fig. 12 Planchas de las estufas del proyecto



Fig. 13 Compuerta de las estufas del proyecto



Fig. 14 Estufas del proyecto utilizadas después de 1 mes

Cuadro 21. Cronograma de gastos del proyecto en la implementación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

Categoría de gastos	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Total
Equipo y materiales				
Plancha de lamina negra, 3 hornillas, con medidas de 41 x 91.5 cm. Lamina legitima de 3/16", hierro hembra de 1/2" hierro angular de 1"	Unidad	22	Q.583.00	Q. 12,826.00
Juegos de tubos de 3 tubos de zinc, de 6" de diámetro con su respectivo sombrerito, elaborados con lámina calibre 26.	Unidad	22	Q. 147.00	Q. 3,234.00
Compuertas metálicas de 15 x 30 cm. de lamina legitima de 3/16, con marco angular de 3/4 bisagra y pasador.	Unidad	22	Q. 90.00	Q. 1,980.00
Marco para bastidor de plancha.	Unidad	22	Q. 84.00	Q. 1,848.00
Blocks	Unidad	880	Q. 2.65	Q. 2,332.00
Sacos de cemento	Libra	44	Q. 38.00	Q. 1,672.00
Baldosas 20 x20	Unidad	88	Q. 4.60	Q. 404.80
Ladrillos tipo tayuyo	Unidad	308	Q. 3.25	Q. 1,001.00
Piedrin	Metro	5	Q. 200.00	Q. 1,000.00
Arena	Metro	5	Q. 90.00	Q. 450.00
Barrillas de hierro 3/8	Unidad	44	Q. 17.75	Q. 781.00
Pago de artesano	Unidad	22	Q. 200.00	Q. 4,400.00
Total				Q. 31,928.80

Cuadro 22. Cronograma de actividades desarrolladas en la implementación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

ACTIVIDADES	MESES				
	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Organización de los 22 beneficiarios.	X				
Coordinación de la capacitación y conseguir al artesano.		X	X		
Capacitación al grupo de beneficiarios.			X		
Construcción de estufas mejoradas.		X	X	X	
Observación de estufas					X

CAPITULO III. INVESTIGACION

Estudio de la morfología y viabilidad de la semillas del Ciprés de Montaña (*Podocarpus guatemalensis* Standl.) procedentes del área protegida Cerro San Gil, Puerto Barrios, Izabal 2006

1. INTRODUCCION

Guatemala es un país privilegiado que se encuentra dentro de un pequeño espacio territorial, con una diversidad biológica excepcional que se encuentra expresada en variedad de ecosistemas, especies, recursos genéticos y relaciones ínter específicas (10).

Dentro de 108,889 km² existen 14 zonas de vida y hasta el momento se conocen 8,000 mil especies de plantas superiores con distribución en territorio guatemalteco. Ya que, dentro del territorio se cuenta con un 72.5 % de vocación forestal, en donde se desarrollan tanto especies de coníferas como de latifoliadas, siendo las primeras importantes en los bosques del altiplano, y las segundas en el sur y norte de país (10).

Con el fin de aportar y generar información básica orientada a proteger y mejorar los recursos naturales renovables, y en particular el recurso forestal, que a su vez esta integrado por especies maderables de importancia económica, como es la especie que abarca este estudio, denominada ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*), el cual se encuentra en la lista roja del CONAP en amenaza o peligro de extinción (5).

Este estudio se orienta a determinar la viabilidad de la semilla, ya que existen distintas técnicas entre las que se pueden mencionar la germinación para siembra directa, que es la tradicional. Así como las pruebas rápidas con las que se puede establecer en pocas horas la viabilidad de las semillas.

Con el estudio de la viabilidad y morfología de la semilla del (*Podocarpus guatemalensis*) se pretende aportar conocimiento e información, útil para promover la propagación y establecimiento de la especie.

2. DEFINICION DEL PROBLEMA

Dentro del recurso forestal tenemos especies de importancia económica, donde el ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*) es una de ellas. En los últimos años la demanda de las semillas forestales se ha incrementado, así como la cantidad de semillas que se manejan en los bancos de semillas o empresas que las venden, ya que requieren de un periodo de tiempo relativamente largo para conocer por medio de la germinación directa su viabilidad, además si el numero de semillas se incrementa se vuelve demasiado largo y a la ves costoso (19).

El ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*) se encuentra en el listado de especies de flora silvestre amenazadas de extinción (lista roja de flora), clasificado en la categoría II, el cual indica que esta especie esta bajo amenaza o peligro de extinción, (lo anterior se soporta dentro del marco legal, en los artículos 24, 25, 26 y 27 del Decreto Ley 4 – 89 y 110 -96 Ley de Área Protegidas y sus modificaciones así como el Apéndice del Convenio internacional CITES ratificado por Guatemala según decreto 63 – 79 del Congreso del a Republica (5).

De acuerdo a lo mencionado, el problema se agrava al no contar con información sobre pruebas que permitan conocer en corto tiempo la viabilidad de la semilla de ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*), (según lo verificado en el Banco de Semillas Forestales (BANSEFOR) del Instituto Nacional de Bosques (INAB)) (12). Así como también al consultar a las autoridades del ISTA (Internacional Seed Testing Asociation), si existen investigaciones en la especie objeto de estudio, nos manifestaron que no existen estudios en materia de semillas (20).

3. JUSTIFICACION

El componente arbóreo guatemalteco ha disminuido en su calidad y cantidad, debido a causas como la deforestación, desastres naturales y la sobreexplotación de los bosques, favoreciendo procesos de reducción de poblaciones naturales, al alterar sus habitats, llevando a algunas hasta una condición de amenaza o en peligro de extinción.

Una de estas especies es el (*Podocarpus guatemalensis*), el cual es una especie que muestra todas las características antes mencionadas, encontrándose en una situación grave, sus poblaciones están sumamente restringidas a condiciones ecológicas muy específicas, y su distribución natural se encuentra restringida a solamente dos áreas protegidas, siendo una de ellas el Cerro San Gil. Con el fin de generar información aplicada para evitar la pérdida de este valioso recurso forestal, la presente investigación generará la información básica que permita conocer la viabilidad de las semillas, los porcentajes de germinación y así poder calcular con mayor precisión la cantidad de semillas a adquirir para establecer o implementar un vivero forestal o manejar la regeneración natural de esta especie. A la vez su morfología, ya que se conoce muy poco de sus partes internas (principalmente tamaño, posición del embrión o la naturaleza del endospermo) como externas (principalmente su tamaño, forma, características de la cubierta de la semilla y conocer si tiene algún mecanismo de dispersión por agentes naturales), siendo útil para su identificación, conservación y almacenamiento, ya que algunas especies son semejantes entre si.

Esta investigación es fundamental para realizar en el futuro trabajos de propagación sexual de esta especie. Para lo anterior se colectaron semillas en la región del Cerro San Gil en donde la misma crece en forma silvestre. Realizando esta investigación en el centro experimental de la facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, localizada al sur de la Ciudad Capital.

4. MARCO TEORICO

4.1 Marco Conceptual

4.1.1 La semilla

Elemento reproductor de las plantas fanerógamas. En estas, una vez fecundado el óvulo, el cigoto se desarrolla y cuando la nueva planta queda esbozada, el embrión se detiene, el rudimento seminal pierde agua, se endurecen los tegumentos y se convierte en semilla.

En algunas especies se forman las semillas sin intervención de la célula masculina. Esas semillas son llamadas apogámicas (15).

A. Estructura de la semilla

Triviño (17), define que la semilla consta esencialmente de un embrión, un tejido nutrido de reserva variable según la especie y una cubierta seminal que recubre y protege ambos. Es producida universalmente no solo por las plantas con flores (angiosperma) sino también por los diversos tipos de plantas con conos y plantas afines (gimnosperma) (19).

Las semillas se desarrollan a partir del óvulo fertilizado. En una semilla madura se distinguen tres partes (2,19):

- 1) Una planta diploide extremadamente pequeña, denominada embrión (17). Es un joven esporofito parcialmente desarrollado y que no es más que el resultado de la fertilización de la ovocélula en el interior del saco embrionario por un núcleo masculino (2).
- 2) Abundante reserva alimenticia, ya sea en forma de tejido del endospermo o almacenada en los cotiledones del embrión (9). El endospermo se forma como resultado de la fusión entre un núcleo masculino generativo y los dos núcleos polares, formándose como resultado el núcleo endospermático triploide; en las gimnospermas el endospermo es un tejido del gametofito haploide (2).

- 3) Una cubierta protectora dura y resistente denominada testa o cubierta de la semilla (19). Es la que se forma a partir de los tegumentos del óvulo (2).

En las semillas maduras según Niembro (17) y Barroso (3) se distinguen tres estructuras principales.

- a. **Cubierta seminal** Que consta de varias capas de tejidos de los que numero, grosor y estructura histológica varían notablemente de acuerdo con la especie (17,3).
- b. **Endospermo** Corresponde a un tejido generalmente tríploide de reserva originado de la fusión de uno de los núcleos espermáticos con dos o más núcleos polares (17,3).
- c. **Embrión** Procede de la fertilización de la oosfera por uno de los núcleos espermáticos y dará origen a una nueva planta (17,3).

4.1.2 Factores que afectan la germinación de la semilla

Triviño (17), menciona dos tipos de factores que afectan la germinación de las semillas: intrínseco y extrínsecos. Entre los primeros tenemos la viabilidad de las semillas, que es el periodo de tiempo durante el cual las semillas conservan su capacidad para germinar, y que es extremadamente variable, dependiendo de las condiciones de almacenamiento y del tipo de semilla.

Trujillo (18), considera la longevidad, es decir, el tiempo que pueden permanecer viables, podemos agrupar las semillas en tres tipos:

- Semillas macrobióticas
- Semillas mesobióticas
- Semillas microbióticas

Las macrobióticas, pueden germinar todavía después de decenas o centenas de años. Se da en semillas con una envuelta seminal dura como las leguminosas.

Las mesobiónticas, que son las más frecuentes, tienen una longevidad entre 3 y 15 años, en este caso se encuentran los cereales. Las semillas microbiónticas no sobreviven más que algunos días o meses (9).

Triviño (17), menciona que los factores extrínsecos tenemos: agua, gases temperatura y en algunas semillas luz.

4.1.2.1 Factores externos

a. Agua

El primer proceso que tiene lugar durante la germinación es la absorción de agua por la semilla. Esta absorción de agua se conoce como fase de imbibición. La magnitud de la fase de imbibición está determinada por tres factores: composición química de la semilla, las semillas ricas en proteínas absorben gran cantidad de agua, mientras que las oleaginosas absorben menos; también influye la permeabilidad de la envuelta seminal y disponibilidad de agua en el medio ambiente (2).

La imbibición es un proceso físico sin ninguna relación con la viabilidad de las semillas, ya que ocurre igual en semillas vivas que en semillas muertas por el calor. Durante la imbibición, las moléculas del solvente penetran en el interior de la semilla provocando un hinchamiento y un aumento en el peso fresco de la misma, entre un 40 % y un 50% del peso seco (2,17).

La entrada de agua en el interior de las semillas da lugar a una dispersión de los coloide, necesarios para la vuelta a la vida activa, rehidrata las reservas alimenticias, que solo pueden transformarse en sustancias asequibles al embrión en presencia de agua. Los sistemas enzimáticos responsables de la hidrólisis de las sustancias de reserva solo se activan en presencia de agua que los hidrate (3).

La entrada de agua en el interior de la semilla se debe exclusivamente a una diferencia del potencial hídrico entre la semilla y el medio ambiente. Este potencial hídrico es mucho más bajo en las semillas secas maduras que en el medio ambiente en condiciones normales. Esta diferencia crea lo que se llama presión de imbibición (3).

b. Gases

Según Trujillo (18), la respiración es un proceso que requiere un consumo considerable de energía. En las células vivas, los principales procesos productores de energía son la respiración y la fermentación. Ambos procesos implican un intercambio de gases CO₂ y O₂, entre las células y el medio ambiente. La germinación, por tanto, estará profundamente afectada por la composición de la atmósfera circundante.

La mayoría de las semillas germinan bien en atmósfera normal con un 20% de oxígeno y un 0.03% de CO₂. Sin embargo, existen algunas semillas que aumentan su porcentaje de germinación al disminuir el contenido de oxígeno por debajo del 20%.

Algunas semillas pueden resistir bien las condiciones de anaerobiosis. En arroz y en trigo se ha demostrado, sin embargo, que estas condiciones de anaerobiosis conducen a la formación de plántulas anormales y que tales anomalías pueden corregirse por la presencia de oxígeno. El efecto de CO₂ es lo contrario al del oxígeno. La mayoría de las semillas no pueden germinar si se aumenta la concentración de CO₂ (8).

Esto es debido a que el oxígeno es suministrado al embrión a través de una cavidad interna y desde los espacios intercelulares de los tejidos seminales; un análisis del gas atrapado en el interior de la semilla revela la siguiente composición: 18.3% de oxígeno; 0.74% de dióxido de carbono y 80.93% de nitrógeno (2).

c. Atmósfera

La atmósfera gaseosa que rodea a las semillas maduras puede determinar si las semillas permanecen vivas.

Si se le extrae el aire al recipiente de las semillas y se reduce la presión de oxígeno, las semillas se conservan mejor que en el aire. La carencia de oxígeno retarda la respiración. Algunas semillas viven poco tiempo en el aire aun a bajas temperaturas. A menudo, pueden permanecer por muchos años en una atmósfera de nitrógeno o de hidrógeno a temperaturas cercanas a 4.4° C (40° F) (19).

Las semillas sembradas profundamente en el suelo, donde existen pequeñas cantidades de oxígeno, no vivirán. A medida que aumenta la profundidad de la semilla sembrada, la cantidad de oxígeno y la supervivencia de las semillas disminuye. Suelos húmedos o pobremente drenados, también carecen de oxígeno e inhiben el proceso vital de la semilla. La mayoría de las semillas sumergidas en agua morirán, a menos que se haga burbujear aire dentro del agua (19).

Una disminución de oxígeno generalmente afectan drásticamente la germinación de la semilla cuando la temperatura o la respiración es elevada. Esto sucede debido a que las enzimas necesitan oxígeno para producir energía para el desarrollo del embrión. La energía se desprende cuando las enzimas combinan el oxígeno con varios compuestos de la célula (19,9).

Algunas veces, sin embargo, la célula viviente no necesita elevadas cantidades de oxígeno para obtener energía de sus compuestos químicos. Algunas semillas tiene una abundancia de enzimas anaeróbicas, las cuales funcionan sin necesidad de oxígeno. Estas enzimas producen energía para ciertos procesos vitales (19).

d. Bióxido de carbono

El bióxido de carbono, que es el producto final de la respiración también tiene efectos muy notables en la viabilidad de la semilla. Si se acumula dentro de la semilla o en el suelo, alrededor de la semilla puede ocasionar daños severos (2).

El papel que desempeña el bióxido de carbono es difícil de estudiar debido a que las concentraciones del gas dentro o fuera de la semilla pueden variar ampliamente y los efectos ocasionados también varían con la temperatura. Las investigaciones han demostrado, sin embargo, que la actividad de las enzimas más oxidantes y productoras de energía, se reducen con altos niveles de bióxido de carbono (19).

Hace algunos años, se pensaba que este efecto inhibitorio era el resultado de la disolución de bióxido de carbono en el líquido de las células del embrión lo que aumenta la acidez (19).

La acumulación de un producto enzimático, como el bióxido de carbono, en la célula viviente, debilita la acción de la enzima producida. Como las semillas están almacenadas por largo tiempo, los factores que aumentan la cantidad de bióxido de carbono alrededor de ellas, frecuentemente deben ser controlados, para asegurar su máxima viabilidad (9).

e. Temperatura

Trujillo (18), considera la temperatura como el principal y más influyente factor de la germinación y como es conocido universalmente que las semillas solo germinan dentro de un cierto margen de temperatura. Si la temperatura es muy alta o muy baja, la germinación no tiene lugar aunque las demás condiciones sean favorables.

El límite inferior está alrededor de 0°C; como ejemplos de germinación a estas temperaturas podemos citar a *Fagus silvatica* y *Trifolium repens*, además de las especies alpinas que germinan a temperaturas muy próximas a los 0°C.

El óptimo oscila entre 25 y 31° C y el máximo entre 40 y 50° C; como ejemplos de estos límites tenemos *Cucumis sativus*, que germina a 48° C. en contraste con aquellas semillas que germinan inmediatamente al ser colocadas a una temperatura determinada, están aquellas otras que requieren una alternancia periódica de temperatura, como ocurre en *Oenothera biennis*, *Rumex crispus*, *Cynodon dactylón*, *Nicotiana tabacum*, *Poa trivailis*, entre otras (9).

El caso más frecuente es la alternancia diurna entre bajas y altas temperaturas, pareciendo que ni la intensidad ni la duración del cambio de temperaturas son los agentes desencadenadores de la germinación, sino que el propio cambio por sí, es el que actúa como agente desencadenante (19).

f. Luz

La luz no influye en la germinación de muchas clases de semillas pero si en otras, este fenómeno está controlado por la presencia o ausencia de ella (15). Algunas semillas requieren de tratamientos especiales de iluminación para su germinación.

El efecto del sistema rojo infrarrojo fue observado inicialmente en la variedad de lechuga Grand Rapids en 1,950, los investigadores de Beltsville (9) postularon que la germinación estaba controlada por un solo sistema de pigmento; con la luz roja se promueve la germinación y con luz infrarroja la germinación no se realiza (9).

4.1.2.2 Factores internos

Trujillo (18), considera más importante a “la viabilidad que en términos prácticos se puede referir como el porcentaje de semillas de un lote que son capaces de germinar, la persistencia de la viabilidad depende de la especie, condiciones de almacenamiento, fluctuación de humedad y estado de latencia.”

La latencia puede ser de varios tipos distintos y a veces la misma semilla presenta más de un tipo. La clasificación mencionada por Padilla (11) es la siguiente.

a. Latencia exógena

Física: Se manifiesta por la impermeabilidad de la cubierta o el pericarpio al agua.

Química: Es provocada por, inhibidores en el pericarpio o la cubierta.

Mecánica: Es provocada por la resistencia mecánica del pericarpio o la cubierta al crecimiento del embrión.

b. Latencia endógena (morfológica)

Morfológica, se manifiesta porque existe un embrión no desarrollado.

c. Latencia fisiológica

Constituye un mecanismo fisiológico inhibitor que impide la germinación. Puede ser superficial si el mecanismo inhibitor es débil. Intermedia si el mecanismo inhibitor es intermedio y profundo si el mecanismo inhibitor es fuerte.

d. Latencia combinada morfofisiológica

Es causada por la combinación de tipos de latencia que pueden ser:

- Combinaciones de subdesarrollo del embrión con mecanismo fisiológico inhibitor fuerte.
- Combinación de subdesarrollo del embrión con mecanismo fisiológico inhibitor fuerte del crecimiento del epicotilo.

e. Latencia combinada exógena y endógena

Diversas combinaciones de latencia de la cubierta o el pericarpio con latencia fisiológica endógena.

4.1.3 Fisiología de la semilla

4.1.4 Latencia

Lauridsen (8), indica que la latencia es un estado reposo que debe ser “roto por el tiempo o por condiciones especiales”, antes que puede germinar la semilla puesta en condiciones de temperatura y humedad apropiadas para su germinación.

Todas las semillas requieren de condiciones adecuadas de humedad y temperatura para la germinación y el crecimiento subsecuente de la plántula. Hasta que estas condiciones sean alcanzadas, la semilla permanecerá quiescente, desarrollando un nivel bajo de metabolismo y permaneciendo viva,

pero no se desarrollaran los cambios metabólicos que en último término conducirán a la división celular, crecimiento y emergencia del embrión.

Otras semillas son aun mas restrictivas en sus requisitos para la germinación. Algunas semillas pueden necesitar condiciones o tratamientos de luz especiales, algunas requieren de la ruptura de la cubierta de la semilla, algunas otras requieren de tratamientos específicos de temperatura, y otras mas requieren cantidades relativamente altos de agua para la remoción de inhibidores químicos. Se dice que semillas con estas necesidades especiales (además de suficiente humedad y temperatura apropiada) están latentes hasta que se llenan estas necesidades (9).

4.1.5 Germinación

La germinación es un proceso en el cual ocurren varios eventos físicos como difusión, osmosis, capilaridad; y bioquímicos como oxidación, activación enzimática, incremento en la velocidad de respiración, asimilación y traslocación de las reservas alimenticias a los puntos de crecimiento, alargamiento y división celular, dando como resultado la emergencia de la radícula y la plúmula (8).

La Asociación Internacional para ensayos de Semillas (ISTA) (1), define la germinación en un ensayo de laboratorio como la emergencia y desarrollo a partir del embrión de la semilla, de aquellas estructuras esenciales que para la clase de semilla que se está ensayando indican la capacidad para desarrollarse en planta normal bajo condiciones favorables en el suelo.

4.1.6 Regulación de la germinación

Según Barcelo (2), son varias las razones por las que se requiere que exista un control metabólico durante la germinación. Algunas de las más importantes son:

1. Para que la actividad metabólica se active debe de existir condiciones adecuadas para que la germinación tenga éxito.

2. Para asegurar la secuencia ordenada de los acontecimientos metabólicos durante la germinación.
3. Para que los materiales de reserva sean utilizados con una eficiencia óptima.
4. Para que la actividad metabólica durante la germinación, conduzca al establecimiento eficaz de la nueva planta.

Barcelo (2), menciona en cuanto a los mecanismos que intervienen en la regulación de la germinación, que pueden considerarse en varios grupos muy definidos:

- a) Regulación ejercida por las cubiertas seminales y otras barreras de permeabilidad.
- b) Regulación ejercida por requerimientos energéticos.
- c) Regulación ejercida por los acontecimientos metabólicos durante las primeras fases de la germinación.
- d) Regulación ejercida por la síntesis de activación de enzimas.
- e) Regulación ejercida por las hormonas y sustancias de crecimiento.

a. Regulación ejercida por las cubiertas seminales y otras barreras de permeabilidad

Las cubiertas seminales ejercen una profunda influencia en la capacidad de las semillas para germinar. Según Barcelo (2) estas cubiertas pueden regular la germinación interfiriendo algunos de los procesos siguientes: toma de agua requerida para la imbibición, intercambio gaseoso, difusión de inhibidores endógenos, entre otros. Además, las cubiertas pueden ofrecer resistencia mecánica al crecimiento del embrión.

Las cubiertas de las especies impermeables contienen una mayor cantidad de compuestos fenólicos y una mayor actividad de catecol oxidasa, por lo cual se sugiere, que la impermeabilidad al agua es el resultado de una acción de oscurecimiento de la cubierta seminal, al mismo tiempo se da la formación de quinonas por la acción de las catecol oxidasa sobre los fenoles; estas quinonas reaccionan con las proteínas de la cubierta seminal lo que provoca una especie de "curtido" de estas proteínas que las hacen impermeables. Es probable que

estas proteínas induzcan la deposición de cutina en las paredes celulares de las células de la cubierta (2).

El control de la actividad catecol oxidasa puede encontrarse en un rápido aumento en su actividad, provocado por la activación del enzima preexistente, inducido por una brusca deshidratación durante la maduración de la semilla (2). Además de las cubiertas seminales, también las membranas celulares pueden ser importantes como agentes reguladores de la germinación. De hecho, existen datos experimentales que parecen indicar la existencia de cambios en tales membranas durante las primeras fases de germinación. Es lógico suponer, por tanto, que cualquier cambio metabólico que induzca cambios en la permeabilidad de las membranas en una semilla puede actuar como agente de control de la germinación (2).

b. Regulación ejercida por los requerimientos energéticos

La germinación de semillas es un proceso fisiológico en el que tiene lugar crecimiento y división celular, fenómenos ambos que requieren un aporte considerable de energía.

La pregunta aun sin contestar es cual es la fuente inicial de energía y como y cuando son activos y controlados los procesos generadores de energía (2).

Existe la posibilidad que la fitina sea como la fuente inicial de energía, pero cabe preguntarse entonces cual es la causa del brusco incremento en ATP (trifosfato de Adenosina) que se observa durante la fase de imbibición. Generalmente, el aumento de ATP (Trifosfato de Adenosina) va acompañado de un descenso en las concentraciones de AMP (Monofosfato de Adenosina) y de ADP (Difosfato de Adenosina), lo que implica unas variaciones muy importantes desde el punto de vista de la regulación metabólica de la carga energética (2).

Cuando las concentraciones de ATP (Trifosfato de Adenosina), ADP (Difosfato de Adenosina) y AMP (Monofosfato de Adenosina) dentro de una célula son tales que los valores de la carga energética están por encima de 0.5, los sistemas que utilizan ATP (Trifosfato de Adenosina) aumentan su actividad, y por encima de 0.8 las células metabolizan y se dividen muy activamente; valores por debajo de 0.5 son indicativos de células en reposo metabólico (2).

Otra posibilidad aparte de la ya descartada de la fitina, y que explicaría el aumento brusco en la concentración de ATP (Trifosfato de Adenosina), podría ser la reacción catalizada por el enzima ademilato Kinasa, aunque parece porco probable, ya que de ser así el aumento de ATP (Trifosfato de Adenosina) debería corresponderse con su descenso considerable en la concentración de ADP (Difosfato de Adenosina), lo cual no ocurre (2).

La glucólisis tampoco parece ser responsable del aumento en ATP durante los comienzos de la germinación, ya que como se ha encontrado en varias semillas, la máxima actividad glucolítica coincide con los niveles mas bajos de carga energética, y que según ésta aumenta, disminuye bruscamente la actividad de esta ruta metabólica.

Todo parece indicar que la glucólisis comienza a funcionar en semillas tan pronto como comienza la fase de imbibición, pero que por ella misma no ejerce ningún papel regulador de la germinación (2).

Otra ruta que puede desempeñar un papel regulador de otros procesos fisiológicos durante las fases de la germinación es la ruta de las pentosas fosfato. La contribución del ciclo de las pentosas fosfato al catabolismo de la glucosa durante la germinación, puede determinarse midiendo el cociente C_6 / C_1 , ya que cualquier disminución del mismo puede interpretarse como una mayor participación de la ruta de las pentosas en relación con la vía normal EMP – TCA (4).

Mediante esta técnica se ha demostrado que la ruta de las pentosas juega un papel importante en el catabolismo de la glucosa durante las primeras fases de la germinación en semillas. El papel fundamental de esta ruta podría ser el de suministrar los precursores necesarios para la síntesis de nucleótidos y ácidos nucleicos, así como el NADPH (Nicotinamida adenina dinucleótido fosfato reducida) necesarios para algunas reacciones biosintéticas (9).

Otro aspecto interesante a considerar dentro de este apartado, es el del comportamiento de la actividad mitocondrial durante la germinación.

Gran cantidad de evidencia experimental parece indicar que las mitocondrias aisladas de semillas en reposo no son funcionales, probablemente por una deficiencia en citocromo C y a la falta, por tanto, de acoplamiento entre fosforilación y respiración. También se tienen datos que parecen indicar que las membranas mitoncondriales, todas ellas muy frágiles, incorporan proteínas

durante la fase de imbibición, lo que les permite una mayor estabilidad y, por consiguiente, una mayor funcionalidad de las mitocondrias (9).

Todos estos resultados sugieren el siguiente mecanismo de control: en semillas secas, existen mitocondrias parcialmente preformadas que son inactivas, por lo cual no existe fosforilación oxidativa. En estas mitocondrias faltan algunos componentes de las membranas, probablemente proteínas y lípidos. Estos son incorporados durante la imbibición, y probablemente esta incorporación esta también regulada por algún mecanismo desconocido (2).

De esta forma se asegura el que las mitocondrias no alcancen su completa funcionalidad hasta que las condiciones para germinar sean adecuadas y permitan que esta se desarrolle con éxito. El aumento respiratorio durante la germinación, subsecuente con la formación de mitocondrias funcionales, es un fenómeno repetidamente demostrado en semillas. Sin embargo, el mecanismo de su control no ha sido, por ahora, identificado satisfactoriamente.

Posiblemente durante las primeras horas de germinación, la disponibilidad de un sustrato sea importante a este respecto (4).

En esos momentos los materiales de reserva permanecen intactos, y la respiración, por tanto, deberá ser mantenida por la utilización rápida de pequeñas cantidades de mono, di y trisacáridos. De cualquier forma lo que parece evidente es que un sistema respiratorio eficiente es una condición indispensable para que la germinación pueda realizarse (2).

c. Regulación ejercida por los acontecimientos metabólicos durante las primeras fases de la germinación

Durante las primeras fases de la germinación comienza a funcionar muchos sistemas enzimáticos, responsables mucho de ellos de la degradación de los materiales de reserva. Los productos resultantes de esta degradación pueden ser utilizados como sustratos respiratorios, o bien, transportados al embrión. En general, todas las actividades enzimáticas implicadas en la degradación del almidón sufren un incremento considerable durante la germinación (4).

Un aspecto interesante y ampliamente estudiados es el del control de estas enzimas durante la germinación. Si se realiza una separación de enzimas mediante electroforesis, es frecuente que cada actividad aparezca

representada por un número variable de isoenzimas y el zimograma varia tanto cualitativa como cuantitativamente. Todas estas variaciones obedecen a un sistema de control por parte de las semillas, que es diferente para los distintos tipos de actividad enzimática.

En cualquier caso, la degradación de carbohidratos es un proceso que ocurre relativamente tarde durante la germinación, por lo que no es probable que tenga una función reguladora importante del proceso.

Parece mucho más significativa a este respecto la degradación inicial de oligosacáridos que produce una liberación rápida de monosacáridos que sirven de sustratos respiratorios, acontecimiento vital en el inicio de la germinación (2).

Un problema muy interesante y sugestivo es el del control de la actividad proteolítica y la consiguiente movilización de las proteínas se reservan durante la germinación. Un hecho universalmente observado durante la germinación es el aumento paralelo de las actividades proteolíticas junto con el de otros enzimas que intervienen en procesos anabólicos. Este proceso requiere, sin duda, un sofisticado mecanismo de control.

Algunos de los mecanismos de control más frecuentemente estudiados incluyen (2):

La especificidad de sustrato y la compartimentación ofrecen otros mecanismos de control de la actividad proteasica. De hecho podrían ser la razón fundamental por la que no se produce la destrucción de otros enzimas por parte de los proteolíticos. La compartimentación podría darse entre los cuerpos proteicos y el citoplasma (9).

d. Regulación ejercida por la síntesis y activación de enzimas

Uno de los hechos más característicos de la germinación de semillas, es el aumento de actividad de casi todos los sistemas enzimáticos junto con la aparición de otros nuevos. Estas enzimas pueden clasificarse en varios grupos (2):

1. Los que se activan instantáneamente tan pronto comienza la inhibición y que fueron formados durante la maduración de la semilla

2. Los que se activan al cabo de varias horas y que requieren algún factor además de la inhibición
3. Los que se activan mas tarde y cuya aparición requiere síntesis de proteínas pero no de mRNA (Ácido Ribonucleico mensajero)
4. Por ultimo, aquellos que requieren síntesis de proteínas mRNA (Ácido Ribonucleico mensajero) y activación génica

e. Regulación ejercida por las hormonas y sustancias de crecimiento

Durante los últimos años, un número considerable de trabajos han venido a demostrar que algún factor producido por el embrión puede regular la aparición de varias actividades enzimáticas en los cotiledones o endospermo. El hecho de que el embrión haya podido ser reemplazado en varios casos por la aplicación erógena de hormonas, ha hecho pensar a muchos fisiólogos que este control ejercido por el embrión es de naturaleza hormonal. Así, se ha encontrado como el metabolismo proteico en cotiledones de guisante se encuentra regulado por algún factor producido por el embrión; en cotiledones de calabaza la aplicación exógeno de citoquininas puede reemplazar al embrión en el control de la actividad proteolítica (2,4).

Por ello, una de las principales condiciones que tiene la planta para asegurar su supervivencia es la de una germinación rápida, regulada con precisión, que asegure el que la semilla solo germine cuando las condiciones sean adecuadas para que tenga éxito, que permita que los acontecimientos metabólicos, que van a desarrollarse con extraordinaria intensidad y variedad, durante las primeras fases de la germinación no se interfieran unos con otros.

4.1.7 Clasificación de las semillas de acuerdo a su capacidad de almacenamiento

Roberts (13), Clasificó a las semillas en dos tipos (recalcitrantes y ortodoxas) de acuerdo su capacidad de almacenamiento.

Sin embargo, Rojas (14) menciona que bonner et al, luego de múltiples investigaciones realizadas, ampliaron la clasificación a cuatro grupos.

4.1.7.1 Semillas ortodoxas típicas

Estas semillas son tolerantes a la desecación, pueden llevarse a un contenido de humedad entre 5 y 10%, son fáciles de almacenar a temperaturas cercanas al congelamiento y resisten períodos largos de almacenamiento (14).

Los géneros más importantes de este grupo son: *Pinus sp.* *Prunus sp.* *Acacia sp.* *Eucalyptus sp.* *Casuarina sp.* *Araucaria sp.* Y *Tectona sp* (14).

En esta clasificación puede considerarse a las especies *Caesalpinia velutina* (Brito. & Rose) *standi*, *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit y *Enterolobium cyclocarpum* (jacq.) *Grusib* (14).

4.1.7.2 Semillas subortodoxas

Estas requieren las mismas condiciones de almacenamiento que las semillas ortodoxas típicas, sólo que el período de almacenamiento debe ser corto (altos contenidos de lípidos con testa delgada). Los géneros de este grupo son: *Juglins sp.* *Abies sp.* *Pinus sp.* *Salix sp.* Y *Gmelina sp* (14).

4.1.7.3 Semillas recalcitrantes templadas

Son semillas intolerantes a la desecación, que no pueden ser llevadas abajo del 20 a 30% del contenido de humedad, aunque se soportan niveles de baja temperatura. Muchas veces tienen metabolismo tan rápido que la pregerminación ocurre estando almacenadas en bolsas, ya que requieren intercambio gaseoso. Se incluye el género *Quercus sp* (14).

4.1.7.4 Recalcitrantes Tropicales

Tienen los mismos requerimientos que las recalcitrantes templadas, pero son muy sensitivas a bajas temperaturas, incluso dependiendo de la especie éstas no deben ser menor de 12 – 20 °C. Estas semillas son de más difícil almacenamiento, aún para períodos cortos. Se incluyen los géneros *Azadirachta sp.* *Virola sp.* *Inga sp.* *Hevea sp.* *Araucaria sp* (14).

4.1.8 Longevidad natural de Semillas Forestales

Willan (22), define la longevidad como el período durante el cual la semilla puede seguir siendo viable sin germinar, dependiendo de su calidad en el momento de la recolección, el tratamiento al que se la somete entre la recolección y el almacenamiento y las condiciones en que se almacena.

4.2 MARCO REFERENCIAL

4.2.1 Descripción de la especie (*Podocarpus guatemalensis*)

A. Taxonomía de (*Podocarpus guatemalensis*)

Reino	Vegetal
Subreino	<i>Embryobionta</i>
División	<i>Pinophyta</i>
Clase	<i>Pinopsida</i>
Orden	<i>Pinales</i>
Familia	<i>Podocarpaceae</i>
Genero	<i>Podocarpus</i>
Especie	<i>guatemalensis</i>
Nombre científico	<i>Podocarpus guatemalensis</i>
Nombre común	Ciprecillo o Ciprés de montaña (Guatemala)
Sinónimos	Pinillo, Ocotillo de yano (Honduras) (10).

B. Descripción botánica de (*Podocarpus guatemalensis*)

Dimensión: árbol de 15 a 20mts de altura, de 50 a 75cms de diámetro (10).

Fuste: Más o menos cilíndrico (10).

Corteza: Color café rojiza, escamosa. En las ramas intermedias o renuevas, la corteza tiene de 10 a 12mm de anchura, con una nervadura central depresa hacia la parte cuneada de la base angosta en la cúspide. Botones o retoños de

crecimiento esférico u ovoide, provisto de escamas anchamente ovales, tan pronto apiculados como obtusos, ordinariamente de márgenes delgados (10).

Copa: Ramaje adultas o antiguas de 8 a 10 cm. de longitud por 9 a 10mm de anchura, hipodermo superior interrumpido (10).

Hojas: Alternas, lanceoladas (10).

Flores: Dioicas, a veces monoicas, las masculinas solitarias o agrupadas en axilas de las hojas sentadas o cortamente pedúnculas situadas alrededores la base con escamas estériles, con antenas imbricas de 2 celdas, flores femeninas ordinariamente solitarias, pedunculares axilares con receptáculo carnoso provistos de 1 a 2 carpelos en forma ovalada (10).

Frutos: Conos fértiles axilares (10).

Semillas: Sustentadas por cortes, pedúnculos de 4 a 5 mm. de longitud, presentando una cresta cónica. Receptáculo de 7 mm. de longitud (10).



Figura 15. Fuste más o menos cilíndrico, y corteza color rojizo escamosa. **Figura 16.** Árbol de 15 a 20 mts de altura. **Figura 17.** Hojas alternas lanceoladas. **Figura 18.** Semilla de ciprés de montaña. (Las secciones anteriores corresponden a las partes del árbol ciprés de montaña (*P. guatemalensis*)).

C. Distribución geográfica de (*Podocarpus guatemalensis*)

Belice, Costa Rica, Honduras, Guatemala Standl. (Flora de Guatemala) (Izabal, Peten), Nicaragua, Panamá (10).

D. Usos de la especie (*Podocarpus guatemalensis*)

Carpintería en general, contracción en general, albanisteria semifina, forros internos, gabinetes, mueblería semi-lujosos, puertas, pulpa para papel, ventanas (10).

5. OBJETIVOS

5.1 GENERALES

Generar información preliminar sobre la viabilidad y morfología de la semilla de Ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*) bajo condiciones de laboratorio.

5.2 ESPECIFICOS

- Determinar la viabilidad de la semillas de ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*).
- Describir morfológicamente las partes de la semilla (macroscópica y microscópica) del ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*).

6. METODOLOGIA

6.1. Material experimental

La semilla se colectó en abril del 2005; en un bosque natural, ubicado en el municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal en el área protegida Cerro San Gil, a una altitud de 800 msnm. y una temperatura media de 27° C.

Para dicha investigación se utilizaron árboles semilleros, seleccionados en su área de distribución natural. Donde se colectaron semillas de la especie en estudio.

6.2. Ubicación del experimento

El ensayo para la determinación de viabilidad y morfología de la semilla, se realizó en el laboratorio de semillas de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, localizada al sur de la Ciudad Capital, la cual se encuentra ubicada a una latitud Norte de 14° 35' 11" y una longitud Oeste de 90° 31' 58".

6.3 Unidad experimental

Consistió en una bandeja con 100 semillas, la cual se separaron en dos grupos de 50 semillas. Estos grupos se le denominaron réplicas.

6.4 Tratamientos

6.4.1 Pruebas de germinación a temperatura ambiente

- A.** Siembra de 100 semillas en bandejas de germinación con sustrato peat – moss, con dos réplicas de 50 semillas a los 0 días.
- B.** Siembra de 100 semillas en bandejas de germinación con sustrato peat – moss, con dos réplicas de 50 semillas a los 30 días.
- C.** Siembra de 100 semillas en bandejas de germinación con sustrato peat – moss, con dos réplicas de 50 semillas a los 60 días.

- D. Siembra de 100 semillas en bandejas de germinación con sustrato peat – moss, con dos réplicas de 50 semillas a los 90 días.

6.4.2 Pruebas de germinación en germinador a 25° C

- A. Siembra de 100 semillas en germinador, con dos réplicas de 50 semillas a los 0 días.
- B. Siembra de 100 semillas en germinador, con dos réplicas de 50 semillas a los 30 días.
- C. Siembra de 100 semillas en germinador, con dos réplicas de 50 semillas a los 60 días.
- D. Siembra de 100 semillas en germinador, con dos réplicas de 50 semillas a los 90 días.

6.5 Manejo del experimento

6.5.1 Preparación de bandejas germinadoras a temperatura ambiente

- A. Las bandejas germinadoras se desinfectaron al 95% con alcohol.
- B. Se utilizó 1 bandeja germinadora por mes, para cada prueba a realizada.
- C. Cada semilla se sembró a una profundidad de 0.05 cm.
- D. Se realizaron 4 pruebas de germinación.
- E. Se sembraron 100 semillas en bandeja germinadora, para un total de 400 semillas en las 4 pruebas.

6.5.2 Utilización de bandejas en cámaras de germinación a 25° C

- A. Las bandejas se desinfectaron con alcohol.
- B. Se utilizó 1 bandejas por mes.
- C. Se colocó papel mayordomo humedecido, posteriormente se colocó las semillas y por último otra capa de papel para mantener la humedad, para cada prueba a realizarse.

- D. Se colocaron 100 semillas en cada bandeja, para un total de 400 semillas en las 4 pruebas.

6.5.3 Sustrato

- A. Se utilizó el sustrato Peat – moss, que sirvió de sustrato para la germinación de la semilla en las bandejas germinadoras.
- B. Se preparó el sustrato para llevarlo a humedad de campo.

6.5.4 Preparación de la semilla para la siembra

- A. Se secó la semilla sobre mantas dándole vuelta varias veces al día, posteriormente se dejaron en bolsas selladas identificadas con la fecha de colecta.
- B. Una vez secadas las semillas se seleccionaron, quitándose las semillas picadas, partidas, cuaches, enanas, hinchadas, más grande que las otras, arrugadas, vanas y sin color.
- C. Posteriormente se guardaron en recipientes cerrados, para evitar que las ratas e insectos las dañen; así como la puesta de carbón, ceniza o arena para evitar concentración de humedad y así el crecimiento de hongos y bacterias.

6.5.5 Aplicación de agua y mantenimiento de humedad

Los riegos se hicieron de acuerdo a la necesidad de humedad de las bandejas germinadoras, más o menos 2 veces por día, cuidando de no dejar sin humedad la zona de distribución de raíces de las plántulas.

6.5.6 Distribución en el tiempo de las pruebas de germinación

Semillas evaluadas de Ciprés de montaña:

- A. 1er. Mes de Julio** Prueba de germinación (en bandejas y germinador a 25° C), durante 30 días (08 julio al 08 agosto).
- B. 2do. Mes de agosto** Prueba de germinación (en bandejas y germinador a 25° C), durante 31 días (08 agosto al 08 septiembre).
- C. 3er. Mes de septiembre** Prueba de germinación (en bandejas y germinador a 25° C), durante 30 días (08 septiembre al 08 octubre).
- D. 4to. Mes de octubre** Prueba de germinación (en bandejas y germinador a 25° C), durante 31 días (08 octubre al 08 noviembre).

6.5.7 Evaluación de la germinación

La evaluación para la germinación se realizó anotando el número de plántulas germinadas cada día, durante el tiempo que duró cada prueba. Con los dos métodos. El número de semillas germinadas se expresó en porcentaje

6.5.8 Toma de datos

- A.** Se efectuó pruebas de germinación bajo condiciones de laboratorio a temperatura ambiente y a temperaturas controladas para la semilla de la especie en estudio, cada prueba consistió en 2 replicas, utilizando 50 semillas por replica, efectuándose 4 pruebas de germinación, para un total de 400 semillas.
- B.** Se consideró como germinada aquella semilla cuando hizo su apareamiento la plúmula sobre la superficie del sustrato.

6.5.9 Variable respuesta

Consistió en el número de semillas germinadas, expresadas en porcentaje, tanto para la prueba de germinación a campo abierto como en el germinador a 25° C.

6.5.10 Análisis de la información

Se utilizó estadística descriptiva, tomando el porcentaje de germinación promedio para la de germinación a campo abierto en el germinador a 25° C.

6.6 Estudio morfológico de la semilla

6.6.1 Morfología externa de la semilla

- A. Se seleccionó la semilla en su estado fisiológico maduro.
- B. Posteriormente se tomaron fotografías de la parte externa de la semilla ubicando principalmente el pedúnculo y el epimacio.

6.6.2 Morfología interna de la semilla

6.6.2.1 Selección del material vegetal

- A. El material vegetal de la semilla de ciprés de montaña estaba en su estado de desarrollo de madurez.
- B. Algunas semillas se le realizaron cortes longitudinales y transversales, principalmente tomando fotos con estereoscopio a las partes internas como el embrión, tejidos de reserva y cubierta seminal.

6.6.2.2 Técnica de inclusión en parafina de tejidos vegetales

A. Inclusión en parafina

- a. Posteriormente se fijo por medio de FAA (Formol aceto-alcohol), para preservar la semilla para su uso posterior; luego se lavo durante 2 horas,

haciendo cambios de agua o dejando bajo el grifo, para el paso permanente de agua.

- b. Luego se dejó de 2 a 36 horas con 3 tipos de alcoholes: isopropílico, butanol y metílico para ver con cual de los 3 alcoholes se obtenían los mejor cortes.

B. Deshidratación

Se usó butanol-alcohol, isopropílico y metanol en tres cambios y el cuarto cambio se le agrego acetona. El periodo de tiempo para la deshidratación duro 12 horas.

C. Impregnación Xilol - parafina

Se introdujo la muestra en una mezcla de Xilol – parafina en proporción 1:1, dejando en el horno durante 12 horas a 68°C, en recipientes de compota

D. Preinclusión en parafina pura durante 24 horas

Para esto se dejó el material utilizado en recipientes que contienen parafina, dentro del horno a 68° C

E. Transferencia del material vegetal contenido en parafina

Del paso anterior después de cerciorarse que se ha eliminado el Xilol, se transfirió el material a moldes de inclusión

F. Preparación de la muestra para hacer cortes en el micrótomo

Después de obtenidos los moldes conteniendo el material vegetal, se procedió, a preparar el conjunto de trozos de parafina y el tallado de una pirámide, para lo cual se utilizó una hoja de afeitar

G. Hacer cortes con micrótomo

Una vez tallados los trozos de parafina, se colocó los trozos en la mortaza del micrótomo. Y luego se efectuó cortes de 8 a 10 micras de grosor

H. Tratamiento de los cortes

Los cortes se depositaron en baños de flotación (Baño María) a los cuales se les agregó 2 cucharadas de gelatina para histología, este proceso duró 15 minutos. Posteriormente con un pincel se recogió los cortes y se colocaron cuidadosamente (tratando de no arrugarlos) en un porta objetos, luego se flamearon para quitar el exceso de agua.

I. Tratamientos con safranina o y verde claro

Este proceso consiste en la desparafinación e hidratación. El cual consistió en las etapas descritas a continuación.

a. Tinción

- Inmersión en Safranina (solución acuosa al 1%), durante 30 a 50 minutos.
- Se enjuaga en agua destilada hasta eliminar el exceso de colorante.

b. Deshidratación

- Inmersión en alcohol isopropílico al 98.5% durante 30 segundos a dos minutos

c. Contratinción y diferenciación

- Se puso en verde claro al 1% en etanol al 96%, durante 10 a 30 segundos.
- Se puso en dos cambios de etanol absoluto, durante 30 segundos a 2 minutos en cada uno

d. Clarificación

- Se dejó en carbol-xileno, durante 5 a 10 minutos

e. Impregnación

- Se realizo tres cambios de xileno, durante 5 minutos en cada cambio

f. Montaje

- Se realizó con permout dejándolo reposar 24 horas para posteriormente la toma de fotos con diferentes aumentos.
- Este proceso fue realizado en el laboratorio de histopatología de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por las Citohistotecnóloga Vilma Ramírez y Emmy García.

6.4.2.2.10 Toma de fotografías

Se tomaron fotografías con microscopio, estereoscopio así como la utilización de scanner que se realizó en el Centro de microscopia de la Facultad de Agronomía por la Ing. Agr. Mirna Herrera y David Mendieta

7. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en cuanto al porcentaje de germinación se presentan a continuación, indicándose para cada una de las pruebas realizadas.

7.1 Ciprés de montaña (*P. guatemalensis*)

Las pruebas de germinación realizadas utilizando como sustrato peat - moss en bandejas de germinación y en cámaras de germinación a 25° C, no se obtuvo respuesta a la germinación. Además se hizo una prueba de germinación, eliminando la testa de la semilla, ya que semillas con cáscara gruesa son dormantes y la capa de esta podría restringir físicamente el crecimiento del embrión o actuar como una barrera al intercambio libre de gases o a la absorción de agua (14). A pesar de eso se observó fallo en la germinación. Esto pudo deberse a que esta semilla necesita pasar una fase de descanso tras haberse desprendido de la planta parental, antes de estar en condiciones de germinar y transformarse en plantas nuevas, a lo que se le llama dormancia, no determinándose a que clase de dormancia pertenece, a pesar de que las semillas utilizadas estaban en estado fisiológico maduro. Ya que las causas directas de la dormancia son diversas y algunos de los factores bien conocidos son los embriones inmaduros, el requerimiento de un corto periodo de luz de magnitud de onda específica y la necesidad de un periodo de temperatura baja o de temperatura fluctuante (14). Es importante que se realicen estudios más profundos para determinar que tipo de dormancia presenta la semilla de ciprés de montaña (*P. guatemalensis*).

7.2 Descripción morfológica de la semilla Ciprés de montaña (*P. guatemalensis*)

7.2.1 Parte Externa de la semilla

Los resultados obtenidos en cuanto a morfología externa con la utilización de estéreo microscopio, se puede observar en figura 19, la longitud de la semilla que es de aproximadamente 2.3 cm. incluyendo el epimacio y el pedúnculo, el

color es rojizo, su textura, es semilisa de forma ovoide o globosa y el pedúnculo de color rojizo, que mide aproximadamente 1 cm.

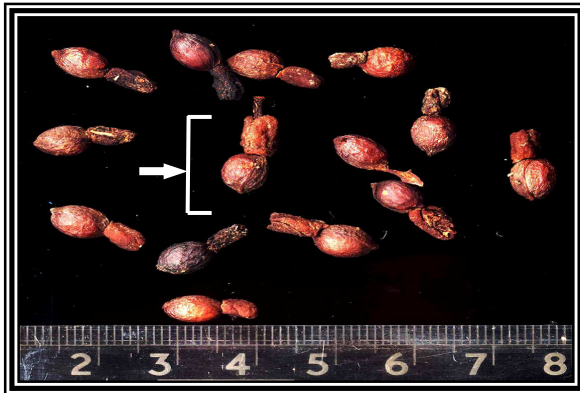


Figura 19. Morfología externa de la semilla de ciprés de montaña.

7.2.2 Parte interna de la semilla

Los resultados obtenidos en cuanto a morfología interna con la utilización de estéreo microscopio, se puede observar en figura 20, 21 las tres partes más importantes de la semilla, es decir: la testa (capa externa que protege las estructuras como sustancias de reserva, embrión y esta evita la pérdida de agua), las sustancias de reserva (órganos de absorción que toman nutrientes de las reservas de la semilla) y el embrión (formado por células que darán lugar a las estructuras de la planta adulta (raíz, yemas, tallos, hojas)). La testa, la parte mas externa que recubre a la semilla es de espesor aproximado 1/2 mm, de color café oscura, inmediatamente después encontramos las sustancias de reserva de color gris amarillento, por ultimo el embrión recto, que esta ubicado en la parte central de la semilla colocado longitudinalmente, teniendo una forma lineal o ligeramente espátulado, de color amarillo pálido, con una longitud aproximadamente de 2 a 2.5 mm. Ver figuras 20, 22.

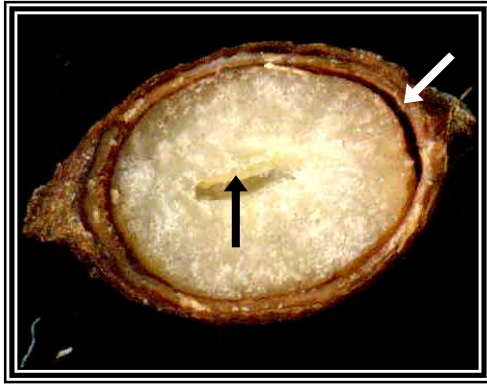


Figura 20. Corte longitudinal de la semilla ciprés de montaña señalando la testa y el embrión.



Figura 21. Corte transversal observando el tejido de reserva de la semilla.



Figura 22. Embrión lineal de (*Podocarpus guatemalensis*)

Con la técnica de tinción en parafina de tejidos vegetales, se puede observar el embrión (vista transversalmente) como una estructura sólida casi circular teñida de rojo (figura 23). Rodeando al embrión se observa abundante tejido de reserva, dentro de este encontramos gránulos de almidón color rosado pálido y plastidios de color azul oscuro (figura 24). También se observa la base de la semilla que lo conforma la testa y el tejido del epimacio (vista longitudinalmente) de color rojo y morado (figura 25). Y por ultimo podemos encontrar detalladamente esclereidas (vista longitudinalmente) de color rosado, que se agrupan en columnas y forman la capa interior de la cubierta que la testa y el epimacio forma alrededor de la semilla. Según Vindas, Eugenia (21), estas esclereidas pertenecen a la clase denominada braquiesclereidas de forma bastante isodimétrica (figura 26).

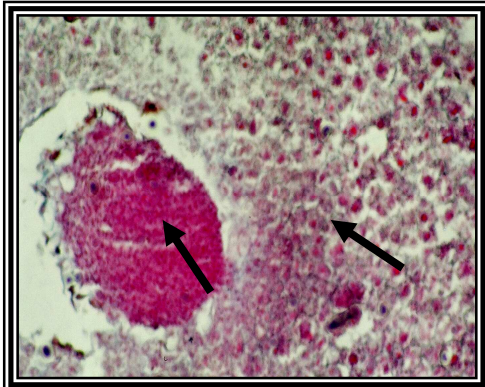


Figura 23. Embrión y parte del tejido de reserva de la semilla Ciprés de montaña vista transversalmente con aumento de 4X. Coloración safranina verde claro.

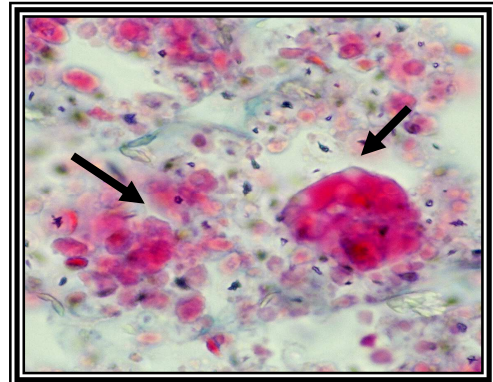


Figura 24. Tejido de reserva, gránulos de almidón y plastidios de la semilla ciprés de montaña vista transversalmente con aumento 40X, Coloración safranina verde claro.

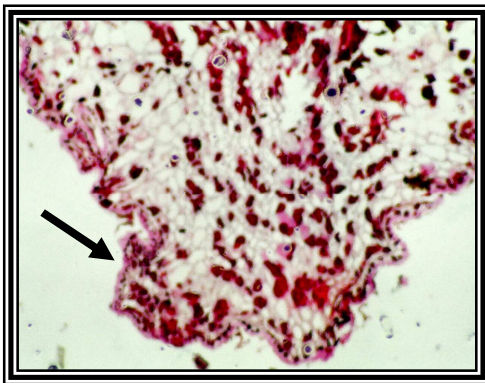


Figura 25. Base de la semilla observando tejido del epimacio de (*Podocarpus guatemalensis*) vista longitudinalmente con aumento de 4X, coloración safranina verde claro.

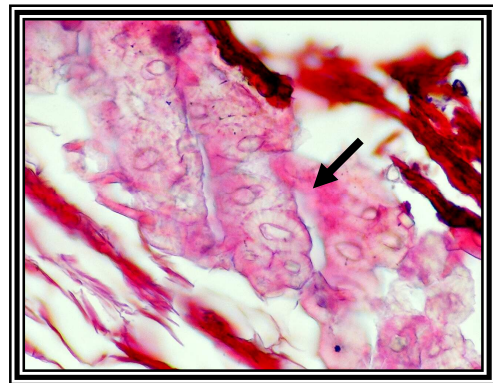


Figura 26. Esclereidas en columnas en la semilla de ciprés de montaña vista longitudinalmente, con aumento de 20X. Coloración safranina verde claro.

8. CONCLUSIONES

1. Los resultados de la prueba de germinación de la semilla reportaron 0 %, a pesar que se hizo escarificación consistente en la eliminación de la testa, sospechándose la presencia de dormancia de la semilla.
2. En cuanto a la morfología externa de la semilla, las conclusiones son las siguientes:
 - 2.1 El epimacio que forma una cubierta carnososa que envuelve completamente a la semilla, tiene una textura semilisa, forma ovoide o globosa, tiene aproximadamente 1.3 cm. de longitud, de color rojizo; igualmente que el pedúnculo que mide 1 cm. de largo. Microscópicamente el epimacio muestra una coloración roja y morada.
3. La descripción interna de la semilla se resume a continuación:
 - 3.1 La testa es de color café oscura, que mide aproximadamente $\frac{1}{2}$ mm; la semilla tiene una forma ovoide o globosa, de 6 a 8 mm. de longitud y 5 mm. de diámetro. Microscópicamente la testa muestra una coloración roja y morada, presentando esclereidas de tipo braquiesclereidas, de color rosado.
 - 3.2 El tejido de reserva presenta una coloración gris amarillento. Microscópicamente encontramos gránulos de almidón color rosado pálido y plastidios de color azul oscuro
 - 3.3 El embrión presento una longitud aproximadamente de 2 a 2.5 mm, un color amarillo pálido, catalogándose como un embrión lineal, recto, colocado longitudinalmente en el centro de la semilla. Microscópicamente se observa el embrión transversalmente como una estructura sólida casi circular teñida de rojo.

9. RECOMENDACIONES

1. En vista de que no existió germinación en la semilla en estudio, se hace necesario investigar a que tipo de dormancia presenta la semilla de ciprés de montaña (*P. guatemalensis*), así como los métodos de escarificación existente para lograr su germinación.
2. Investigar si la especie de ciprés de montaña (*P. guatemalensis*), se puede propagar en forma asexual, ya sea por estacas, por injerto o por acodado.
3. Realizar estudios de regeneración natural en el área de estudio de la especie.
4. Conocer la ecología de la especie (microclima: luz, nutrientes y características físicas, suelo, asociación con otras especies vegetales, agentes físicos o biológicos de la reproducción).
5. Realizar pruebas de germinación del ciprés de montaña procedente de otro lugar, así como realizar estudios de regeneración natural en el área donde se colecte.

10. BIBLIOGRAFIA

1. Asociación Internacional para ensayos de Semillas, ES. 1976. Reglas internacionales para ensayos de semillas. Trad. Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero. Madrid, España, Ministerio de Agricultura, Dirección General de Producción Agraria. 184 p.
2. Barceló Coll, J. 1980. Fisiología vegetal. Madrid, España, Pirámide. 784 p.
3. Barroso, GM. 1978. Curso sobre a identificação de sementes. Brasil, Ministério da Educação e Cultura. 36 p.
4. Bidwel, RGS. 1979. Fisiología vegetal. México, AGT. 784 p.
5. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2001. Listado de especies de fauna silvestre amenazadas de extinción (lista roja de fauna): resolución no. ALC/039-99 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, publicada en el Diario de Centroamérica el 26 de enero del año 2000; listado de especies de flora silvestre amenazadas de extinción (lista roja de flora): resolución no. ALC 028/2001 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Guatemala, IDEADS / PROARCA. 55 p.
6. Flores Vindas, E. 1986. La planta: estructura y función. Costa Rica, LUR. 2 v.
7. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1982. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Puerto Barrios, no. 2463 II. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
8. INAFOR (Instituto Nacional Forestal, GT). 1983. Mapa de clasificación de zonas de vida a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:600,000.
9. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2004. Registros climáticos de la estación zona militar, Puerto Barrios, Izabal, Guatemala. Sin publicar.
10. Lauridesen, EB. 1990. Biología de las semillas. Humlebaek, Dinamarca, Danida. 37 p. Citado por Valdez Orellana, SP. 1999. Efecto de la temperatura, radiación, sustratos y reguladores del crecimiento en la germinación de la semilla del pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder). Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 93 p.
11. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2004. Base de datos forestales de Guatemala (DATAFORG), versión 4. Guatemala, Instituto Nacional de Bosques, Departamento de Investigación Forestal. 1 CD.

12. Padilla, M. 1995. Tratamientos pregerminativos. *In* Curso nacional de recolección y procesamiento de semillas forestales (1995, Guatemala). Memoria. Ed. E. Trujillo. Guatemala, CATIE / ROFSEFOR. p. 1-6.
13. Ramírez, C. 2005. Ausencia de ensayos en semillas de ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*) (entrevista). Guatemala, INAB, Banco de Semillas Forestales.
14. Roberts, EH. 1973. Predicting the storage life of seeds. *Seed Sci. and Technol* (Suiza) 1:499-514. Citado por: Willan, R. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales. Roma, Italia, FAO. p. 195-305.
15. Rojas, F. 1995. Almacenamiento y manejo del contenido de humedad de semillas forestales tropicales. *In* Curso regional sobre recolección y procesamiento de semillas forestales (1995, Costa Rica). Memoria. Turrialba, CR, CATIE. p. 1-6.
16. Salisbury, FB; Parke, RV. 1964. *Vascular plants: form and function*. California, US, Wadsworth. 178 p.
17. Simmons, CS; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de suelos de reconocimiento de suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1000 p.
18. Triviño, T; Acosta, R; Castillo, A. 1990. Técnicas de manejo para algunas especies forestales neotropicales en Colombia. Bogota, Colombia, CONIF. p. 22-25. (Serie de Documentación no. 19).
19. Trujillo, E; Kall, G. 1992. Establecimiento de la variación del porcentaje de germinación en laboratorio y vivero para 15 especies forestales. *In* Convecino centroamericana de semillas (2., 1993, Siguatepeque, Honduras). Memoria. Sipaguatepeque, Honduras, ESNACIFOR. p. 25-35.
20. USDA, US. 1986. *Semillas*. Trad. Antonio Marino y Pánfilo Rodríguez. México, CECSA. 1,020 p.
21. Vázquez, AM. 2005. Ausencia de ensayos en semillas de ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*) (correo electrónico). Suiza, ISTA, (Internacional Seed Testing Asociation).
22. Willan, R. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales. Roma, Italia, FAO. p. 195-305.

11. ANEXOS

Cuadro 23. Datos obtenidos durante la primer prueba (08 de julio al 08 agosto) de germinación para la especie Ciprés de Montaña (*Podocarpus guatemalensis*).

Días	Meses por cada prueba	Porcentaje de germinación (%)
1	Julio	0
2	Julio	0
3	Julio	0
4	Julio	0
5	Julio	0
6	Julio	0
7	Julio	0
8	Julio	0
9	Julio	0
10	Julio	0
11	Julio	0
12	Julio	0
13	Julio	0
14	Julio	0
15	Julio	0
16	Julio	0
17	Julio	0
18	Julio	0
19	Julio	0
20	Julio	0
21	Julio	0
22	Julio	0
23	Julio	0
24	Julio	0
25	Julio	0
26	Julio	0
27	Julio	0
28	Julio	0
29	Julio	0
30	Julio	0

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA INTEGRADA



TRABAJO DE GRADUACIÓN

**Contribución al aprovechamiento racional de la leña en la comunidad Corozo
Milla Cuatro, municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal**

OSCAR ALFREDO ZAPAROLLI RUANO

GUATEMALA, MAYO DE 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**Contribución al aprovechamiento racional de la leña en la comunidad Corozo
Milla Cuatro, municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

OSCAR ALFREDO ZAPAROLLI RUANO

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

RECURSOS NATURALES RENOVABLES

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, MAYO DE 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR

Dr. M. V. LUIS ALFONSO LEAL MONTERROSO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Alfredo Itzep Manuel
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Danilo Ernesto Dardón Ávila
VOCAL CUARTO	M.E.P.U. Elmer Antonio Álvarez Castillo
VOCAL QUINTO	P.M.P. Miriam Eugenia Espinoza Padilla
SECRETARIO	Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes

GUATEMALA, MAYO DE 2006

Guatemala, 02 de febrero de 2006

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señores Miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el documento **Contribución al aprovechamiento racional de la leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro, municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal**. Presentado como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el presente llene los requisitos necesarios para su aprobación, me suscribo,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Oscar Alfredo Zaparolli Ruano

ACTO QUE DEDICO

A

Dios

Creador de la vida, fuente inagotable de misericordia y sabiduría, que me ha llenado de tantas bendiciones y me permite llegar a la culminación de una nueva meta en mi vida.

Mi padre

Maestre mayor Miguel Zaparolli, por darme la oportunidad de llamarte Padre, por el apoyo y consejos para un mejor futuro. Gracias.

Mi madre

Maritza Ruano de Zaparolli, quien me dio la oportunidad de venir al mundo y llamarle madre, que con tanto amor, paciencia y esfuerzo me ha dado siempre. Gracias.

Mis hermanos

Ing. Agr. Juan Carlos Zaparolli y Miguel Zaparolli, por su amistad, apoyo incondicional y la oportunidad de pasar mi juventud al lado de ellos, gracias por compartir este anhelo, porque mis tristezas y mis triunfos son parte ellos.

La Facultad de
de Agronomía –USAC-

Por darme la oportunidad de formarme y ser una persona de provecho para la sociedad.

La comunidad
Corozo Milla Cuatro

Por darme la oportunidad de ejercer mi Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A

MI MADRE Y PADRE

Por su amor, educación y esfuerzo para hacer de mí una persona correcta, y darme siempre su apoyo en todo lo que he necesitado para la consecución de mis metas. Dios les bendiga.

LAS FAMILIAS

Zaparolli Ruano, Santos Peck, Arriaza Calderón, Fernández Orellana, Smith Cardona, Cordero por estar con conmigo, por su amor y fortaleza. Gracias.

MIS ASESORES

Ing. Agr. Francisco Vásquez, Ing. Agr. Cesar Linneo por sus consejos y apoyo para que este documento sea todo un éxito. Gracias.

PERSONAS PARTICIPANTES

Iván Cabrera e Ing. Agr. Ricardo Barrientos por su paciencia y apoyo en la realización de mi E.P.S. Ing. Agr. Mirna Herrera, David Mendieta, Verónica Archila Cindy García, por su colaboración y apoyo en este documento.

CORREDOR BIOLÓGICO MESOAMERICANO (CBM)

Por permitirme realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.)

MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

Por su apoyo y amistad que me brindaron.

MIS AMIGOS DEL FOOT-BALL PROFESIONAL

Edwin Westphal, Mario Acevedo, Joaquín Álvarez, Guillermo Molina, Víctor Carrera Gracias por su apoyo y consejo.

USTED QUE LEE ESTE DOCUMENTO

Por su interés en el contenido de este documento que he realizado con mucho esfuerzo

INDICE GENERAL

CONTENIDO

	INDICE GENERAL	i
	INDICE DE FIGURAS	iv
	INDICE DE CUADROS	v
	Contribución al aprovechamiento racional de la leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro, municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal	1
	Resumen general	1
1	CAPITULO I Diagnóstico general de la comunidad Corozo Milla Cuatro, municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal	2
1.1	Presentación	3
1.2	Marco Referencial	4
1.2.1	Descripción Biofísica del Área	4
1.2.1.1	Ubicación geográfica y política	4
1.2.1.2	Geología	4
1.2.1.3	Suelos	4
1.2.1.4	Hidrología	5
1.2.1.5	Clima	5
1.2.1.6	Zona de vida	5
1.2.1.7	Vegetación	5
1.2.1.8	Uso actual	6
1.2.1.9	Capacidad de uso de la tierra	6
1.2.1.10	Características del bosque	6
1.3	OBJETIVOS	6
1.3.1	General	6
1.3.2	Específicos	7
1.4	METODOLOGIA	7
1.4.1	Diseño de diagnostico	7
1.4.2	Fase de campo	7
1.4.3	Fase final	7
1.5	RESULTADOS	8
15.1	Caracterización Socioeconómica	8
1.5.1.1	Aspectos demográficos	8
1.5.1.2	Historia de la comunidad	8
1.5.1.3	Nivel de vida	9
1.5.2	Descripción de actividades productivas	10
1.5.2.1	Principales actividades productivas	10
1.5.2.2	Canales de comercialización	11
1.5.3	Matriz de priorización de problemas	12
1.5.4	Matriz de acciones propuestas	13
1.5.5	Árbol de problemas	14
1.6	Conclusiones y recomendaciones	15
1.7	Bibliografía	16
2	CAPITULO II. Investigación Estudio de la morfología y	17

	viabilidad de la semillas del Ciprés de Montaña (<i>Podocarpus guatemalensis</i> Standl.) procedentes del área protegida Cerro San Gil, Puerto Barrios, Izabal 2006	
2.1	Presentación	18
2.2	Marco Conceptual	19
2.2.1	La semilla	19
A	Estructura de la Semilla	19
2.2.2	Factores que afectan la germinación de la semilla	19
2.2.3	Descripción de la especie <i>Podocarpus guatemalensis</i>	20
A	Taxonomía de <i>Podocarpus guatemalensis</i>	20
B	Descripción botánica de <i>Podocarpus guatemalensis</i>	21
C	Distribución geográfica de <i>Podocarpus guatemalensis</i>	21
D	Usos de la especie <i>Podocarpus guatemalensis</i>	21
2.3	OBJETIVOS	22
2.3.1	General	22
2.3.2	Específicos	22
2.4	METODOLOGÍA	22
2.4.1	Material experimental	22
2.4.2	Ubicación del experimento	22
2.4.3	Unidad experimental	22
2.4.4	Tratamientos	23
2.4.4.1	Pruebas de germinación a temperatura ambiente	23
2.4.4.2	Pruebas de germinación en germinador a 25° C	23
2.4.5	Manejo del experimento	23
2.4.5.1	Preparación de bandejas germinadoras a temperatura ambiente	23
2.4.5.2	Utilización de bandejas en cámaras de germinación a 25° C	23
2.4.5.3	Sustrato	23
2.4.5.4	Preparación de la semilla para la siembra	23
2.4.5.5	Aplicación de agua y mantenimiento de humedad	24
2.4.5.6	Distribución en el tiempo de las pruebas de germinación	24
2.4.5.7	Evaluación de la germinación	24
2.4.5.8	Toma de datos	24
2.4.5.9	Variable respuesta	25
2.4.5.10	Análisis de la información	25
2.4.6	Estudio morfológico de la semilla	25
2.4.6.1	Morfología externa de la semilla	25
2.4.6.2	Morfología interna de la semilla	25
2.4.6.2.1	Selección del material vegetal	25
2.4.6.2.2	Técnica de inclusión en parafina de tejidos vegetales	25
A	Inclusión en parafina	25
B	Deshidratación	25
C	Impregnación Xilol - parafina	26
D	Preinclusión en parafina pura durante 24 horas	26
E	Transferencia del material vegetal contenido en parafina	26
F	Preparación de la muestra para hacer cortes en el	26

	micrótomo	
G	Hacer cortes con micrótomo	26
H	Tratamiento de los cortes	26
I	Tratamientos con safranina o y verde claro	27
J	Toma de fotografías	27
2.5	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
2.5.1	Ciprés de montaña (<i>Podocarpus guatemalensis</i>)	27
2.5.2	Descripción morfológica de la semilla Ciprés de montaña (<i>Podocarpus guatemalensis</i>)	28
2.5.2.1	Parte Externa de la semilla	28
2.5.2.2	Parte interna de la semilla	29
2.6	CONCLUSIONES	31
2.7	RECOMENDACIONES	32
2.8	BIBLIOGRAFÍA	33
3	CAPITULO III. servicios realizados en la comunidad Corozo Milla Cuatro, municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal, 2005	35
3.1	Presentación	36
3.2	Servicio 1. Implementación de un vivero forestal con especies de potencial energético y maderable para la recuperación de la cobertura forestal y repoblación del ejido en la comunidad Corozo Milla Cuatro.	37
3.2.1	OBJETIVOS	37
3.2.2	METAS	37
3.2.3	METODOLOGÍA	37
3.2.4	RESULTADOS	39
3.2.4.1	Total de plantas sembradas en la etapa de vivero.	40
3.2.4.2	Total de plantas producidas al finalizar el E.P.S.	40
3.2.5	Evaluación	40
3.3	Servicio 2. Implementación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en el ejido de la aldea Corozo Milla Cuatro.	41
3.3.1	OBJETIVOS	41
3.3.2	METAS	41
3.3.3	METODOLOGÍA	42
3.3.4	RESULTADOS	42
3.3.5	Evaluación	43

INDICE DE FIGURAS

CONTENIDO

1	Morfología externa de la semilla de Ciprés de montaña.	28
2	Corte longitudinal de la semilla ciprés de montaña señalando la testa y el embrión	29
3	Corte transversal observando el tejido de reserva de la semilla.	29
4	Embrión lineal de (<i>Podocarpus guatemalensis</i>)	29
5	Embrión y parte del tejido de reserva de la semilla Ciprés de montaña vista transversalmente con aumento de 4X. Coloración safranina verde claro.	30
6	Tejido de reserva, gránulos de almidón y plastidios de la semilla ciprés de montaña vista transversalmente con aumento 40X, Coloración safranina verde claro.	30
7	Base de la semilla observando tejido del epimacio de (<i>Podocarpus guatemalensis</i>) vista longitudinalmente con aumento de 4X, coloración safranina verde claro.	30
8	Esclereidas en columnas en la semilla de ciprés de montaña vista longitudinalmente, con aumento de 20X. Coloración safranina verde claro.	30

INDICE DE CUADROS

CONTENIDO		
1	Rendimientos de granos básicos en la comunidad Corozo Milla Cuatro (año 2004).	10
2	Problemática identificada en la comunidad Corozo Milla Cuatro	11
3	Matriz de priorización de problemas en la Comunidad Corozo Milla Cuatro.	12
4	Matriz de acciones propuestas para la solución de problemática identificada en la comunidad Corozo Milla Cuatro.	13
5	Árbol de problemas causas y efectos	14
6	Beneficiarios para el establecimiento del vivero forestal en la comunidad Corozo Milla Cuatro.	39
7	Nombres de árboles y total de plantas sembradas en el vivero forestal	40
8	Beneficiarios en la implementación de las estufas mejoradas ahorradoras de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro	43

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Contribución al aprovechamiento racional de la leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro, municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal

RESUMEN GENERAL

Las áreas rurales de Guatemala se ven afectadas por una serie de problemas que afecta la calidad de vida de los pobladores de cada región, esto se refleja en la pobreza y extrema pobreza que impera en las comunidades o aldeas de todo el país. Tal es el caso de la comunidad Corozo Milla Cuatro, ubicada en el municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal, esta plantea una serie de limitantes que conlleva a los pobladores a bajos niveles de vida. Donde el proyecto regional denominado Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) tiene a cargo esta comunidad, por medio de la cual se ha permitido la vinculación de estudiantes de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FAUSAC) cuyo inicio es el desarrollo de un Diagnóstico Rural Participativo (DRP) con el que se logra priorizar problemas que se detectan dentro de ella entre los cuales podemos mencionar: deforestación masiva y sub utilización del recurso bosque, baja diversificación de los productos agrícolas, falta de alternativas productivas; esto se agrava cuando se antepone la falta de conocimientos técnicos por parte de los pobladores, ocasionando una degradación de sus recursos naturales. Debido a los anteriores problemas se plantearon diversas propuestas, resumidas en proyectos de servicios y de investigación que tuvieran como objetivo, contribuir significativamente en la protección y conservación del ambiente local de la aldea, así tener un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en la tierra comunitaria de manera que esto mejore las condiciones de vida de los habitantes. Tales planteamientos se ejecutaron con el financiamiento del Programa de Gestión Ambiental Local (PROGAL-JADE), acompañado técnicamente del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), que tiene como objetivos principales la conectividad social, eco-biológico e interstitucional. En el manejo de los servicios orientados a proteger los recursos naturales renovables, se abordaron temas relacionados con el establecimiento y manejo del vivero con especies nativas del lugar, así como la elaboración de estufas ahorradoras de leña. También una investigación donde se estudio la morfología y viabilidad de la semilla del Ciprés de Montaña (*Podocarpus guatemalensis Standl*).

CAPITULO I

DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA COMUNIDAD COROZO MILLA CUATRO, MUNICIPIO DE PUERTO BARRIOS, DEPARTAMENTO DE IZABAL

1.1 PRESENTACIÓN

El diagnóstico es una herramienta que nos permite conocer de forma directa las condiciones biofísicas, socio económicas, productivas y de manejo de los recursos de la comunidad, y constituye un punto muy importante para la planificación de actividades que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de los comunitarios que al momento de la elaboración del diagnóstico existían en la comunidad. De allí la importancia de realizar un diagnóstico que sea específico para una empresa o general para cuando se trate de una comunidad, especialmente si no existe este tipo de información.

La importancia del diagnóstico radica en la identificación de los obstáculos que se detectan en la comunidad, para establecer los posibles servicios que se realizarán en el transcurso del Ejercicio Profesional Supervisado, ya que a partir de una correcta sistematización de la información recabada a partir de la observación directa, entrevistas, consultas a técnicos, estadísticas, informes, permite entender el contexto socioeconómico, biofísico y productivo.

Para la ejecución del presente diagnóstico se utilizó la metodología del Diagnóstico Rural Participativo (DRP) que incluyó herramientas como: historia de la comunidad, censo, mapa de la comunidad, caminamientos, calendario de actividades, tabla de problemática entre otras.

La fase de campo consistió en visitas a la comunidad entrevistando a personas con más edad y líderes para obtener información histórica y de organización comunal de la misma, luego un censo con el propósito de conocer las problemáticas y actividades productivas de cada uno de ellos. También se realizaron recorridos en toda la comunidad con el fin de establecer el uso de los recursos naturales.

Los resultados del diagnóstico utilizando la técnica de DRP muestran que esta comunidad se caracteriza por encontrar su sustento en vender su mano de obra y actividades agrícolas de las cuales dependen económicamente la mayor parte de sus habitantes. Por ello se plantearon servicios que tenían por objetivo la recuperación de la cobertura forestal en las áreas de protección identificadas en el ejido, mediante el establecimiento de especies forestales de potencial energético y maderero. Así mismo la incorporación de estufas ahorradoras de leña para minimizar la deforestación en el área.

1.2 MARCO REFERENCIAL

1.2.1 DESCRIPCION BIOFISICA DE AREA

1.2.1.1 Ubicación geográfica y política

La comunidad donde se realizó el diagnóstico es la conocida como Corozo Milla 4, la cual se encuentra localizada al Noreste del departamento de Izabal, perteneciendo al municipio de Puerto Barrios. Dicha comunidad se encuentra a una latitud Norte de 15° 42' 47.6" y una longitud Oeste de 88° 32' 11.5". Aproximadamente el área ocupada por los terrenos de los pobladores de la comunidad Corozo Milla 4 es de **450 ha**.

1.2.1.2 Geología

De acuerdo al Mapa geológico del Instituto Geográfico Nacional escala 1:500,000 publicado en el año de 1,970 el área donde se ubica la comunidad el Corozo Milla 4 tiene su origen geológico en el periodo Terciario superior del Oligoceno-Plioceno (TSP) (2).

1.2.1.3 Suelos

Según Símmons et al (9) los suelos predominantes de la zona corresponden a la serie Inca, suelos aluviales profundos, mal drenados, por lo que se requiere de drenaje artificial, que están desarrollados en un clima cálido y húmedo. Ocupan relieves planos a elevaciones bajas al Este de Guatemala. Se asemejan a los suelos Polochic que se encuentran en el valle del mismo nombre, pero estos son calcáreos a diferencia de los Inca. La vegetación consiste en un bosque alto con maleza baja y densa. Los suelos del área pertenecen a las tierras bajas del Petén - Caribe y dentro de éstos predominan los suelos aluviales no diferenciados con texturas que varían de franco-arcilloso-arenoso. Son suelos profundos con pH que oscila entre 5.5 y 7.0.

De acuerdo a la clasificación de suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) la zona donde se realizó el estudio pertenece a la clase III, que son adecuados para el cultivo agrícola con prácticas culturales específicas de uso y manejo. Incluye suelos pocos profundos en microrrelieves o pendientes moderadas, con textura con problema, drenaje deficiente, con limitaciones para la mecanización. Aptos para cultivos de la región, con practicas intensivas de manejo (8).

1.2.1.4 Hidrología

Esta zona se encuentra en las tierras altas sedimentarias de la vertiente del mar de las Antillas. La comunidad se encuentra dentro de la sub cuenca del Río Escondido, el cual drena hacia la Bahía de Amatique. El Río tiene su nacimiento a 1 Km. de la comunidad Corozo Milla 4, ubicado este nacimiento en la comunidad Corozo Milla 5.

1.2.1.5 Clima

El clima es cálido, sin estación fría bien definida y muy húmedo sin estación seca bien definida, correspondiendo a la clasificación A´a´Ar´ según Thornthwaite (5). Debido a que no existe una estación meteorológica establecida en la Comunidad el Corozo Milla 4, se interpolo información climática de la estación que esta más próxima al área en estudio, siendo la Zona Militar ubicada en Puerto Barrios, Izabal donde se obtuvo que la precipitación promedio mensual de la estación en el año del 2004 sea:

• Enero	149.2mm	• Julio	187.6mm
• Febrero	112.9mm	• Agosto	209.3mm
• Marzo	54.7mm	• Septiembre	183.9mm
• Abril	73.2mm	• Octubre	222.4mm
• Mayo	73.7mm	• Noviembre	170.3mm
• Junio	193.4mm	• Diciembre	202.3mm

1.2.1.6 Zona de vida

Esta zona se clasifica dentro del Bosque Muy Húmedo Tropical (bmh-T) (5); donde la vegetación natural esta constituida por Corozo, San Juan, Laurel, Guamo, Coco, Guarumo y Madre Cacao.

1.2.1.7 Vegetación

En la comunidad se encuentran especies de flora endémicas como: San Juan, Laurel, Corozo, Guamo, Madre Cacao, Coco, Guarumo, Zapote, Nance, Guayaba, Jocote, Manzana Rosa, Plátano, Banano, Sangre, Amate, Izote, Mandarina, Mango, Mazapán, Tamarindo, Naranja, Chicozapote, Irayol, Chino y Zunso. Para un bosque predominante de latifoliadas.

1.2.1.8 Uso actual

Según Ricardo Barrientos (1), la Comunidad ocupa un área para uso agrícola del 20%, ganadería (pastos) ocupa un área de 30%, el 45% del área es de uso urbano, y el 5% restante del área esta ocupada por bosques, el área total en estudio es de 450 ha. El uso principal de recurso suelo se concentra en actividades agropecuarias (agricultura y ganadería) y forestales, y áreas abandonadas (guamiles) y zonas de bosque sin intervención.

1.2.1.9 Capacidad de uso de la tierra

Está en una zona que se manifiesta por tener un 55% del área total con pendiente mayor del 16%, lo que indica la vulnerabilidad a la erosión ya que los suelos son utilizados para cultivos (maíz, frijol). El 40% del área posee pendientes entre 4 y 8%, las cuales son aptas para uso agrícola, pero con incorporación de prácticas de conservación y manejo de suelos. Alrededor del 5% del área de la comunidad es apta para cultivos limpios.

1.2.1.10 Característica del bosque

La masa boscosa se caracteriza por estar degradada, debido a las prácticas de tala de árboles para diferentes usos: leña, madera para postes, construcción de hogares, implementación de cultivos y potreros (ganado). Esta deforestación es el principal problema del bosque, debido a que la población consume diariamente de 5 a 6 manojos de leña, y cada manajo trae 7 leños de 50cm de longitud aproximadamente.

El bosque posee biodiversidad de árboles, arbustos, malezas y permite la existencia de fauna silvestre de importancia alimenticia para los habitantes de la comunidad.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General

Recolectar y generar información primaria y secundaria de las condiciones de vida de la comunidad el Corozo Milla 4, Municipio de Puerto Barrios, Departamento de Izabal.

1.3.2 Específicos

- A.** Conocer los antecedentes históricos de mayor relevancia de la comunidad.
- B.** Determinar las características socioeconómicas y actividades productivas de los habitantes de la comunidad el Corozo Milla 4.
- C.** Determinar el uso actual de los Recursos Naturales de la comunidad.
- D.** Identificar y jerarquizar la problemática de los habitantes de la comunidad.

1.4 METODOLOGIA

1.4.1 Diseño del diagnóstico

Consistió en la elaboración del plan de diagnóstico y la selección de la metodología a aplicar. Durante esta etapa se recopiló información de estudios previos y mapas temáticos del área en estudio; entre los cuales se mencionan: Ubicación política y geográfica, coordenadas, vías de acceso, población actual, servicios básicos, clima, Zona de vida, suelos e Historia Geológica.

1.4.2 Fase de campo

Para la realización de esta fase se visitó a la comunidad realizando grupos de trabajo con los habitantes, líderes y Comité Comunitario de Desarrollo (COCODE) en donde se desarrollaron las siguientes actividades a través de encuestas: Historia y organización de la comunidad. Aspectos Socioeconómicos, mapa de la comunidad, recorridos. jerarquización de la problemática.

1.4.3 Fase final

Consistió en el ordenamiento y análisis de la información obtenida a través de las diferentes actividades llevadas a cabo en la fase de campo. Se utilizaron dos métodos diferentes. El primer análisis, una matriz de priorización de problemas, y el segundo análisis, un árbol de problemas. Para luego elaborar el documento de diagnóstico general.

1.5 RESULTADOS

1.5.1 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

1.5.1.1 Aspectos demográficos

La comunidad Corozo Milla 4 tiene un total de **470** habitantes y está integrada por **92** familias, según el censo realizado en febrero del 2005, es la comunidad con menor cantidad de habitantes con respecto a Milla 5 y Milla 3. La cantidad de hombres adultos mayores de 18 años censados fue de **125** de los cuales entran padres e hijos, las mujeres mayores de 18 años censadas fue de **116** de las cuales incluyen madres e hijas. La cantidad de niños menores de 18 años censados fue de **115** y niñas menores de 18 años fueron de **114**. El 32 % de los habitantes oscila entre menores de un año a 10 años menos un día, el 57% de la población oscila entre 10 a 50 años menos un día y un 11% sobrepasa la barrera de los 50 años. Los habitantes de la comunidad en su mayoría son ladinos en un 80 % y un 20% indígena de origen Quekchi procedente del municipio de Cobán.

1.5.1.2 Historia de la comunidad

La Comunidad el Corozo Milla Cuatro fue fundada en el año de 1,910 por personas que procedían de la Región de Alta Verapaz, y departamentos de Chiquimula, Zacapa, Jutiapa, así como países de Honduras y San Salvador, que trabajaban en la Vía Férrea. El nombre de la Aldea se debe a que en esa época la mayor parte de bosque consistía en árboles de Corozo por tal razón, los habitantes le denominaron con el nombre de "Corozo" y la diferenciaron entre millas, debido a las paradas estacionales del Ferrocarril. La mayor parte de la población se concentra en la Corozo Milla Cinco. Un 30 % de la población habla el Idioma Quekchi y un 70 % castellano. En los años de 1,910 a 1,953 la gente se posesionaba de los terrenos pagando los derechos de otra persona a los primeros habitantes de la comunidad, a un precio de Q4.29 por hectárea. De 1,953 a 1,990 la población vivía con problemas con los terratenientes, y mermo hasta 1,990 cuando se llegó a un

acuerdo con ambas partes (Terrateniente, Estado) donde estos firmaron acuerdos donde especificaba la oferta de compraventa para ser propiedad del Estado. En el año de 1,955 se empezó a construir la primera escuela denominada “El Corozo” por los habitantes de la comunidad. Y de 1,965 a 1,990 se terminó de construir por medio de TRIPARTITO que significa: (Municipalidad, Gobierno, Vecinos). En el año del 2,000 se construyeron las vías de acceso para la comunidad, antes de este año solo tenían caminos (brechas) y otros medios de transporte que podemos mencionar: bestias, push carro y el ferrocarril con un costo de Q 0.03 centavos por milla. El 29 de septiembre de 1985 entra en vigencia el Proyecto de Agua (UNEPAR) y el 22 de diciembre se establece el Proyecto de luz. En los años 60 existían 5 alcaldes auxiliares. Los comités empezaron a formarse en el año de 1961 hasta el 2,002 y en este año dejan de llamarse comité y pasan con el nombre de consejo comunitario hasta la actualidad. El 27 de enero del 2,005 se entregaron tierras legalizadas por medio de Fondo de Tierras a Corozo Milla Cinco.

1.5.1.3 Nivel de vida

El ingreso promedio por familia en la comunidad es de Q450.00/mes. A través de las encuestas se pudo determinar que el gasto promedio por familia es de Q 600.00, por lo que la mayoría de las familias de esta comunidad sobreviven con déficit, este es un indicador para comprobar que en general gastan más dinero de lo que ganan, además es una razón para indicar que los que se dedican a sus actividades productivas no producen lo suficiente para satisfacer sus necesidades. Estos niveles se compensan con la producción agropecuaria de granos básicos con técnicas tradicionales poco productivas, así también producen frutas tropicales. Toda la producción es para autoconsumo, sin embargo sus necesidades los obliga a vender parte de su producción entre los mismos vecinos, así como la venta de leña a Puerto Barrios, Izabal.

La alimentación se basa principalmente en granos como maíz y frijol, la alimentación con carne roja o blanca la realizan 1 o 3 veces por mes, por lo que la dieta de proteínas es pobre.

Las viviendas son simples y rústicas construidas con materiales del lugar, el techo se construye con hojas de manaca, las paredes son de tablas de madera, el piso es de tierra, la cocina son polletones de fogón abierto que la mayoría se encuentra dentro de la misma casa. Cuentan comúnmente con un cuarto o a lo máximo 2, donde realizan todas las actividades domésticas, siendo a la vez bodega, cocina y dormitorio. Se duerme en hamacas o en catres construidas por los mismos habitantes. Muy pocas personas tienen sus casas construidas con blocks, camas normales y cuentan con 2 a 3 dormitorios, aparte tienen su cocina con cilindro de gas y polletón.

1.5.2 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

1.5.2.1 Principales actividades productivas

La comunidad tiene como actividades agrícolas en primer plano y las pecuarias en segundo plano. La producción de granos básicos es la principal actividad agrícola, la realizan dos veces al año comúnmente, pero reporta producciones muy bajas en relación a años anteriores, la cual se ilustran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Rendimientos de granos básicos en la comunidad Corozo Milla cuatro, (año 2004).

PRODUCTO	Rendimiento qq/Mz	Precio/qq	Rendimiento kg/ha
Maíz (<i><u>Zea mais</u></i>)	20	Q.75.00	1,273
Fríjol (<i><u>Phaseolus vulgaris</u></i>)	14	Q.200.00	891

También producen algunas frutas para consumo familiar tales como:

Zapotes (*Poutsia zapota*), Jocotes (*Spondias sp.*), Cítricos (*Citrus sp.*), Cacao (*Teobroma cacao*), Banano (*Musa zapientum*), Yampi (*Dioscorea trifida*).

Actividades pecuarias, están muy poco desarrolladas ya que los que tienen ganado la producción la utilizan para consumo aunque muy pocos lo utilizan para venderlo. También tienen la crianza de cerdos y aves de corral como: gallinas, patos, pavos y chompipes para consumo familiar.

1.5.2.2 Canales de comercialización

Las líneas de compra y venta de productos agropecuarios y forestales (leña) no está bien definido, pero los lugares donde lo hacen son en las comunidades de Corozo Milla 3, Milla 5, Laurel y Puerto Barrios. Pero la mayoría lo realiza en la misma comunidad. Una de las principales limitante es que solo producen para subsistencia familiar, y el escaso desarrollo de técnicas y prácticas productivas, ha influido y hace que la comunidad no tenga desarrollo comercial definido y sostenido. Muy raras ocasiones se contempla para la venta.

A continuación en el cuadro 2 se presentan los problemas identificados en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

Cuadro 2. Problemática identificada en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

No	PROBLEMAS IDENTIFICADOS
1	Deforestación masiva del Recurso Bosque.
2	Escasez de agua para consumo humano.
3	Mala administración y servicio del agua.
4	Sub utilización del Recurso Tierra.
5	Tenencia legal de las Tierras.
6	Contaminación del Río Escondido y baja conciencia conservacionista por el cuerpo de agua.
7	Servicios Sanitarios Deficientes (letrinas, drenajes).
8	Bajos Ingresos Monetarios.
9	Falta de empleos
10	Falta de alternativas productivas.
11	Ausencia de Planificación familiar.
12	Pobre dieta nutricional.
13	Infraestructura de vivienda en mal estado.
14	Bajo nivel escolar promedio alcanzado por la mayoría de los habitantes
15	Baja diversificación de la producción agrícola, por los sistemas de monocultivos por minifundio y baja rentabilidad.
16	Las prácticas agrícolas no realizan patrón alguno de conservación de suelos.
17	Avance de la frontera agrícola

1.5.3 MATRIZ DE PRIORIZACION DE PROBLEMAS

En el cuadro 3 se puede observar los problemas prioritarios en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

Cuadro 3. Matriz de priorización de problemas en la Comunidad Corozo Milla Cuatro.

Número del Listado de Problemas identificados	AMBIENTAL (1 – 10)	SOCIAL (1 – 10)	ECONOMICO (1 – 10)	SUMATORIA
1	10	7	6	23 F
2	8	10	7	25 D
3	5	8	8	21 H
4	8	6	7	21 H
5	9	10	9	28 B
6	10	9	10	29 A
7	6	9	8	22 G
8	9	8	9	26 C
9	7	9	9	25 D
10	10	9	10	29 A
11	7	9	10	26 C
12	4	10	9	23 F
13	8	9	8	25 D
14	4	10	10	24 E
15	7	8	9	24 E
16	9	6	7	22 G
17	8	7	7	22 G

Los problemas prioritarios están ordenados de la siguiente forma:

- A.** Contaminación del Río Escondido. Y falta de alternativas productivas.
- B.** Tenencia legal de las Tierras.
- C.** Bajos Ingresos Monetarios. Ausencia de Planificación familiar.

- D. Escasez de agua para consumo humano. Falta de empleos. Infraestructura de vivienda en mal estado.
- E. Bajo nivel escolar promedio alcanzado por la mayoría de los habitantes. Baja diversificación de la producción agrícola, por los sistemas de monocultivos por minifundio y baja rentabilidad.
- F. Pobre dieta nutricional. Deforestación masiva del Recurso Bosque
- G. Servicios Sanitarios Deficientes (letrinas, drenajes). Las prácticas agrícolas no realizan patrón alguno de conservación de suelos. Avance de la frontera agrícola.
- H. Mala administración y servicio del agua. Sub utilización del Recurso Tierra.

De acuerdo a los problemas identificados, se proporcionaron dos servicios de acuerdo a la capacidad y financiamiento como epesista, que se presenta en el cuadro 4, que ayudara a minimizar las problemáticas detectadas en la comunidad.

1.5.4 MATRIZ DE ACCIONES PROPUESTAS

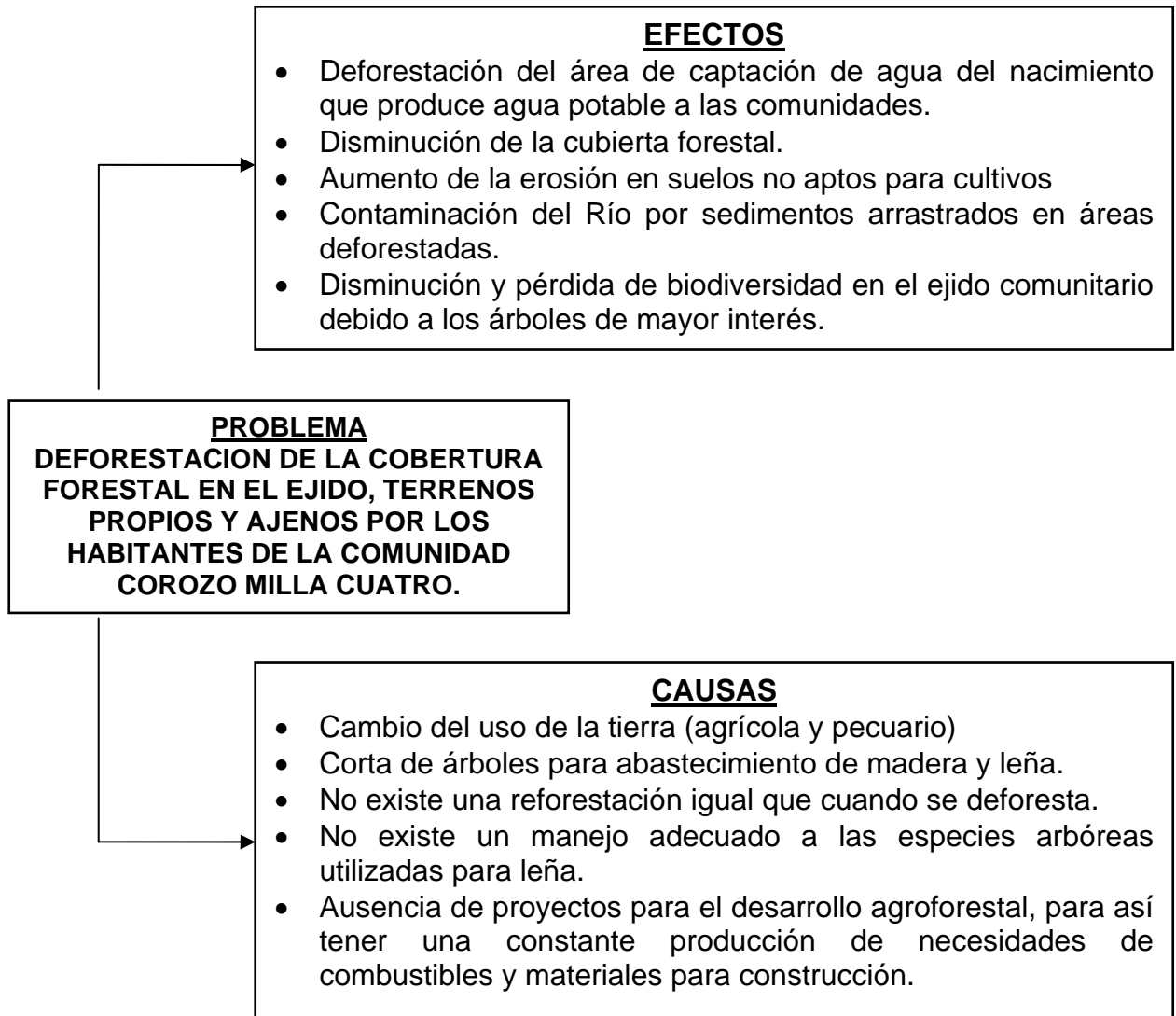
Cuadro 4. Matriz de acciones propuestas para minimizar la problemática identificada en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

Actividades propuestas para minimizar algunas de las problemáticas identificadas.	Acciones necesarias	Beneficiarios
1. Implementación de Vivero forestal en la comunidad Corozo Milla Cuatro, Puerto Barrios, Izabal, 2005	Apoyo de la empresa financiante CBM para obtención de insumos, y capacitación a las personas interesadas por parte de EPS.	Todas las personas que estén interesadas en implementar el vivero forestal o en el área donde se trabaje.
2. Implementación de estufas ahorradoras de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro, Puerto Barrios, Izabal, 2005	Apoyo de la comunidad en la implementación de las estufas ahorradoras de leña y Apoyo de la institución CBM para la compra de las plántulas y capacitación a las personas interesadas por parte de EPS	Habitantes de la comunidad Corozo Milla Cuatro que adopten el servicio para su implementación de estufas ahorradoras de leña comunal.

1.5.5 ÁRBOL DE PROBLEMAS

PROBLEMA: La demanda existente de leña por parte de la comunidad está provocando una deforestación de la cobertura forestal en el ejido, tanto en terrenos propios y ajenos. En el cuadro 5, se observa el origen principal del problema, sus causas y efectos que lo provocan.

Cuadro 5. Árbol de problemas causas y efectos



1.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- A.** Los habitantes de la comunidad Corozo Milla Cuatro tienen una alta dependencia del uso de los Recursos Naturales del lugar para el desarrollo de sus actividades diarias. Estos recursos (Suelo, agua, bosque) se encuentran muy degradados debido a la poca educación ambiental, y la poca conservación que tienen sus habitantes.

- B.** Existe un bajo ingreso económico generado por la falta de empleo en las áreas urbanas de Puerto Barrios y Santo Tomas de Castilla y por la falta de alternativas productivas que puedan mejorar el nivel de vida de los habitantes de la Comunidad el Corozo Milla.

- C.** La deforestación en el área de captación de agua del nacimiento del Rió Escondido ha producido una alteración en el caudal del nacimiento, para abastecimiento de los habitantes, es insuficiente en épocas de verano para satisfacer las necesidades, y la tubería ya no es apta para la distribución, debido al poco diámetro de la misma y el alto crecimiento demográfico, y a la mala administración que le dan y el poco mantenimiento.

- D.** Antes de iniciarse cualquier tipo de programa productivo se debe fomentar la participación de la mujer, también implementar programas de educación ambiental en todos los aspectos que vengán a concienciar a la población de cómo utilizar racionalmente los recursos naturales de la comunidad. Así como también Buscar el apoyo de instituciones gubernamentales para fortalecer la planificación familiar y elevar el nivel de educación de los habitantes.

1.7 BIBLIOGRAFÍA.

1. Barrientos Reneau, RA. 2002. Diagnóstico de la comunidad La Barra Sarstún, Livingston, Izabal, Guatemala. Diagnóstico EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 49 p.
2. CRS (Catholic Relief Services, Programa Guatemala, GT). 2000. Diagnóstico rural participativo para la planificación. Guatemala. 30 p.
3. Elías Gramajo, S. 1999. El diagnóstico y los servicios en el EPS, guía metodológica. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, Programa de Ejercicio Profesional Supervisado. 19 p.
4. García Contreras, CL. 2000. Diagnóstico de la comunidad de las Pavas, municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal. Diagnóstico EPSA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 38 p.
5. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1982. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Puerto Barrios, no. 2463-II. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
6. INAB (Instituto Nacional Forestal, GT). 1983. Mapa de clasificación de zonas de vida a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:600,000.
7. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2004. Registros climáticos de la estación Zona Militar, Puerto Barrios, Izabal. 30 p.
8. SGCNPE (Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica, GT); INAFOR (Instituto Nacional Forestal, GT); IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1980. Mapa de capacidad productiva de la tierra. Guatemala. 1:500,000. Color.
9. Simmons, CS; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1000 p.

CAPITULO II

INVESTIGACIÓN

**Estudio de la morfología y viabilidad de la semillas del Ciprés de Montaña
(*Podocarpus guatemalensis Standl.*) procedentes del área protegida Cerro San Gil,
Puerto Barrios, Izabal 2006**

**Study of the morphology and viability of the seeds of Ciprés de Montaña
(*Podocarpus guatemalensis Standl.*) from the protected area of Cerro San Gil,
Puerto Barrios, Izabal 2006**

2.1 PRESENTACIÓN

El componente arbóreo guatemalteco ha disminuido en su calidad y cantidad, debido a causas como la deforestación, desastres naturales y la sobreexplotación de los bosques, favoreciendo procesos de reducción de poblaciones naturales, al alterar sus habitats, llevando a algunas hasta una condición de amenaza o en peligro de extinción.

El ciprés de montaña (*P. guatemalensis*) es una de ellas, la cual se encuentra en el listado de especies de flora silvestre amenazadas de extinción (lista roja de flora), clasificado en la categoría II, el cual indica que esta especie está bajo amenaza o peligro de extinción, (lo anterior se soporta dentro del marco legal, en los artículos 24, 25, 26 y 27 del Decreto Ley 4 – 89 y 110 -96 Ley de Área Protegidas y sus modificaciones así como el Apéndice del Convenio internacional (CITES) ratificado por Guatemala según decreto 63 – 79 del Congreso de la República (5).

El problema se agrava al no contar con información sobre pruebas que permitan conocer en corto tiempo la viabilidad de la semilla de ciprés de montaña (*P. guatemalensis*), (según lo verificado en el Banco de Semillas Forestales (BANSEFOR) del Instituto Nacional de Bosques (INAB)) (12). Así como también al consultar a las autoridades del International Seed Testing Association (ISTA), si existen investigaciones en la especie objeto de estudio, manifestaron que no existen estudios en materia de semillas (20).

Con el fin de generar información para evitar la pérdida de este valioso recurso forestal, la presente investigación generará información básica que permita conocer la viabilidad de las semillas, los porcentajes de germinación y así poder calcular con mayor precisión la cantidad de semillas a adquirir para establecer o implementar un vivero forestal o manejar la regeneración natural de esta especie. A la vez su morfología, ya que se conoce muy poco de sus partes internas (principalmente tamaño, posición del embrión o la naturaleza del endospermo) como externas (principalmente su tamaño, forma, características de la cubierta de la semilla y conocer si tiene algún mecanismo de dispersión por agentes naturales), siendo útil para su identificación, conservación y almacenamiento, ya que algunas especies son semejantes entre sí. Las semillas se colectaron en la región del Cerro San Gil, Puerto Barrios, Izabal en donde la misma crece en forma silvestre.

Realizando esta investigación en el centro experimental de la facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, localizada al sur de la Ciudad Capital.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 La semilla

Elemento reproductor de las plantas fanerógamas. En estas, una vez fecundado el óvulo, el cigoto se desarrolla y cuando la nueva planta queda esbozada, el embrión se detiene, el rudimento seminal pierde agua, se endurecen los tegumentos y se convierte en semilla.

En algunas especies se forman las semillas sin intervención de la célula masculina. Esas semillas son llamadas apogámicas (15).

A. Estructura de la semilla

Triviño (17), define que la semilla consta esencialmente de un embrión, un tejido nutrido de reserva variable según la especie y una cubierta seminal que recubre y protege ambos. Es producida universalmente no solo por las plantas con flores (angiosperma) sino también por los diversos tipos de plantas con conos y plantas afines (gimnosperma) (19).

Las semillas se desarrollan a partir del óvulo fertilizado. En una semilla madura se distinguen tres partes (2,19):

- 1) Una planta diploide extremadamente pequeña, denominada embrión (17). Es un joven esporofito parcialmente desarrollado y que no es más que el resultado de la fertilización de la ovocélula en el interior del saco embrionario por un núcleo masculino (2).
- 2) Abundante reserva alimenticia, ya sea en forma de tejido del endospermo o almacenada en los cotiledones del embrión (9). El endospermo se forma como resultado de la fusión entre un núcleo masculino generativo y los dos núcleos polares, formándose como resultado el núcleo endospermático triploide; en las gimnospermas el endospermo es un tejido del gametofito haploide (2).
- 3) Una cubierta protectora dura y resistente denominada testa o cubierta de la semilla (19). Es la que se forma a partir de los tegumentos del óvulo (2).

2.2.2 Factores que afectan la germinación de la semilla

Triviño (17), menciona dos tipos de factores que afectan la germinación de las semillas: intrínseco y extrínsecos. Entre los primeros tenemos la viabilidad de las semillas, que es el periodo de tiempo durante el cual las semillas conservan su capacidad para germinar, y

que es extremadamente variable, dependiendo de las condiciones de almacenamiento y del tipo de semilla. Trujillo (18), considera la longevidad, es decir, el tiempo que pueden permanecer viables, podemos agrupar las semillas en tres tipos:

- A. Semillas macrobióticas
- B. Semillas mesobióticas
- C. Semillas microbióticas

Las macrobióticas, pueden germinar todavía después de decenas o centenas de años. Se da en semillas con una envuelta seminal dura como las leguminosas.

Las mesobióticas, que son las más frecuentes, tienen una longevidad entre 3 y 15 años, en este caso se encuentran los cereales. Las semillas microbióticas no sobreviven más que algunos días o meses (9).

Triviño (17), menciona que los factores extrínsecos tenemos: agua, gases temperatura y en algunas semillas luz.

2.2.3 Descripción de la especie (*Podocarpus guatemalensis*)

A. Taxonomía de (*Podocarpus guatemalensis*)

Reino	Vegetal
Subreino	<i>Embryobionta</i>
División	<i>Pinophyta</i>
Clase	<i>Pinopsida</i>
Orden	<i>Pinales</i>
Familia	<i>Podocarpaceae</i>
Genero	<i>Podocarpus</i>
Especie	<i>guatemalensis</i>
Nombre científico	<i>Podocarpus guatemalensis</i>
Nombre común	Ciprecillo o Ciprés de montaña (Guatemala)
Sinónimos	Pinillo, Ocotillo de yano (Honduras) (10).

B. Descripción botánica de (*Podocarpus guatemalensis*)

Dimensión: árbol de 15 a 20mts de altura, de 50 a 75cms de diámetro (10).

Fuste: Más o menos cilíndrico (10).

Corteza: Color café rojiza, escamosa. En las ramas intermedias o renuevas, la corteza tiene de 10 a 12mm de anchura, con una nervadura central depresa hacia la parte cuneada de la base angosta en la cúspide. Botones o retoños de crecimiento esférico u ovoide, provisto de escamas anchamente ovales, tan pronto apiculados como obtusos, ordinariamente de márgenes delgados (10).

Copa: Ramaje adultas o antiguas de 8 a 10 cm. de longitud por 9 a 10mm de anchura, hipodermo superior interrumpido (10).

Hojas: Alternas, lanceoladas (10).

Flores: Dioicas, a veces monoicas, las masculinas solitarias o agrupadas en axilas de las hojas sentadas o cortamente pedúnculas situadas alrededores la base con escamas estériles, con antenas imbricas de 2 celdas, flores femeninas ordinariamente solitarias, pedunculares axilares con receptáculo carnoso provistos de 1 a 2 carpelos en forma ovalada (10).

Frutos: Conos fértiles axilares (10).

Semillas: Sustentadas por cortes, pedúnculos de 4 a 5 mm. de longitud, presentando una cresta cónica. Receptáculo de 7 mm. de longitud (10).

C. Distribución geográfica de (*Podocarpus guatemalensis*)

Belice, Costa Rica, Honduras, Guatemala Standl. (Flora de Guatemala) (Izabal, Petén), Nicaragua, Panamá (10).

D. Usos de la especie (*Podocarpus guatemalensis*)

Carpintería en general, contracción en general, albanisteria semifina, forros internos, gabinetes, mueblería semi-lujosos, puertas, pulpa para papel, ventanas (10).

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 General

Generar información preliminar sobre la viabilidad y morfología de la semilla de Ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*) bajo condiciones de laboratorio.

2.3.2 Específicos

- A. Determinar la viabilidad de la semillas de ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*).
- B. Describir morfológicamente las partes de la semilla (macroscópica y microscópica).

2.4 METODOLOGIA

2.4.1 Material experimental

La semilla se colectó en abril del 2,005; en un bosque natural, ubicado en el municipio de Puerto Barrios, departamento de Izabal en el área protegida Cerro San Gil, a una altitud de 800 msnm. y una temperatura media de 27° C. Para dicha investigación se utilizaron árboles semilleros, seleccionados en su área de distribución natural. Donde se colectaron semillas de la especie en estudio.

2.4.2 Ubicación del experimento

El ensayo para la determinación de viabilidad y morfología de la semilla, se realizó en el laboratorio de semillas de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, localizada al sur de la Ciudad Capital.

2.4.3 Unidad experimental

Consistió en una bandeja con 100 semillas, la cual se separaron en dos grupos de 50 semillas. Estos grupos se le denominaron réplicas.

2.4.4 Tratamientos

2.4.4.1 Pruebas de germinación a temperatura ambiente

Siembra de 100 semillas en bandejas de germinación con sustrato peat – moss, con dos réplicas de 50 semillas a los 0, 30, 60 y 90 días.

2.4.4.2 Pruebas de germinación en germinador a 25° C

Siembra de 100 semillas en germinador, con dos réplicas de 50 semillas a los 0, 30, 60 y 90 días.

2.4.5 Manejo del experimento

2.4.5.1 Preparación de bandejas germinadoras a temperatura ambiente

Las bandejas se desinfectaron al 95% con alcohol. Se utilizó 1 bandeja por mes, para cada prueba realizada. Cada semilla se sembró a una profundidad de 0.05 cm. Se realizaron 4 pruebas de germinación. Se sembraron 100 semillas en bandeja germinadora, para un total de 400 semillas en las 4 pruebas.

2.4.5.2 Utilización de bandejas en cámaras de germinación a 25° C

- A. Las bandejas se desinfectaron con alcohol. Se utilizó 1 bandejas por mes.
- B. Se colocó papel mayordomo humedecido, posteriormente se colocó las semillas y por último otra capa de papel para mantener la humedad, para cada prueba a realizarse. Se colocaron 100 semillas en cada bandeja, para un total de 400 semillas en las 4 pruebas.

2.4.5.3 Sustrato

Se utilizó Peat – moss, que sirvió de sustrato para la germinación de la semilla en las bandejas germinadoras. Se preparó el sustrato para llevarlo a humedad de campo.

2.4.5.4 Preparación de la semilla para la siembra

Se secó la semilla sobre mantas dándole vuelta 4 veces al día. Se seleccionaron, quitándose las semillas picadas, partidas, cuaches, enanas, hinchada, más grande que las otras, arrugadas, vanas y sin color. Posteriormente se guardaron en recipientes cerrados,

para evitar que las ratas e insectos las dañaran; así como la puesta de carbón, ceniza o arena para evitar concentración de humedad y así el crecimiento de hongos y bacterias.

2.4.5.5 Aplicación de agua y mantenimiento de humedad

Los riegos se hicieron de acuerdo a la necesidad de humedad de las bandejas germinadoras, más o menos 2 veces por día, cuidando de no dejar sin humedad la zona de distribución de raíces de las plántulas.

2.4.5.6 Distribución en el tiempo de las pruebas de germinación

Semillas evaluadas de Ciprés de montaña:

- A. 1er. Mes de Julio** Prueba de germinación (en bandejas y germinador a 25° C), durante 30 días (08 julio al 08 agosto).
- B. 2do. Mes de agosto** Prueba de germinación (en bandejas y germinador a 25° C), durante 31 días (08 agosto al 08 septiembre).
- C. 3er. Mes de septiembre** Prueba de germinación (en bandejas y germinador a 25° C), durante 30 días (08 septiembre al 08 octubre).
- D. 4to. Mes de octubre** Prueba de germinación (en bandejas y germinador a 25° C), durante 31 días (08 octubre al 08 noviembre).

2.4.5.7 Evaluación de la germinación

Se realizó anotando el número de plántulas germinadas cada día, durante el tiempo que duro cada prueba. Con los dos métodos. El número de semillas germinadas se expreso en porcentaje.

2.4.5.8 Toma de datos

Se efectuó pruebas de germinación bajo condiciones de laboratorio a temperatura ambiente y a temperaturas controladas para la semilla de la especie en estudio. Se considero como germinada aquella semilla cuando hizo su aparecimiento la plúmula sobre la superficie del sustrato.

2.4.5.9 Variable respuesta

Consistió en el número de semillas germinadas, expresadas en porcentaje, tanto para la prueba de germinación a campo abierto como en el germinador a 25° C.

2.4.5.10 Análisis de la información

Se utilizó estadística descriptiva, tomando el porcentaje de germinación promedio para la de germinación a campo abierto y en el germinador a 25° C.

2.4.6 Estudio morfológico de la semilla

2.4.6.1 Morfología externa de la semilla

Se seleccionó la semilla, posteriormente se tomaron fotografías de la parte externa de la semilla ubicando principalmente el pedúnculo y el epimacio

2.4.6.2 Morfología interna de la semilla

2.4.6.2.1 Selección del material vegetal

La semilla estaba en su estado de desarrollo de madurez. Algunas semillas se le realizaron cortes longitudinales y transversales, principalmente tomando fotos con estereoscopio a las partes internas como el embrión, tejidos de reserva y cubierta seminal.

2.4.6.2.2 Técnica de inclusión en parafina de tejidos vegetales

A. Inclusión en parafina

Posteriormente se fijo por medio de FAA (Formol aceto-alcohol), para preservar la semilla para su uso posterior; luego se lavó durante 2 horas, haciendo cambios de agua o dejando bajo el grifo, para el paso permanente de agua. Luego se dejó de 2 a 36 horas con 3 tipos de alcoholes: isopropílico, butanol y metílico para ver con cual de los 3 alcoholes se obtenían los mejor cortes.

B. Deshidratación

Se usó butanol-alcohol, isopropílico y metanol en tres cambios y el cuarto cambio se le agregó acetona. El periodo de tiempo para la deshidratación duro 12 horas.

C. Impregnación Xilol - parafina

Se introdujo la muestra en una mezcla de Xilol – parafina en proporción 1:1, dejando en el horno durante 12 horas a 68°C, en recipientes de compota.

D. Preinclusión en parafina pura durante 24 horas

Para esto se dejó el material utilizado en recipientes que contienen parafina, dentro del horno a 68° C.

E. Transferencia del material vegetal contenido en parafina

Del paso anterior después de cerciorarse que se ha eliminado el Xilol, se transfirió el material a moldes de inclusión.

F. Preparación de la muestra para hacer cortes en el micrótopo

Después de obtenidos los moldes conteniendo el material vegetal, se procedió, a preparar el conjunto de trozos de parafina y el tallado de una pirámide, para lo cual se utilizó una hoja de afeitar.

G. Hacer cortes con micrótopo

Una vez tallados los trozos de parafina, se colocó los trozos en la mortaza del micrótopo. Y luego se efectuó cortes de 8 a 10 micras de grosor.

H. Tratamiento de los cortes

Los cortes se depositaron en baños de flotación (Baño María) a los cuales se les agregó 2 cucharadas de gelatina para histología, este proceso duro 15 minutos. Posteriormente con un pincel se recogió los cortes y se colocaron cuidadosamente (tratando de no arrugarlos) en un porta objetos, luego se flamearon para quitar el exceso de agua

I. Tratamientos con safranina o y verde claro

Este proceso consiste en la desparafinación e hidratación. El cual consistió en las etapas descritas a continuación.

- a. **Tinción** Inmersión en Safranina (solución acuosa al 1%), durante 30 a 50 minutos. Se enjuago en agua destilada hasta eliminar el exceso de colorante.
- b. **Deshidratación** Inmersión en alcohol isopropilico al 98.5% durante 30 segundos a 2 minutos.
- c. **Contratinción y diferenciación** Se puso en verde claro al 1% en etanol al 96%, durante 10 a 30 segundos. Se puso en dos cambios de etanol absoluto, durante 30 segundos a 2 minutos en cada uno.
- d. **Clarificación** Se dejo en carbol-xileno, durante 5 a 10 minutos.
- e. **Impregnación** Se realizó tres cambios de xileno, durante 5 minutos en cada cambio.
- f. **Montaje** Se realizó con permout dejándolo reposar 24 horas para posteriormente la toma de fotos con diferentes aumentos. Este proceso fue realizado en el laboratorio de histopatología de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por las Citohistotecnóloga Vilma Ramírez y Emmy García.

J. Toma de fotografías

Se tomaron fotografías con microscopio, estereoscopio así como la utilización de scanner que se realizo en el Centro de microscopia de la Facultad de Agronomía por la Ing. Agr. Mirna Herrera y David Mendieta.

2.5 RESULTADOS

Los resultados obtenidos en cuanto al porcentaje de germinación se presentan a continuación, indicándose para cada una de las pruebas realizadas.

2.5.1 Ciprés de montaña (*P. guatemalensis*)

Las pruebas de germinación realizadas utilizando como sustrato peat - moss en bandejas de germinación y en cámaras de germinación a 25° C, no se obtuvo respuesta a la

germinación. Además se hizo una prueba de germinación, eliminando la testa de la semilla, ya que semillas con cáscara gruesa son dormantes y la capa de esta podría restringir físicamente el crecimiento del embrión o actuar como una barrera al intercambio libre de gases o a la absorción de agua (14). A pesar de eso se observó fallo en la germinación. Esto pudo deberse a que esta semilla necesita pasar una fase de descanso tras haberse desprendido de la planta parental, antes de estar en condiciones de germinar y transformarse en plantas nuevas, a lo que se le llama dormancia, no determinándose a que clase de dormancia pertenece, a pesar de que las semillas utilizadas estaban en estado fisiológico maduro. Ya que las causas directas de la dormancia son diversas y algunos de los factores bien conocidos son los embriones inmaduros, el requerimiento de un corto periodo de luz de magnitud de onda específica y la necesidad de un periodo de temperatura baja o de temperatura fluctuante (14). Es importante que se realicen estudios más profundos para determinar que tipo de dormancia presenta la semilla de ciprés de montaña (*P. guatemalensis*).

2.5.2 Descripción morfológica de la semilla Ciprés de montaña (*P. guatemalensis*)

2.5.2.1 Parte Externa de la semilla

Los resultados obtenidos en cuanto a morfología externa con la utilización de estéreo microscopio, se puede observar en figura 1, la longitud de la semilla que es de aproximadamente 2.3 cm incluyendo el epimacio y el pedúnculo, el color es rojizo, su textura, es semilisa de forma ovoide o globosa y el pedúnculo de color rojizo, que mide aproximadamente 1 cm.

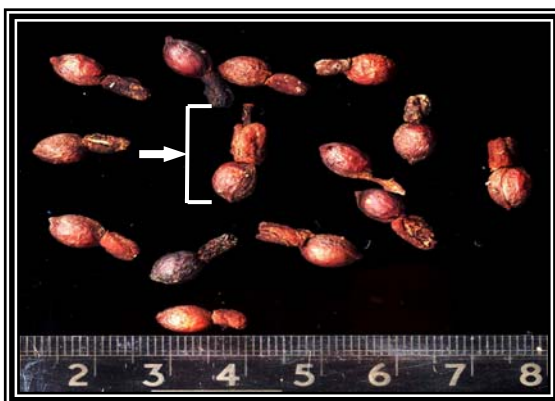


Figura 1. Morfología externa de la semilla de ciprés de montaña.

2.5.2.2 Parte interna de la semilla

Los resultados en cuanto a morfología interna con la utilización de estéreo microscopio, se puede observar en las figuras 2, 3 las tres partes más importantes de la semilla, es decir: la testa (capa externa que protege las estructuras como sustancias de reserva, embrión y esta evita la pérdida de agua), las sustancias de reserva (órganos de absorción que toman nutrientes de las reservas de la semilla) y el embrión (formado por células que darán lugar a las estructuras de la planta adulta (raíz, yemas, tallos, hojas)). La testa, la parte más externa que recubre a la semilla es de espesor aproximado 1/2 mm, de color café oscura, inmediatamente después encontramos las sustancias de reserva de color gris amarillento, por último el embrión recto, que esta ubicado en la parte central de la semilla colocado longitudinalmente, teniendo una forma lineal o ligeramente espátulado, de color amarillo pálido, con una longitud aproximadamente de 2 a 2.5 mm Ver figuras 2,4.

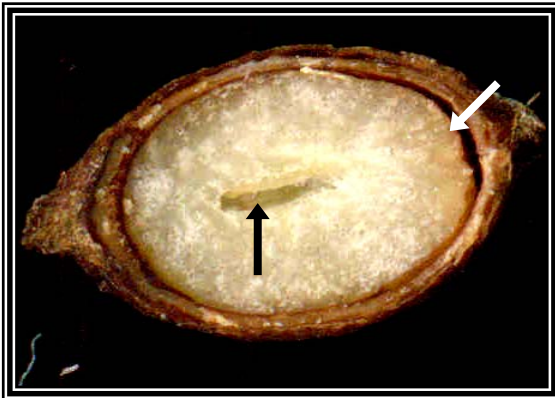


Figura 2. Corte longitudinal de la semilla ciprés de montaña señalando la testa y el embrión.



Figura 3. Corte transversal observando el tejido de reserva de la semilla.



Figura 4. Embrión lineal de (*Podocarpus guatemalensis*)

Con la técnica de tinción en parafina de tejidos vegetales, se puede observar el embrión (vista transversalmente) como una estructura sólida casi circular teñida de rojo (figura 5). Rodeando al embrión se observa abundante tejido de reserva, dentro de este encontramos gránulos de almidón color rosado pálido y plastidios de color azul oscuro (figura 6). También se observa la base de la semilla que conforma la testa y el tejido del epimacio (vista longitudinalmente) de color rojo y morado (figura 7). Y por último podemos encontrar detalladamente esclereidas (vista longitudinalmente) de color rosado, que se agrupan en columnas y forman la capa interior de la cubierta que la testa y el epimacio forma alrededor de la semilla. Según Vindas, Eugenia (21), estas esclereidas pertenecen a la clase denominada braquiesclereidas de forma bastante isodimétrica (figura 8).

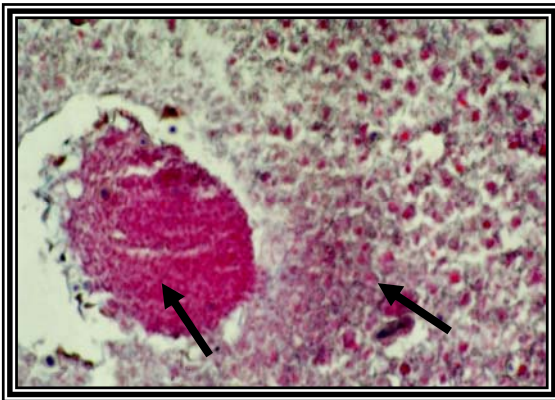


Figura 5. Embrión y parte del tejido de reserva de la semilla Ciprés de montaña vista transversalmente con aumento de 4X. Coloración safranina verde claro.

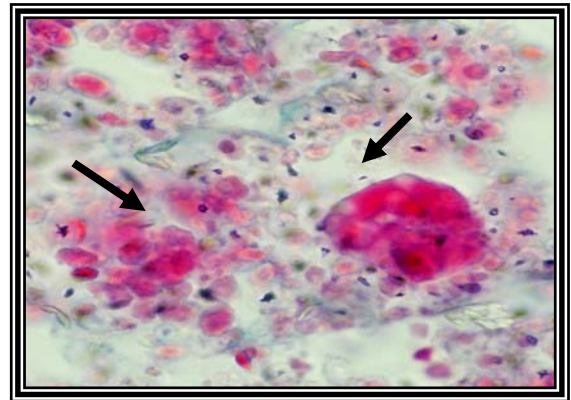


Figura 6. Tejido de reserva, gránulos de almidón y plastidios de la semilla ciprés de montaña vista transversalmente con aumento 40X, Coloración safranina verde claro.

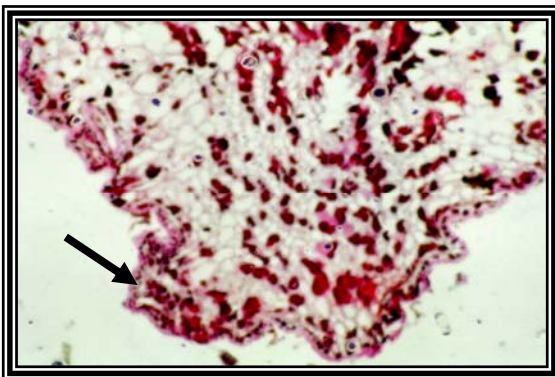


Figura 7. Base de la semilla observando tejido del epimacio de (*Podocarpus guatemalensis*) vista longitudinalmente con aumento de 4X, coloración safranina verde claro.

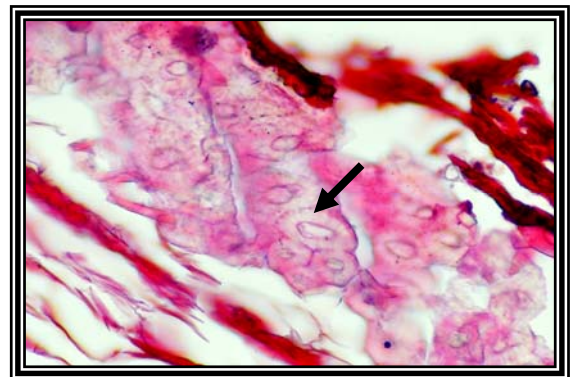


Figura 8. Esclereidas en columnas en la semilla de ciprés de montaña vista longitudinalmente, con aumento de 20X. Coloración safranina verde claro.

2.6 CONCLUSIONES

- A.** Los resultados de la prueba de germinación de la semilla reportaron 0 %, a pesar que se hizo escarificación consistente en la eliminación de la testa, sospechándose la presencia de dormancia de la semilla.

En cuanto a la morfología externa de la semilla, las conclusiones son las siguientes:

- B.** El epimacio que forma una cubierta carnosa que envuelve completamente a la semilla, tiene una textura semilisa, forma ovoide o globosa, tiene aproximadamente 1.3 cm de longitud, de color rojizo; igualmente que el pedúnculo que mide 1 cm de largo. Microscópicamente el epimacio muestra una coloración roja y morada.

La descripción interna de la semilla se resume a continuación:

- C.** La testa es de color café oscura, que mide aproximadamente $\frac{1}{2}$ mm; la semilla tiene una forma ovoide o globosa, de 6 a 8 mm de longitud y 5 mm de diámetro. Microscópicamente la testa muestra una coloración roja morada, presentando esclereidas de tipo braquiesclereidas, de color rosado.
- D.** El tejido de reserva presenta una coloración gris amarillento. Microscópicamente encontramos gránulos de almidón color rosado pálido y plastidios de color azul oscuro
- E.** El embrión presentó una longitud aproximadamente de 2 a 2.5 mm, un color amarillo pálido, catalogándose como un embrión lineal, recto, colocado longitudinalmente en el centro de la semilla. Microscópicamente se observa el embrión transversalmente como una estructura sólida casi circular teñida de rojo.

2.7 RECOMENDACIONES

- A.** En vista de que no existió germinación en la semilla en estudio, se hace necesario investigar a que tipo de dormancia presenta la semilla de ciprés de montaña (*P. guatemalensis*), así como los métodos de escarificación existente para lograr su germinación.

- B.** Investigar si la especie de ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*), se puede propagar en forma asexual, ya sea por estacas, por injerto o por acodado.

- C.** Realizar estudios de regeneración natural en el área de estudio de la especie.

- D.** Conocer la ecología de la especie (microclima: luz, nutrientes y características físicas, suelo, asociación con otras especies vegetales, agentes físicos o biológicos de la reproducción).

- E.** Realizar pruebas de germinación del ciprés de montaña procedente de otro lugar, así como realizar estudios de regeneración natural en el área donde se colecte.

2.8 BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación Internacional para ensayos de Semillas, ES. 1976. Reglas internacionales para ensayos de semillas. Trad. Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero. Madrid, España, Ministerio de Agricultura, Dirección General de Producción Agraria. 184 p.
2. Barceló Coll, J. 1980. Fisiología vegetal. Madrid, España, Pirámide. 784 p.
3. Barroso, GM. 1978. Curso sobre a identificação de sementes. Brasil, Ministério da Educação e Cultura. 36 p.
4. Bidwel, RGS. 1979. Fisiología vegetal. México, AGT. 784 p.
5. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2001. Listado de especies de fauna silvestre amenazadas de extinción (lista roja de fauna): resolución no. ALC/039-99 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, publicada en el Diario de Centroamérica el 26 de enero del año 2000; listado de especies de flora silvestre amenazadas de extinción (lista roja de flora): resolución no. ALC 028/2001 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Guatemala, IDEADS / PROARCA. 55 p.
6. Flores Vindas, E. 1986. La planta: estructura y función. Costa Rica, LUR. 2 v.
7. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1982. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Puerto Barrios, no. 2463 II. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
8. INAFOR (Instituto Nacional Forestal, GT). 1983. Mapa de clasificación de zonas de vida a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:600,000.
9. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2004. Registros climáticos de la estación zona militar, Puerto Barrios, Izabal, Guatemala. Sin publicar.
10. Lauridesen, EB. 1990. Biología de las semillas. Humlebaek, Dinamarca, Danida. 37 p. Citado por Valdez Orellana, SP. 1999. Efecto de la temperatura, radiación, sustratos y reguladores del crecimiento en la germinación de la semilla del pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder). Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 93 p.
11. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2004. Base de datos forestales de Guatemala (DATAFORG), versión 4. Guatemala, Instituto Nacional de Bosques, Departamento de Investigación Forestal. 1 CD.

12. Padilla, M. 1995. Tratamientos pregerminativos. *In* Curso nacional de recolección y procesamiento de semillas forestales (1995, Guatemala). Memoria. Ed. E. Trujillo. Guatemala, CATIE / ROFSEFOR. p. 1-6.
13. Ramírez, C. 2005. Ausencia de ensayos en semillas de ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*) (entrevista). Guatemala, INAB, Banco de Semillas Forestales.
14. Roberts, EH. 1973. Predicting the storage life of seeds. *Seed Sci. and Technol* (Suiza) 1:499-514. Citado por: Willan, R. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales. Roma, Italia, FAO. p. 195-305.
15. Rojas, F. 1995. Almacenamiento y manejo del contenido de humedad de semillas forestales tropicales. *In* Curso regional sobre recolección y procesamiento de semillas forestales (1995, Costa Rica). Memoria. Turrialba, CR, CATIE. p. 1-6.
16. Salisbury, FB; Parke, RV. 1964. *Vascular plants: form and function*. California, US, Wadsworth. 178 p.
17. Simmons, CS; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de suelos de reconocimiento de suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1000 p.
18. Triviño, T; Acosta, R; Castillo, A. 1990. Técnicas de manejo para algunas especies forestales neotropicales en Colombia. Bogota, Colombia, CONIF. p. 22-25. (Serie de Documentación no. 19).
19. Trujillo, E; Kall, G. 1992. Establecimiento de la variación del porcentaje de germinación en laboratorio y vivero para 15 especies forestales. *In* Convecino centroamericana de semillas (2., 1993, Siguatepeque, Honduras). Memoria. Sipaguatepeque, Honduras, ESNACIFOR. p. 25-35.
20. USDA, US. 1986. *Semillas*. Trad. Antonio Marino y Pánfilo Rodríguez. México, CECSA. 1,020 p.
21. Vázquez, AM. 2005. Ausencia de ensayos en semillas de ciprés de montaña (*Podocarpus guatemalensis*) (correo electrónico). Suiza, ISTA, (Internacional Seed Testing Association).
22. Willan, R. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales. Roma, Italia, FAO. p. 195-305.

CAPITULO III

SERVICIOS REALIZADOS EN LA COMUNIDAD COROZO MILLA CUATRO, MUNICIPIO DE PUERTO BARRIOS, DEPARTAMENTO DE IZABAL, 2005

3.1 PRESENTACIÓN

La comunidad Corozo Milla Cuatro se encuentra ubicada geográficamente dentro del denominado Corredor Biológico del Caribe. Por lo que el Programa de Gestión ambiental (PROGAL – JADE) ofrece financiamientos para pequeños proyectos a comunidades que se encuentran dentro de esos límites geográficos para que puedan como grupo comunitario organizado desarrollar actividades que mejoren aspectos económicos, sociales y ambientales a sus comunidades. Dándole la asistencia técnica al Proyecto Regional denominada Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), la cual es una unidad del ministerio de ambiente de los recursos naturales, que esta a nivel nacional y lo que quiere es la conectividad de las áreas protegidas a nivel local, nacional y regional ya que sus objetivos principales son la conectividad social, eco biológica y interstitucional.

Además la aldea es una de las pocas que muestra la particularidad de contar con tierra comunitaria (ejido), por casi 30 años ha sido destinada a ser un área de reserva y conservación de los recursos naturales, administrada por los líderes de la aldea de forma consensuada con ancianos de la aldea de quienes toman consejo para temas de importancia, principalmente cuando se trata de disfrutar de los bienes y servicios que el área brinda a los habitantes de la aldea.

Debido al financiamiento proporcionado por PROGAL – JADE se hizo posible efectuar los servicios prestados dentro del marco general del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), ya que su principal objetivo es aportar programas enfocados en satisfacer en lo posible la problemática encontrada en el diagnóstico realizado en la comunidad Corozo Milla Cuatro atendida por el Proyecto Regional Corredor Biológico Mesoamericano.

Los servicios realizados en la comunidad Corozo Milla Cuatro, se enfocaron con el propósito contribuir significativamente en la protección y conservación del ambiente local de la aldea, proveyendo de los insumos técnicos necesarios a los responsables de la toma de decisiones sobre bienes comunitarios, al sentar las bases para la realización de un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en el ejido de manera que esto mejore las condiciones de vida de los habitantes.

Estos fueron formulados a partir de la priorización de problemas encontrados en la comunidad; entre los cuales se propuso el establecimiento de un vivero forestal y la incorporación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en el manejo, acompañado técnicamente del CBM.

3.2 Implementación de un vivero forestal con especies de potencial energético y maderable para la recuperación de la cobertura forestal y repoblación del ejido en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

3.2.1 OBJETIVOS

- A.** Implementar un vivero con plantas de especies forestal de potencial energético y maderable, de rápido crecimiento.
- B.** Desarrollar e implementar prácticas de manejo de viveros forestales por los agricultores de la comunidad Corozo Milla Cuatro.
- C.** Capacitar a los interesados en la implementación del vivero forestal.
- D.** Desarrollar técnicas adecuadas de transplante de árboles de vivero a suelo definitivo por parte de los agricultores de la comunidad Corozo Milla Cuatro.

3.2.2 METAS

Las metas establecidas fueron:

- A.** Capacitar a 30 agricultores para la elaboración, repoblación y manejo de viveros forestales.
- B.** Incrementar la cobertura forestal mediante el establecimiento de 12,000 plantas de especies con potencial energético y maderable en el ejido de la aldea Corozo milla cuatro.
- C.** Implementar un vivero con plantas de especies forestal de potencial energético y maderable, de rápido crecimiento.

3.2.3 METODOLOGÍA

La metodología utilizada, consistió en técnicas participativa de transferencia de conocimientos para adultos denominada SARAR, que engloba 5 importantes cualidades personales que los capacitados descubren y desarrollan por si mismos a través de la metodología.

- S Self – esteem Autoestima
- A Associative strengths Fuerzas asociadas
- R Resourcefulness Ingenio
- A Action planning Planificación de la acción
- R Responsibility Responsabilidad

El método se basa en un enfoque de la persona que aprende, con la creación de instrumentos de capacitación liberadores y estimulantes de nuevas actitudes como mecanismos personales y grupales de auto expresión que fomenta el desarrollo humano. El principio básico del enfoque SARAR consiste en que el desarrollo tiene como objetivo final el fortalecimiento de la capacidad humana para permitir que las poblaciones ordenen su propia existencia y su medio ambiente, en base a un apoyo que permita conciliar los objetivos de desarrollo técnico y humano.

Es un proceso metódico de participación que abarca desde la evaluación de conocimientos, la investigación de su situación ambiental, la visualización de un escenario futuro, el análisis de los obstáculos que impiden el cambio, la planificación para el cambio, hasta, finalmente, la implementación del cambio por los propios actores.

Para el efecto se consideran las siguientes actividades:

- a. Obtención de recursos para la obtención de bolsa y semilla, los recursos fueron financiados por la empresa CBM.
- b. Se realizará una organización del grupo de habitantes de la comunidad interesados en realizar viveros forestales.
- c. Selección de especies productoras de madera y leña nativas que sean de mayor interés para los habitantes de la comunidad.
- d. Diseño y elaboración de los viveros forestales.
- e. Preparación de la mezcla con materiales disponibles en la comunidad.
- f. Preparación de los viveros para la siembra.
- g. Siembra de semillas.
- h. Manejo y control del vivero después de su germinación.
- i. Fertilización

- j. Monitoreo y manejo para control de plagas y enfermedades en el vivero.
- k. Selección y preparación del terreno definitivo
- l. Transplante de los árboles al terreno definitivo.

Los árboles productores de madera y/o leña, potencial maderable seleccionados por el CBM y agricultores, son los siguientes: palo de sangre, guamo y achotio.

3.2.4 RESULTADOS

Se realizó una reunión a el grupo de beneficiarios de la comunidad en la casa de la secretaria del COCODE doña Lorena, que en dicha reunión se ejecutó una plática para la elaboración de viveros forestales y a la vez un listado de quienes estaban interesados en participar en el proyecto de establecimiento de un vivero y manejo del mismo. Posteriormente se capacitaron a 30 interesados en participar en el establecimiento del vivero forestal en la comunidad como se muestra en el cuadro 6.

Cuadro 6. Beneficiarios para el establecimiento del vivero forestal en Corozo Milla Cuatro.

No.	Beneficiarios
1	Renulfa del carmen.
2	Maria Díaz Rodríguez
3	Lucrecia Díaz
4	Leticia Choc.
5	Catalina García
6	Juana Estela de Rosa
7	Marina Leal.
8	Dina Liseth Lemus Duarte
9	Matilde Felipe
10	Sara Nova
11	Miriam López
12	Hilda Idalia LORENZO
13	Juana Velásquez
14	Olga Marina Quin
15	Vicenta Veliz
16	Reina Isabel Guerra
17	Virginia Leal
18	Maria Reyes

No.	Beneficiarios
19	Maria Rodríguez
20	Angelina Reyes
21	Maria Velásquez
22	Luisa Pop
23	Socorro Acevedo
24	Bertila Guerra
25	Maria Enriqueta Rodríguez
26	Victoria García
27	Alba Luz Rosales
28	Juana Esquivel
29	Irma Rodríguez
30	Maria Adelina Gonzáles.

3.2.4.1 Total de plantas sembradas en la etapa de vivero.

En el cuadro 7, se observa los nombres de árboles utilizados y el total de plantas sembradas en el establecimiento del vivero forestal en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

Cuadro 7. *Nombres de árboles y total de plantas sembradas en el vivero forestal.*

Nombre del árbol	Cantidad en plantas
Palo de sangre	3,000
Guamo	3,000
Achotío	3,000
Cítricos (naranja, limón).	3,000
Total	12,000

3.2.4.2 Total de plantas producidas al finalizar el E.P.S.

El control que se efectuó dentro del vivero forestal estuvo desde su establecimiento, germinación, raleo, resiembra, presencia de plagas y enfermedades, riego, fertilizaciones y otras prácticas agronómicas necesarias hasta la siembra en el campo definitivo. Las especies en mención trabajadas, germinaron en un 62% para un total de 5,550 plantas en la etapa de vivero, sin contar el número de cítricos, que se comprarán con un rubro de Q960.00 del proyecto, posteriormente ser distribuidas entre los beneficiarios de la comunidad. El número total de plantas producidas en la etapa de vivero, se distribuirán entre el total de beneficiarios del proyecto, que asume a un total de 182 plantas por persona. Los beneficiarios donarán plantas para la reforestación del área donde se encuentra el nacimiento del Río escondido que se encuentra en corozo Milla Cinco. El área a reforestar cuenta aproximadamente con 5 hectáreas. El resto de árboles se sembrarán en cada parcela de los beneficiarios ya sea como cercos para potreros, barreras vivas, venta de árboles y para su autoconsumo para la extracción de leña.

3.2.5 EVALUACIÓN

La capacitación se logró en su totalidad, ya que se instruyó a 30 beneficiarios incluyendo hombres y mujeres, en la implementación de viveros forestales. Tuvo impacto ya que los integrantes del grupo, continuarán con la elaboración de viveros forestales utilizando

especies forestales de potencial energético, maderable y de rápido crecimiento, así como de alto valor económico (caoba y cedro).

El total de plantas producidas en la fase de vivero fue de 5,550 plantas. Se reforestaron 2ha distribuidas en las parcelas de los beneficiarios, debido al corto tiempo del E.P.S no se sabe si reforestarán las 5ha del astillero donde se encuentra el Río escondido que es una de las metas; así como la compra de cítricos ya que existe un rubro de Q960.00, con lo que se pretende reforestar y recuperar la mayor parte de cobertura forestal.

3.3 Implementación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en el ejido de la aldea Corozo Milla Cuatro.

3.3.1 OBJETIVOS

- A.** Disminuir el consumo de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro.
- B.** Evitar la acumulación de humo dentro de las cocinas de los beneficiarios en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

3.3.2 METAS

Para la implementación de estufas ahorradoras de leña se establecieron metas entre las cuales tenemos:

- A.** Al terminar el EPS estarán concluidas 22 estufas mejoradas ahorradoras de leña
- B.** Fomentar el número de interesados en la adopción de estufas mejoradas ahorradoras de leña
- C.** Disminución del consumo de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro
- D.** Disminución de la acumulación de humos en las cocinas y casa en general de la comunidad Corozo Milla Cuatro.

3.3.3 METODOLOGÍA

Para la construcción de estufas mejoradas se realizaron la siguiente serie de actividades:

- A. Se organizó un taller sobre estufas mejoradas Ahorradoras de leña.
- B. Se realizó una charla sobre los beneficios al utilizar estufas ahorradoras, así como también el número de beneficiarios en el servicio a desarrollar.
- C. Se formaron grupos para empezar a construir las estufas; ya que el artesano elaboraba 8 estufas por semana.
- D. Se capacitó al grupo de beneficiarios en la construcción de estufas ahorradoras de leña en la comunidad.
- E. A los 22 beneficiarios se les instruyó sobre los requerimientos básicos para construir tipos de estufas mejoradas.
- F. Identificación de materiales, útiles para la construcción de estufas ahorradoras de leña.
- G. Diseño de estufas mejoradas ahorradoras de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

3.3.4 RESULTADOS

Se realizó una reunión a el grupo de interesados de la comunidad en la casa de doña Lorena, en dicha reunión se realizó una plática de la elaboración de estufas ahorradoras de leña, la importancia de estas y lo importante que eran para minimizar la degradación de los bosques y el nivel de vida de los habitantes. Posteriormente se hizo un listado de interesados en participar en el proyecto de las estufas ahorradoras de leña.

Debido al poco financiamiento solo 22 familias fueron las beneficiadas en participar en la implementación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en la comunidad, el cual se presenta en el cuadro 8.

Cuadro 8. Beneficiarios en la implementación de estufas mejoradas ahorradoras de leña en la comunidad Corozo Milla Cuatro.

No.	Beneficiarios
1	Renulfa del carmen.
2	Maria Díaz Rodríguez
3	Lucrecia Díaz
4	Leticia Choc.
5	Catalina García
6	Juana Estela de Rosa
7	Marina Leal.
8	Dina Liseth Lemus Duarte
9	Matilde Felipe
10	Sara Nova
11	Miriam López

No.	Beneficiarios
12	Hilda Idalia LORENZO
13	Juana Velásquez
14	Olga Marina Quin
15	Vicenta Veliz
16	Reina Isabel Guerra
17	Virginia Leal
18	Maria Reyes
19	Maria Rodríguez
20	Angelina Reyes
21	Maria Velásquez
22	Luisa Pop

Este tipo de estufas llamaron la atención por su, facilidad de construcción y sobre todo su funcionalidad. Se entregó al grupo de beneficiarios de la comunidad Corozo 22 estufas ahorradoras de leña.

Una vez terminadas las estufas ahorradoras de leña se dejaron un mes sin utilización para no tener ningún desperfecto y así darle más periodo de vida útil. Posteriormente se realizó una evaluación en el mes de diciembre a las 22 estufas, por si alguna tenía algún desperfecto de que no estuviera en buenas condiciones o no calentara bien.

3.3.4 EVALUACIÓN

Se entregó al grupo de beneficiarios de la comunidad 22 estufas ahorradoras de leña. Se capacitaron a las 22 personas en la construcción de estufas mejoradas de leña. Se realizó un taller en dos etapas sobre estufas mejoradas, en el cual participaron los beneficiarios de la comunidad.

Al finalizar la construcción de estufas ahorradoras de leña se incrementó el número de interesados en la adopción de estas estufas, el cual ascendió a un total de 40 personas.

Este tipo de estufas llamaron la atención por su facilidad de construcción y sobre todo su funcionalidad.

El consumo de leña disminuyó en un 50%, ya que, con los polletones tradicionales se utilizaba 20 a 24 leños de 50 cm para el día, ahora utilizan 12 leños por día, debido a que se conserva el calor y el poder calorífico no se escapa y se pueden utilizar ramas pequeñas y otros desperdicios de madera como combustible.

La acumulación de humos en las cocinas y casas es mínima ya que el humo es eliminado por chimeneas hacia fuera del ambiente.