

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA



TRABAJO DE GRADUACIÓN

ESTUDIO A NIVEL DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE SECADO DE CARDAMOMO, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS EN LA MICRO REGIÓN DE SEASIR, SANTA MARÍA CAHABÓN, ALTA VERAPAZ, GUATEMALA, C.A.

MARVIN ANTONIO MOLINA ESQUIVEL

GUATEMALA, JULIO DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA

ESTUDIO A NIVEL DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE SECADO DE CARDAMOMO, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS EN LA MICRO REGIÓN DE SEASIR, SANTA MARÍA CAHABÓN, ALTA VERAPAZ, GUATEMALA, C.A.

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

POR

MARVIN ANTONIO MOLINA ESQUIVEL

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA, JULIO DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR

DR. CARLOS GUILLERMO ALVARADO CEREZO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO:	Ing. Agr. Mario Antonio Godínez López
VOCAL I:	Dr. Tomás Antonio Padilla Cámara
VOCAL II:	Ing. Agr. M.A César Linneo García Contreras
VOCAL III:	Ing. Agr. M.sc. Raúl Eberto Alfaro Ortiz
VOCAL IV:	P. en Electrónica Carlos Waldemar De León Samayoa
VOCAL V:	P. Contadora Neydi Yasmine Juracán Morales
SECRETARIO:	Ing. Agr. Juan Alberto Herrera Ardón

GUATEMALA, JULIO DE 2018

Guatemala, julio de 2018

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

Honorables miembros:

De conformidad por las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de graduación titulado:

ESTUDIO A NIVEL DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE SECADO DE CARDAMOMO, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS EN LA MICRO REGIÓN DE SEASIR, SANTA MARÍA CAHABÓN, ALTA VERAPAZ, GUATEMALA, C.A.

Como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Marvin Antonio Molina Esquivel

ACTO QUE DEDICO

LA ENERGIA SUPREMA: Por realizar todas las cosas a mi favor.

MIS PADRES: José Eladio Molina Montufar (Q.E.P.D), por permitirme llevar la vida a mi manera y enseñarme que la mejor herencia que un padre le puede dejar a sus hijos es la educación y Rosa Angélica Esquivel por estar siempre a mi lado brindándome apoyo y su amor incondicional.

MIS HERMANOS: Jorge Mauricio Mijangos Esquivel por ser un ejemplo de lucha y perseverancia, Cristian Eladio Molina Esquivel por ser la luz y un ejemplo a seguir para mí, a Adriana Rubí Molina Esquivel por ser única y especial con un carácter fuerte.

MIS PADRINOS: Luvia Marilú Esquivel Cordon por demostrarme siempre su cariño y amor, Bruno Rigoberto Molina Montufar por estar siempre al lado de mis hermanos dando lo mejor de vos.

MIS TIOS: José Jaive Molina Montufar por ser un ejemplo de honestidad e integridad, Ismael de Jesús Molina Montufar por enseñarme que la vida puede ser tan maravillosa si uno aprende a disfrutarla.

MIS PRIMOS: Bruno, Omar y Jennyfer Molina por ser mi familia más cercana y especialmente a Jaime Arístides Molina Pérez porque desde pequeños compartimos actividades en el campo en las cuales aprendí sobre la vida.

MI NOVIA: Ingrid Marisol Reyes Valdez por compartir las cosas de la vida que solo se comparten con una mujer fuerte e inteligente.

MIS COMPAÑEROS UNIVERSITARIOS: Especialmente a Sergio Alexsander Soto Estrada (miel) por ser mi aliado en este camino que más que difícil fue una experiencia que no cambiaría por nada, Fernando Barillas (negrito) quien me demostró que la humildad es la base para construir fuertes amistades, Guiermo Ruano del que aprendí que de una persona difícil se puede aprender mucho.

MIS AMIGOS: Aarón Guerra, Danny Marín, Betsua Silva, María Fernanda Castillo, Ronald Robledo, Erika Santizo (doña Lety), con especial cariño a Raúl Herrera (pelón), los esposos Edy Roberto Tabin y María Salomé Vilda por su amistad incondicional y todo lo vivido, a los amigos del Rancho.

MIS MADRINAS DE GRADUACION: Ingeniera Agrónoma MBA Mirna Lissete Ayala Lemus por ser una persona determinante en mi carrera universitaria, agradezco mucho sus consejos, sus regaños y sobre todo sus enseñanzas, además de ser una mujer digna de admiración a la cual considero mi amiga, Ingeniera Agrónoma María Salomé Vilda García por su amistad, cariño y ejemplo.

MIS CATEDRATICOS: Ing. Agr. Msc Francisco Vásquez, Ing. Agr. Juan Herrera, Ing. Agr. Mario Godínez, Inga. Agra. Mirna Ayala y Dr. Hugo Cardona.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

MI PADRE:

José Eladio Molina Montufar (Q.E.P.D)

Por haberme inculcado valores que han prevalecido en mí hasta el día de hoy.

MI MADRE:

Rosa Angélica Esquivel Cordón

La que con todo su amor incondicional se mantiene dándome fuerzas para seguir adelante a pesar de la ausencia de mi querido padre.

Mi hermano:

Cristian Eladio Molina Esquivel

Que con su actitud combativa logro sacarnos adelante sobreponiéndose a situaciones adversas en la vida.

Facultad de Agronomía:

Por darme el privilegio de recibir la instrucción y el conocimiento para ser el profesional que hoy esta acá presente y también por darme la oportunidad de compartir mis conocimientos con mis compañeros estudiantes.

Universidad de San Carlos De Guatemala: Mi alma Mater por la dicha de poder ser un egresado que llevará con orgullo el conocimiento adquirido a las personas que más lo necesitan.

AGRADECIMIENTOS

A los increíbles seres humanos de la comunidad de Nueva Concepción ubicada en el municipio de San Antonio Senahú, departamento de Alta Verapaz especialmente a el profesor Ángel Ortiz, a don Juan Ortiz y con mucho cariño y respeto a doña Naty Ortiz y a don Sebastián Miguel quienes abrieron no solo las puertas de su casa si no las de su corazón brindándome una experiencia invaluable de vida, siempre los llevare en mi mente y en mi corazón.

MIS SUPERVISORES ASESORES

Inga. Agr. Mirna Lissete Ayala Lemus

Dr. Marco Vinicio Fernández Montoya

Ing. Agr. Byron Zúñiga

PERSONAL DE EPSUM-VOLUSAC

Ing. Agr. Baldomero Orellana

Asociación de Desarrollo Comunitario Rax K'iche (ADECORK) por toda la experiencia de vida, gracias por la confianza y la apertura de sus comunidades para realizar esta investigación con éxito.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
1 DIAGNÓSTICO DE LA MICROREGIÓN SEASIR Y COMUNIDADES BENEFICIADAS CON LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA LIMPIA Y RENOVABLE DEL PROYECTO SEASIR/JICA	3
1.1 PRESENTACIÓN	5
1.2 OBJETIVOS	6
1.2.1 General	6
1.2.2 Específicos	6
1.3 METODOLOGIA	7
1.3.1 Organización y funcionamiento del proyecto micro hidroeléctrico	7
1.3.2 Descripción de los proyectos agropecuarios	7
1.3.3 Condiciones generales de la población	7
1.3.4 Problemática que se da en las tres comunidades	8
1.3.5 Jerarquización de los problemas y definición del problema a abordar	8
1.4 RESULTADOS	9
1.4.1 Ubicación	9
1.4.2 Suelos y uso de la tierra	10
1.4.3 Relieve zonas fisiográficas	10
1.4.4 Organización y funcionamiento del proyecto micro hidroeléctrico	10
1.4.5 Descripción de los proyectos agropecuarios	14
1.4.6 Condiciones generales de la población	17
1.4.7 Problemática que se da en las tres comunidades	22
1.4.8 Jerarquización de los problemas de acuerdo a su magnitud	28
1.5 CONCLUSIONES	29
2 ESTUDIO A NIVEL DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE SECADO DE CARDAMOMO EN LA MICRO REGIÓN DE SEASIR, SANTA MARÍA CAHABÓN, ALTA VERAPAZ, C.A.....	31
2.1 PRESENTACIÓN	33
2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	34

Contenido	Página
2.3 MARCO CONCEPTUAL	35
2.3.1 La importancia del cardamomo en Guatemala	35
2.3.2 Descripción botánica	35
2.3.3 Daños y apariencia de la cápsula de cardamomo por trips	36
2.3.4 Precio del producto dañado	36
2.3.5 Cosecha y clasificación	37
2.3.6 Metodologías para la formulación y evaluación de proyectos	42
2.3.7 Ciclo de vida del proyecto.....	42
2.4 OBJETIVOS	50
2.4.1 General.....	50
2.4.2 Específicos	50
2.5 METODOLOGIA	51
2.5.1 Fases de la investigación	51
2.5.2 Metodología para el estudio de mercado.....	51
2.5.3 Metodología para el estudio técnico	52
2.5.4 Fuentes de información	53
2.5.5 Metodología para los estudios de impacto ambiental, administrativo, legal y financiero.....	53
2.5.6 Muestreo.....	54
2.5.7 Encuesta.....	55
2.5.8 Análisis de información.....	56
2.5.9 Elaboración del proyecto a nivel de pre-factibilidad.....	56
2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	57
2.6.1 Estudio de mercado.....	57
2.6.2 Estudio técnico	71
2.6.3 Estudio administrativo Legal	93
2.6.4 Estudio ambiental	103
2.6.5 Estudio Financiero	109
2.6.6 CONCLUSIONES	121
2.6.7 RECOMENDACIONES.....	123

Contenido	Página
2.6.8 ANEXOS.....	124
3 SERVICIOS PRESTADOS EN LA MICROREGIÓN DE SEASIR Y COMUNIDADES BENEFICIADAS CON LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL PROYECTO SEASIR/JICA..	129
3.1 PRESENTACION	131
3.2 ÁREA DE INFLUENCIA	132
3.3 OBJETIVO GENERAL	132
3.4 Servicios prestados	132
3.4.1 Asistencia técnica en el establecimiento de huertos familiares y elaboración de aboneras	132
3.4.2 Establecimiento de aboneras	135
3.4.3 Establecimiento de cultivos de güisquil como medio para la generación de ingresos	138
3.5 BIBLIOGRAFÍA GENERAL	140

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
Cuadro 1. Consumo de energía eléctrica de las comunidades beneficiadas.	13
Cuadro 2. Costo de la energía.	13
Cuadro 3. Costo de accesorios a pagar para ingresar al servicio eléctrico.	13
Cuadro 4. Actividades de la asistencia técnica	14
Cuadro 5. Actividades productivas con la energía limpia y renovable.....	15
Cuadro 6. Ciclo en el que se encuentra cada grupo de señoras al mes de mayo	16
Cuadro 7. Rendimiento de los principales cultivos	20
Cuadro 8. Cronograma de actividades en cardamomo en las comunidades de estudio....	21
Cuadro 9. Jerarquización de los problemas detectados en la Asociación.....	22
Cuadro 10. Problemas detectados dentro de las comunidades de estudio:.....	23
Cuadro 11. Nivel de causalidad de cada problema detectado	23
Cuadro 12. Matriz de priorización de problemas dentro de la asociación	24
Cuadro 13. Matriz de priorización de problemas dentro de las comunidades de estudio...	24
Cuadro 14. Variables técnicas y económicas tomadas en cuenta para determinar la oferta	54
Cuadro 15. Número de personas encuestadas por comunidad	55
Cuadro 16. Importaciones y exportaciones de cardamomo en millones de dólares para Guatemala (1994-2013)	59
Cuadro 17. Análisis de regresión de la demanda insatisfecha del cardamomo en Guatemala.....	62
Cuadro 18. Demanda futura de cardamomo en Guatemala.....	63
Cuadro 19. Producción por hectárea de cardamomo en las comunidades de Chinaasir, Seasir y Nueva Concepción	66
Cuadro 20. Precios de cardamomo por cada 45.5 kilogramos en cereza, por corte, en las comunidades estudiadas en el año 2014	68
Cuadro 21. Precio de cardamomo en cereza y pergamino por cada 45.5 kilogramos, en las comunidades estudiadas, año 2014	69
Cuadro 22. Factores que condicionan la localización de la planta de secado	75
Cuadro 23. Capacidad de la planta de secado de cardamomo.....	77
Cuadro 24. Materiales para la obra de la planta de secado	79
Cuadro 25. Equipo para la deshidratación de cardamomo, en las comunidades estudiadas.....	82
Cuadro 26. Inversiones en materiales para la construcción de la infraestructura productiva.....	83
Cuadro 27. Inversiones en Maquinaria y equipo para el establecimiento de la planta de secado de cardamomo	84
Cuadro 28. Mano de obra para la construcción de la infraestructura productiva.....	84

Cuadro	Página
Cuadro 29. Inversiones en servicios profesionales	85
Cuadro 30. Inversiones para el establecimiento legal de la empresa	85
Cuadro 31. Costos fijos en salarios y cargas laborales mensuales para el proyecto	86
Cuadro 32. Costos fijos en mano de obra no calificada	87
Cuadro 33. Costos fijos de los servicios en las comunidades estudiadas.....	87
Cuadro 34. Costos fijos varios en las comunidades estudiadas.....	88
Cuadro 35. Insumos para el beneficiado de cardamomo	88
Cuadro 36. Materia prima para el beneficiado de cardamomo.....	89
Cuadro 37. Ventas estimadas para el proyecto secadora de cardamomo pergamino	90
Cuadro 38. Resumen de Costos e inversiones para el proyecto.....	90
Cuadro 39. Resumen de inversiones para el proyecto/año.....	91
Cuadro 40. Resumen de costos fijos.....	91
Cuadro 41. Resumen de costos variables.....	92
Cuadro 42. Costos Variable unitario para el beneficiado de cardamomo en cereza	92
Cuadro 43. Inversión para establecer legalmente el proyecto	102
Cuadro 44. Información de Senahú.....	105
Cuadro 45. Matriz de Leopold de las acciones que causan efectos en el ambiente	109
Cuadro 46. Resumen general de inversiones	110
Cuadro 47. Resumen de costos e inversiones para el proyecto productivo de cardamomo	111
Cuadro 48. Capital de trabajo necesario para el funcionamiento del proyecto productivo de cardamomo.....	112
Cuadro 49. Cuadro resumen de inversión y capital de trabajo, para el funcionamiento del proyecto productivo de cardamomo	113
Cuadro 50. Fuentes de financiamiento utilizadas para costear la inversión y capital de trabajo de funcionamiento del proyecto productivo de cardamomo	113
Cuadro 51. Depreciación de maquinarias, equipos e inmuebles.....	114
Cuadro 52. Ventas de cardamomo en pergamino por año.....	115
Cuadro 53. Interés del préstamo	115
Cuadro 54. Estado de resultados del proyecto a cinco años	116
Cuadro 55. Flujo Neto de efectivo del proyecto a cinco años	117
Cuadro 56. Costo Capital ponderado	119
Cuadro 57A. Encuesta	125

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1. Mapa del departamento de Cahabón	9
Figura 2. Estructura Organizativa de la Asociación para el Desarrollo Comunitario Rax K'iche (ADECORK).....	11
Figura 3. Flujograma de cultivo de Maíz en las comunidades de Nueva Concepción, Seasir y Chinaasir.	22
Figura 4. Árbol de problemas, causas y efectos en la Asociación de Desarrollo Comunitario Rax K'iche	26
Figura 5. Árbol de problemas, causas y efectos de las tres comunidades, Seasir, Chinaasir y Nueva Concepción	27
Figura 6. Flujograma de beneficiado del cardamomo	38
Figura 7: Etapas de la primera fase	43
Figura 8. Etapas de un proyecto hasta pre factibilidad.....	44
Figura 9. Situación actual de la demanda	58
Figura 10. Comportamiento de las importaciones de cardamomo para Guatemala.....	60
Figura 11. Comportamiento de las exportaciones de cardamomo para Guatemala.....	61
Figura 12. Demanda Insatisfecha de cardamomo.....	62
Figura 13. Proyección de la demanda de cardamomo en Guatemala.....	64
Figura 14. Distribución de la producción de cardamomo cereza en las tres comunidades estudiadas en el año 2014.....	67
Figura 15. Canal de comercialización para el cardamomo en las comunidades de la micro región de Seasir.	70
Figura 16. Canal de comercialización con proyecto	70
Figura 17. Macro localización de la planta	73
Figura 18. Micro localización de la planta	74
Figura 19. Proceso de transformación y comercialización del cardamomo.....	80
Figura 20. Proceso de transformación de la materia prima.....	80
Figura 21. Propuesta de organigrama de proyecto beneficiado de cardamomo	93
Figura 22. Geografía municipio de Senahú.....	104
Figura 23. Proceso de beneficiado del Cardamomo, hasta la comercialización.....	108
Figura 24A. Diseño de la planta secadora de cardamomo.....	124
Figura 25. Establecimiento de huertos familiares.....	135
Figura 26. Establecimiento de aboneras	137
Figura 27. Cultivo de güisquil para el aporte a la seguridad alimentaria y nutricional	139

ESTUDIO A NIVEL DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE SECADO DE CARDAMOMO, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS EN LA MICRO REGIÓN DE SEASIR, SANTA MARÍA CAHABÓN, ALTA VERAPAZ, GUATEMALA, C.A.

RESUMEN

En el Capítulo I, se presenta el diagnóstico realizado en tres comunidades que se encuentran entre los municipios de San Antonio Senahú, Panzós y Santa María Cahabón, departamento de Alta Verapaz, donde se priorizan los problemas con los que cuentan las comunidades de esta área quienes están arraigados desde hace mucho tiempo manteniendo a las personas en condiciones precarias y con poco desarrollo humano y económico.

Para la realización del diagnóstico se tuvo un acercamiento con los líderes de las comunidades para explicarles la razón de la intervención por parte de un equipo multiprofesional integrado por estudiantes epesistas de las Facultades de Agronomía del campus central y de Trabajo Social del Centro Universitario de Norte (CUNOR) bajo la metodología de trabajo del programa de Ejercicio Profesional Supervisado Multiprofesional-Voluntariado Universidad de San Carlos de Guatemala (EPSUM-VOLUSAC). En el diagnóstico también participaron instituciones como el Ministerio de Energía y Minas y el Sistema de Cooperación Internacional Japonés (JICA) por sus siglas en inglés que mantienen proyectos de desarrollo en las comunidades en estudio.

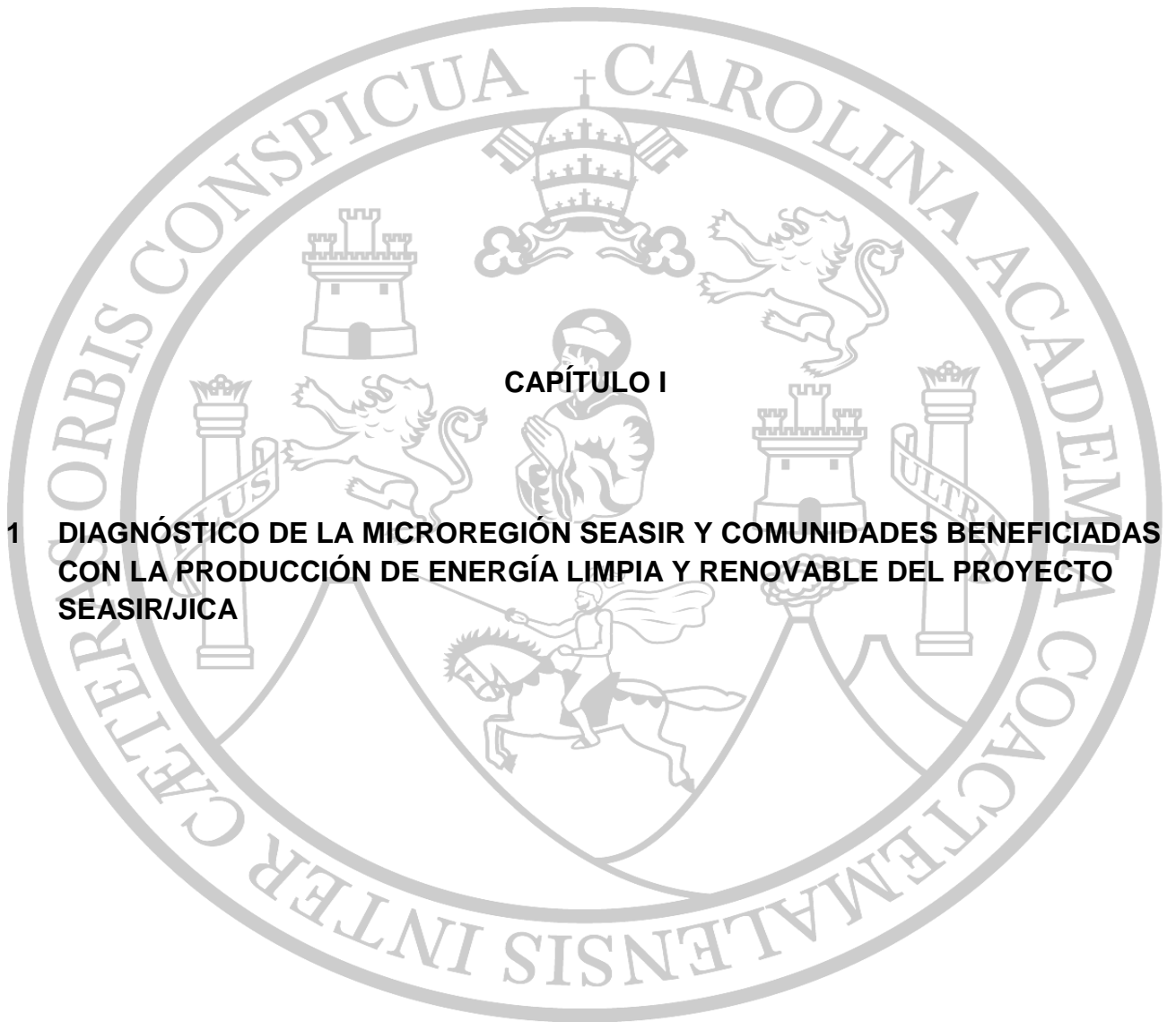
Dentro de los problemas de tipo agrícola detectados en las tres comunidades se mencionan: la falta de prácticas agronómicas adecuadas para el manejo de los cultivos, la escasez de agua para riego en la época seca del año; la presencia de plagas y enfermedades en los principales cultivos que sustentan la economía del 90 % de los comunitarios como lo es el cardamomo (*Elletaria Cardamomum L.*); bajos rendimientos, malformación de frutos, bajos precios de venta, dando como efecto problemas de tipo socioeconómicos, de alimentación y de migración para la obtención de recursos por parte de los padres de familia.

Además, en el Capítulo I se presentan alternativas para la resolución de la problemática de estas comunidades y poder mitigar los efectos de los problemas que aquejan a los comunitarios para que estos, a través de la implementación de tecnologías económicas y sustentables puedan mejorar los rendimientos de sus cultivos y obtener productos de mejor calidad.

En el Capítulo II, se presenta la investigación realizada en las comunidades antes mencionadas la cual consistió en la elaboración de un proyecto a nivel de pre factibilidad para una secadora de cardamomo (*Elettaria cardamomum L.*) ya que este es el producto que domina la región, para esto se realizó una búsqueda de información a través de fuentes primarias por medio de investigación de campo, recolección de información a través de encuestas en las tres comunidades de interés y entrevistas con informantes clave y la propia incursión en los procesos productivos, además del acercamiento con todos los actores de la cadena de comercialización del cardamomo y de gremiales como AGEXPORT y CARDEGUA con sede en la cabecera municipal, Cobán. Con estas gremiales se obtuvo información precisa de los precios de compra y venta del fruto en sus diferentes estados de comercialización (cápsula, pergamino, oro). La investigación proporcionó datos de importancia para la formulación de un proyecto a nivel de pre factibilidad para la realización de una planta de secado de cardamomo, para solventar los problemas de los bajos precios de venta del producto por parte de los comunitarios, principalmente a los intermediarios de esta región que luego revenden a precios mucho mayores quedándose con un importante margen ganancia, además el proyecto formulado pretende resolver el problema de la falta de proyectos que consuman energía eléctrica generada por micro hidroeléctrica que se encuentra en Seasir y está a cargo de las tres comunidades y tiene el problema de la sub utilización de la energía que produce.

Con los resultados de esta investigación se logró diseñar una planta de 200 metros cuadrados con capacidad instalada de 1,365 kilogramos de cardamomo en estado de pergamino semanales, listos para su comercialización en los centros de acopio de los municipios más cercanos y con ello elimina los intermediarios y mejora directamente la calidad de vida de los comunitarios a través del aumento de los ingresos per cápita, así mismo se resuelve el problema de consumo de energía eléctrica que se da en la Asociación de Desarrollo Comunitario Rax K'iche ya que la planta tiene un requerimiento de siete (7) kilowatt/hora de energía eléctrica.

En el Capítulo III, se detallan los servicios realizados en las comunidades del área asignada, que se centraron en actividades encaminadas a mejorar las prácticas agronómicas de los comunitarios de la región tanto en el cultivo del cardamomo como en los cultivos de subsistencia, aportando técnicas que ayuden a la soberanía alimentaria de los hogares. Dentro de las actividades que se realizaron están: a) la implementación de huertos familiares con grupos de mujeres ya que ellas mismas pueden aportar a la seguridad alimentaria y a la economía familiar, b) establecimiento de aboneras con comunitarios y grupos organizados de mujeres las cuales utilizaban los desechos del hogar y de animales para aprovecharlos como fuente de nutrientes para sus cultivos, y c) establecimiento de cultivos de güisquil (*Sechium edule*) como medio para la generación de ingresos y la contribución a la seguridad alimentaria y nutricional.



CAPÍTULO I

- 1 DIAGNÓSTICO DE LA MICROREGIÓN SEASIR Y COMUNIDADES BENEFICIADAS CON LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA LIMPIA Y RENOVABLE DEL PROYECTO SEASIR/JICA**

1.1 PRESENTACIÓN

Como parte del proyecto para la promoción de actividades productivas con el uso de energía limpia en aldeas del norte de la República de Guatemala se realizó un estudio financiado por Japón entre el año 2000-2004, el cual culminó con la construcción de tres micro centrales hidroeléctricas beneficiando a 23 comunidades del departamento de Alta Verapaz, dentro de las cuales se encuentran tres que son el objeto de estudio del presente diagnóstico las cuales son Seasir, Chinaasir, ambas pertenecientes al municipio de Cahabón y Nueva Concepción que pertenece al municipio de Senahú.

Los objetivos del proyecto son mejorar el ingreso familiar de las comunidades mediante la construcción de micro centrales hidroeléctricas y sistemas de distribución, consolidar el sistema de administración, operación y mantenimiento de dichas estructuras, así como apoyar las actividades productivas con el uso de la energía eléctrica generada.

Debido a que los comunitarios beneficiados carecían de la experiencia administrativa y manejo de un proyecto de electrificación, el gobierno de Japón se dio a la tarea de fortalecer la capacidad de las comunidades para manejarlo y hacerlo sostenible a través de un proceso de asistencia técnica, el cual estuvo encaminado hacia el fortalecimiento de la organización comunitaria y el uso productivo de la energía generada. Dicho proceso tuvo una duración de tres años en los cuales el Japanese International Cooperation System (JICS) por sus siglas en inglés, junto a Fundación Solar se encargaron de facilitar los medios para la generación del conocimiento administrativo y organizacional.

En el año 2014 que el convenio de asistencia técnica por parte de Japanese International Cooperation Association (JICA) por sus siglas en inglés terminó y se inició una nueva fase donde fue necesario realizar un diagnóstico para tener un contexto sobre la situación actual de la asociación para el desarrollo comunitario Rax K'iche con el fin del fortalecimiento institucional y la creación de líneas.

El presente diagnóstico contiene información recopilada con los comunitarios y comunitarias involucrados con la Asociación para el Desarrollo Comunitario Rax K'iche (ADECORK).

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 General

Identificar y priorizar los factores limitantes para el desarrollo de las comunidades de Seasir, Chinaasir y Nueva Concepción con el fin de establecer una línea base comunitaria.

1.2.2 Específicos

1. Caracterizar la organización y el funcionamiento del proyecto de micro hidroeléctrica.
2. Caracterizar los proyectos agropecuarios que las organizaciones acompañantes desarrollaron como parte de la asistencia técnica a las comunidades.
3. Caracterizar las condiciones socioeconómicas, culturales y ambientales de la población.
4. Identificar la problemática que se da en las tres comunidades.
5. Jerarquizar la problemática de acuerdo a su magnitud.

1.3 METODOLOGIA

1.3.1 Organización y funcionamiento del proyecto micro hidroeléctrico

Para esta tarea, se tomó como base la revisión de documentos elaborados por instituciones como Fundación Solar, Japanese International Cooperation Systems (JICS) y algunos datos generados por el Ministerio de Energía y Minas (MEM).

Se analizaron las entrevistas con los miembros de la asociación para el desarrollo comunitario Rax K'iche (ADECORK), así como de los miembros de la Unidad Administradora de Energía (UAE) que son el brazo empresarial de la asociación, con el fin de obtener información primaria.

1.3.2 Descripción de los proyectos agropecuarios

Para lograr este objetivo se realizó un sondeo con las personas involucradas en dichos proyectos para esto se buscó a la presidenta de cada grupo con el fin de reunir a los grupos de señoras en su lugar de trabajo y poder desarrollar una lluvia de ideas para obtener la información para la elaboración del diagnóstico.

Además se elaboró una entrevista semi estructurada para realizarse con el grupo de señoras que conforman cada unidad productiva fue necesaria para identificar potencialidades y problemáticas que se tengan a nivel interno.

Se realizó la consulta de información secundaria a través de la consulta a documentos elaborados por Japanese International Cooperation System (JICS) y Fundación solar.

1.3.3 Condiciones generales de la población

La metodología utilizada para la obtención de información sobre las condiciones generales de la población se basó inicialmente en revisiones bibliográficas como censos socioeconómicos que se realizaron en la región, así como la actualización de los mismos.

A través de la observación directa de la comunidad y sus habitantes se determinaron aspectos de organización a nivel comunitario, así como la elaboración de una lista de los servicios con los que cuentan.

Las consultas con los Comités Comunitarios de Desarrollo (COCODES) proporcionaron datos de interés tales como (Educación, Salud, población, entre otros).

1.3.4 Problemática que se da en las tres comunidades

Para la correcta identificación de la problemática que afecta a las tres comunidades y poder plantear una solución encaminada al mejoramiento de las condiciones de vida de los comunitarios se utilizó la metodología de la matriz de priorización de problemas, la cual consta de un formato de doble entrada donde se ubican, tanto en filas como en columnas, los problemas identificados como importantes; una aplicada a la Asociación de Desarrollo Comunitario Rax K'iche (ADECORK) y otra aplicada a la problemática detectada en las tres comunidades de estudio.

Posterior a esto se procedió a la realización de un árbol de problemas, causas y efectos por cada situación estudiada, ya que por su sencillez para iniciar el proceso analítico el cual se evaluó a través de los siguientes pasos:

- Se analizó e identificó todo el entorno de las comunidades.
- Se definieron los efectos más importantes del problema en cuestión.
- Se buscaron elementos que provocan el problema y se procedió a realizar el diagrama del árbol de causas y efectos.

1.3.5 Jerarquización de los problemas y definición del problema a abordar

Con los problemas identificados con la metodología del árbol de problemas se procedió a aplicar una matriz de priorización en la cual se identifican las actividades que deben resolverse tomando como base un criterio de ponderación de aspectos técnicos y económicos, su función fue la de jerarquizar y clarificar problemas que ayudó a la toma de decisiones.

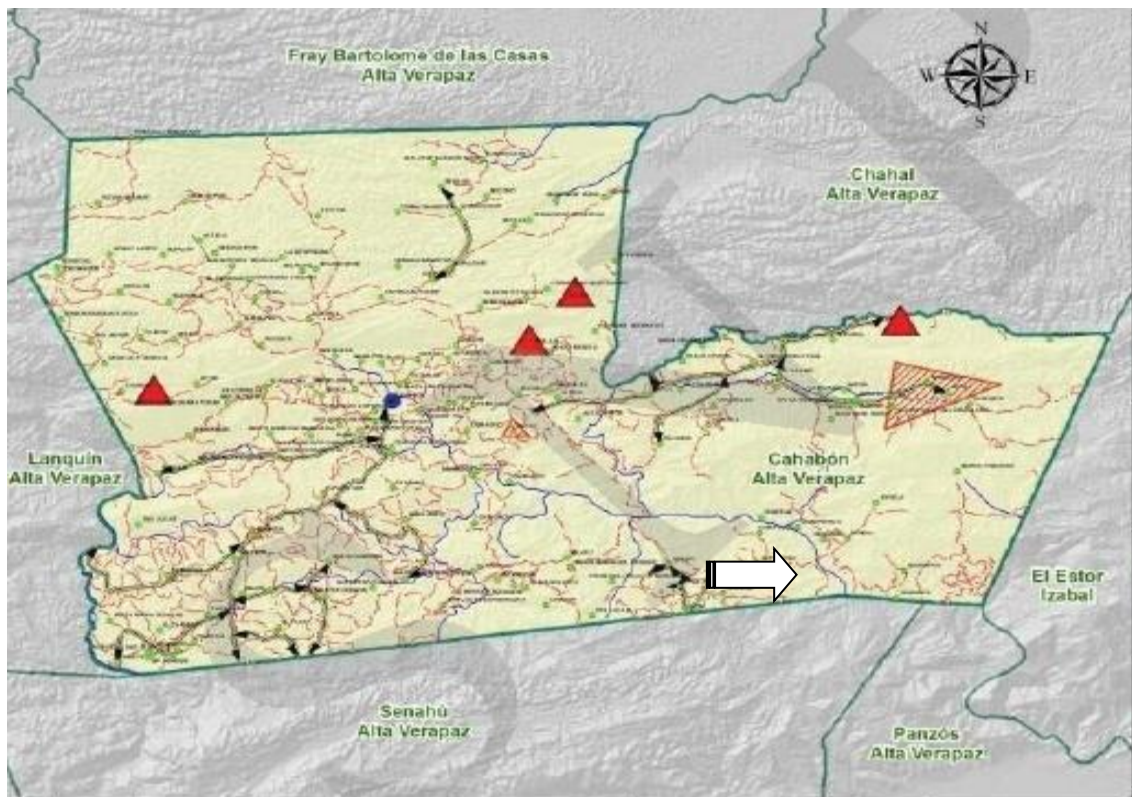
La jerarquización de los problemas se realizó a nivel de la Unidad Administradora de Energía (UAE) y de las tres comunidades que fueron el área de estudio para dicho diagnóstico.

1.4 RESULTADOS

1.4.1 Ubicación

La micro región de SEASIR se encuentra ubicada a 314 kilómetros de la ciudad capital y se encuentra en la región Sur-este del departamento de Alta Verapaz entre los municipios de Cahabón, Panzós y Senahú.

La Micro Región de SEASIR la comprenden tres comunidades que son Seasir y Chinaasir pertenecientes al municipio de Cahabón y Nueva Concepción que pertenece al municipio de Senahú. Las tres comunidades tienen como factor común el abastecimiento de energía eléctrica por parte de la asociación de desarrollo comunitario Rax K'iche que se encuentra en la aldea Seasir y la producción de cardamomo como principal fuente de ingresos.



Fuente: PDM Cahabon.

Figura 1. Mapa del departamento de Cahabón

1.4.2 Suelos y uso de la tierra

Con base en el programa de desarrollo municipal de Cahabón se establece que la vocación del terreno es netamente forestal y en su mayoría estos son utilizados para la agricultura de subsistencia lo que contribuye en el incremento de la tasa de erosión dejando expuesta la roca en las laderas de los cerros. (PDM Cahabón 2010).

1.4.3 Relieve zonas fisiográficas

La zona fisiográfica a la que pertenecen las comunidades es la de tierras altas sedimentarias las cuales según el mapa de uso de la tierra son para cultivos no agrícolas siendo estas para uso forestal lo cual quiere decir que estas necesitan de prácticas de conservación o permanecer con algún tipo de cubierta vegetal. (MAGA, 2001).

1.4.4 Organización y funcionamiento del proyecto micro hidroeléctrico

A. Organización de la Unidad Administradora de Energía (UAE)

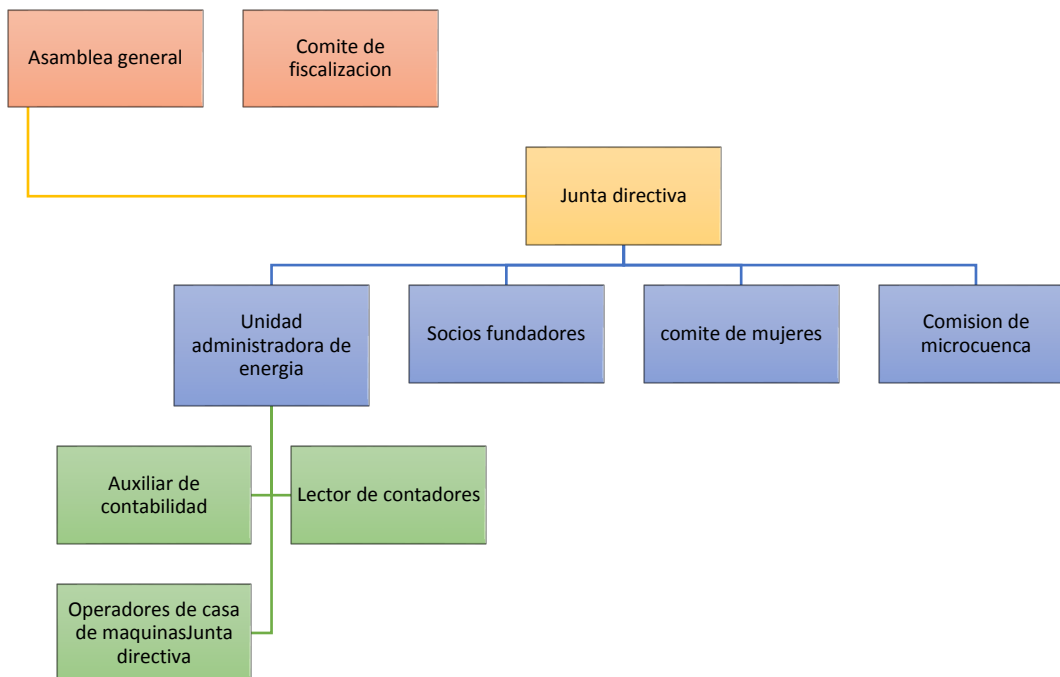
El proyecto de micro hidroeléctrica está situado en la región 10 de Cahabón y está conformado por 12 comunidades de las cuales 2 son beneficiadas con dicho proyecto y otra más del municipio de Senahú que colinda con Cahabón dichas comunidades son: Seasir, Chinaasir y Nueva Concepción. Estas comunidades están situadas a 320 km de la ciudad Capital vía San Julian que atraviesa todo el valle del Polochic.

Actualmente la micro central hidroeléctrica provee de energía a 225 familias a través de una red aislada que atiende las necesidades de los miembros de la Asociación para el Desarrollo Comunitario Rax K'iche (ADECORK), dicha asociación se formó en el año 2007 como parte del desarrollo de las gestiones para el financiamiento de las micro centrales y cada comunidad tiene definida una estructura organizativa que les permite contar con una personalidad jurídica y así optar a la administración, operación y mantenimiento de la micro hidroeléctrica.

A nivel de organización la asociación está conformada por los siguientes órganos:

- Asamblea general, formada por la totalidad de los asociados los cuales realizan una asamblea ordinaria cada 6 meses en la cual participan alrededor de 400 personas.
- Junta directiva, formada por 7 representantes de las comunidades y elegidos en asamblea general los cuales se reúnen cada fin de mes para realizar una evaluación del funcionamiento de la organización.
- Unidad Administradora de Energía (UAE), formada por un coordinador de operaciones administrativas y técnicas, un auxiliar de contabilidad, un liniero, un lector de contadores, dos operadores de casa de máquinas los cuales rinden cuentas a la junta directiva cada fin de mes.
- Comité de micro cuenca, integrado por representantes de diferentes agrupaciones comunitarias.
- Comité de mujeres, integrado por mujeres de las comunidades las cuales han recibido apoyo por parte de fundación solar como parte de un convenio de asistencia técnica.

En la figura 2 se observa el organigrama de la Asociación de Desarrollo Comunitario Rax K'iche.



Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos en la UAE 2014.

Figura 2. Estructura Organizativa de la Asociación para el Desarrollo Comunitario Rax K'iche (ADECORK)

B. Funcionamiento del proyecto micro hidroeléctrico

La unidad administradora de energía es la encargada de operar, mantener y darle seguimiento a la planta generadora de electricidad y ésta se conforma de 5 personas de las cuales 3 son operadores, cada uno tiene un turno de 24 horas y realizan tareas de linieros, lectores de contadores y del mantenimiento de las instalaciones; Además de un auxiliar de contabilidad que es el encargado de las cobranzas y de las acciones administrativas dentro de la asociación y el encargado de la unidad administradora que es el que vela por que todos los integrantes cumplan con sus funciones.

La capacidad de la planta generadora es de 53 kilowatt/hora, esta es abastecida por 3 bocatomas las cuales proveen de un caudal de 40 litros/ segundo, en la época lluviosa solo se utiliza una ya que el caudal requerido es proporcionado por la primera y en la época seca es cuando se debe hacer uso de las tres supliendo la cantidad necesaria para que la planta genere los kilowatts requeridos. La presión optima de operación del generador debe ser de 20 bares para mantener la turbina generando entre 37 y 54 kw/h.

El generador es de la marca GUGLER y se le da mantenimiento de rutina cada 6 meses, el panel de control es marca BECK OFF , además la casa de máquinas cuenta con tres transformadores que nivelan la corriente y pasan de una línea de alta tensión a una línea de baja tensión para que la electricidad pueda ser canalizada hacia los consumidores, debido a que la cantidad de kilowatts generada supera a la cantidad consumida esta sobreproducción es descargada en lo que se denomina la carga pasiva que consta de 10 resistencias las cuales calientan el agua que ha pasado previamente por la turbina.

C. Abastecimiento de energía

Actualmente la Unidad Administradora de Energía (UAE) abastece a tres comunidades con el servicio eléctrico en modalidades de 110 V y 220 V; Aunque la planta generadora actualmente tiene capacidad para suplir a otras comunidades de electricidad esto no ha sido posible debido a que al proyectarse a futuro la capacidad del generador será insuficiente.

Cuadro 1. Consumo de energía eléctrica de las comunidades beneficiadas.

Usuarios	110 V	220V	Total
Seasir	134	5	139
Chinaasir	22	1	23
Nueva Concepción	62	1	63
Total	218	7	225

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos en la UAE 2014.

Cuadro 2. Costo de la energía.

Voltaje	Costo por Kilowatt/hora en Q
110 V	Q. 1.60
220V	Q. 2.20

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos en la UAE 2014.

Los nuevos usuarios que deseen adquirir el servicio de energía deben cancelar la cantidad de Q. 1,500.00 por concepto de derecho de prestación de servicio eléctrico, si la persona es familiar de un asociado debe cancelar la cantidad de Q. 250.00 y si la persona interesada ya es socio y desea adquirir otro servicio debe cancelar la cantidad de Q. 150.00, a esto se le suma el valor de los accesorios que se detallan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Costo de accesorios a pagar para ingresar al servicio eléctrico.

Descripción	Precio unitario en Q
Contador	600.00
Tubo galvanizado	85.00
Varilla de tierra	65.00
Caja RH	150.00
Caja de sucket	150.00
Acometida	50.00
Total	1,100.00

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos en la UAE 2014.

1.4.5 Descripción de los proyectos agropecuarios

Uno de los objetivos del proyecto para promoción de actividades productivas con el uso de energía limpia y renovable en aldeas del norte de la república de Guatemala es dar asistencia técnica a grupos de mujeres para lo cual la Organización No Gubernamental (ONG) Fundación Solar, a través de sus facilitadores se enfocaron en varios grupos de mujeres de las comunidades beneficiadas con el proyecto de la micro hidroeléctrica, dicha asistencia se basó en la metodología de mejoramiento de vida que los japoneses han utilizado para sobreponerse a los grandes problemas a los que se han tenido que afrontar a lo largo de su historia. Esta metodología tiene el nombre de SEIKATSU KAISEN, la cual tiene como meta superior mejorar el nivel de vida y lograr una mejor subsistencia de las familias de escasos recursos en la región, para que las familias de las comunidades se adaptaran a esta forma de vida se realizaron 5 talleres cada uno con un objetivo específico en el cuadro 4 se detallan las actividades y su objetivo.

Cuadro 4. Actividades de la asistencia técnica

Actividad	Objetivo
Introducción de mejoramiento de vida	Para que conozcan la experiencia de Japón y la metodología de mejoramiento de vida.
Casa limpia	Para que se den cuenta de la condición y ambiente de la casa e importancia de la higiene.
Mapeo	Para que reconozcan su comunidad y tengan una visión de futuro de la misma.
Tres mejoramientos	Para que sepan que hay tres tipos de mejoramiento de vida que se pueden realizar “sin dinero”, “con dinero” y “que genera dinero”.
Planificación	Para que las señoras planifiquen mini proyectos por ellas mismas y empiecen con lo que tienen ahora (recurso local).

Fuente: Fundación solar.

Los grupos de señoras que participaron en las actividades de mejoramiento de vida fueron puestos a prueba ya que tenían que pasar por la fase de los tres mejoramientos, primero la fase de mejoramiento “sin dinero” en la cual ellas aprovechan los recursos locales para mejorar su nivel de vida; limpieza del hogar, recolección de granos y de hierbas en el área para su alimentación luego la actividad que se realiza “con dinero”; comprar algunas semillas e implementar algunos huertos y con esto tener que comer, a partir de esto se generan excedentes y son vendidos con lo que obtienen ganancias, con esto pasan a la tercera fase que es “con dinero que genera dinero”. Al pasar por cada uno de estos pasos las señoras se van preparando para la fase de planificación que es cuando se llega al resultado 4 que tiene como principal objetivo acumular los conocimientos útiles en las organizaciones comunitarias para las actividades productivas con la energía eléctrica. Esta fase fue acompañada por otros 5 talleres que se detallan en el cuadro 5.

Cuadro 5. Actividades productivas con la energía limpia y renovable

Actividad	Objetivo
Presentación de actividades productivas.	Que conozcan la experiencia de grupos o personas individuales que han sobresalido en la zona.
Usos productivos de la energía eléctrica.	Para que ellas puedan conocer y reflexionar sobre los usos que le pueden dar a la energía.
Elección y planificación de proyectos.	Para que analicen las condiciones de su comunidad e identificar y priorizar proyectos o actividades encaminadas al uso productivo de la energía.
Capacitación administrativa	Conocer y manejar aspectos mínimos contables como: conceptos de administración, concepto de presupuesto, concepto de libro de diario, activo, pasivo, saldo, ingresos y egresos, utilización de la calculadora.
Capacitación sobre proyecto a ejecutar	Que las señoras sean capacitadas en aspectos técnicos, administración y manejo de proyectos productivos con el uso de la energía según el tipo de los mismos.

Fuente: Fundación solar.

Un requisito indispensable para que las señoras pudieran formar parte de los proyectos de uso productivo de la energía eléctrica fue que pasaran por los primeros tres resultados y así optar a una ayuda económica por parte del proyecto, de estas actividades 7 grupos fueron los beneficiados los cuales se caracterizan a continuación:

A cada grupo de señoras se le entregó un capital de Q. 3,000.00 para que ellas pudieran iniciar su proyecto; En algunos casos las señoras indicaron que se tenía conocimiento previo en el cuidado de pollos por lo que no quisieron ningún tipo de capacitación por parte de la asistencia técnica. La asistencia contemplaba la capacitación de las señoras en la crianza de pollos de engorde y se observó que unos grupos tienen más capacidades para trabajar en equipo que otros ya que se ha notado que en algunos casos los grupos fueron disueltos por problemas internos. Otro aspecto importante es que en los grupos de señoras existen reglamentos y sanciones.

La venta del pollo la realizan en el lugar de destace sobre pedido y tienen mucha demanda de producto ya que cuando sacan los pollos no se dan abasto con los pedidos esto ha llevado a algunas señoras a tener el deseo de ampliar la producción. Cada grupo tiene un comité que se encarga de llevar las cuentas de las compras y las ventas a través de un libro de diario.

Las ganancias que obtienen de las ventas las han utilizado para invertir en insumos como bebederos, laminas y balanzas, así como toneles para almacenar el agua de los pollos y malla para circular, cada señora se turna para el cuidado de los pollos y la que no cumpla recibe una multa. Además, las señoras de los grupos no tienen ninguna clase de apoyo por parte de la junta directiva a pesar de que en la estructura de la asociación existe un comité de mujeres sin embargo este no está formado. Aunque las señoras solo son tomadas como socias y su participación es nula en las decisiones de la asociación ya que es la Junta Directiva conformada por hombres que son los que toman las decisiones. En el cuadro 6 se describe el ciclo en el que se encuentra cada grupo de señoras.

Cuadro 6. Ciclo en el que se encuentra cada grupo de señoras al mes de mayo de 2014

No.	Grupo	Comunidad	No. integrantes	Ciclo
1	Nuevo amanecer	Nueva Concepción	9	6to.
2	El campesino	Chinaasir	13	2do.
3	Sector 1	Seasir	6	2do.
4	Sector 2, grupo 1	Seasir	3	2do.
5	Sector 2, grupo 2	Seasir	4	2do.
6	Sector 3, grupo 1	Seasir	4	2do.
7	Sector 3, grupo 3	Seasir	3	2do.

Fuente: Fundación solar

1.4.6 Condiciones generales de la población

Las condiciones de las comunidades de estudio se basan en datos de salud, educación, condiciones socioeconómicas y datos agronómicos.

A. Salud

En la comunidad de Nueva Concepción se ubica un centro médico que tiene capacidad para atender a más de 10 comunidades, entre ellas las que conforman la microrregión de Seasir, además existe otro de convergencia en Seasir; sin embargo, la carencia de medicamentos y equipo para atender a los pacientes dificulta su correcto funcionamiento.

Según los comunitarios, los factores que afectan el bienestar de la salud familiar son múltiples, entre ellos los que más destacaron son: falta de tierra para la siembra y malas cosechas que repercuten en la falta de acceso a alimentos; La distancia de las comunidades de la cabecera municipal porque esto implica un costo más elevado para adquirir vegetales y carnes; La falta de hábitos higiénicos en la vivienda y los bajos ingresos económicos. Estos factores perjudican notablemente el crecimiento biológico; El desarrollo intelectual y productivo de las personas.

Respecto a planificación familiar, los métodos anticonceptivos han cobrado importancia entre las mujeres fértiles, pero aún existe en las comunidades de Seasir y Chinaasir resistencia para su utilización, además el promedio de miembros por familia es de 6 personas.

B. Educación

En las tres comunidades hay escuela pública a un nivel primario y las condiciones físicas de los edificios están en buen estado y actualmente son suficientes para la población escolar están perimetralmente circuladas para resguardar a los niños y los tres establecimientos ya cuentan con el servicio de energía eléctrica.

Los docentes de la escuela de Nueva Concepción, expusieron que los niños se ausentan durante época de cosecha de cardamomo y esto provoca deserción escolar en la mayoría de niños ya que contribuyen en la búsqueda del sustento familiar.

Según información proporcionada en la escuela de Seasir, la asistencia de los niños es regular, existe deserción, porque algunos padres han comprendido la importancia de la

educación, asimismo, los docentes indicaron que el 50 % de los alumnos presenta repitencia escolar específicamente los de primer grado.

Una necesidad insatisfecha está relacionada con el área tecnológica dentro de las aulas, las tres escuelas carecen de laboratorio de computación a pesar de tener disponible el recurso de energía eléctrica, no se han hecho gestiones para el mobiliario y equipo porque para ello requieren de recurso económico para la movilización.

Las escuelas están siendo beneficiadas con el programa de gratuidad y refacción escolar por parte del Ministerio de Educación; existen gastos de operación escuela, pero los padres de familia no cancelan las cuotas que se solicitan porque argumentan que la educación es gratuita, los docentes expresaron que esto se convierte en un problema porque el presupuesto de la escuela no es suficiente.

Respecto a los índices de analfabetismo, la población analfabeta es representada principalmente por mujeres jóvenes y adultas con un 75 por ciento de la población mayor de 15 años; en los hombres este problema es menor. Los programas de alfabetización hicieron presencia en las comunidades, sin embargo, los participantes desertaron y no fueron perseverantes, por tal razón, el apoyo se retiró del lugar. El problema de analfabetismo, se atribuye a las pocas oportunidades que tuvieron las personas adultas en su tiempo, también por condiciones culturales e ideológicas y escasos de recursos económicos.

En cuanto a los jóvenes, son pocos los que continúan sus estudios a nivel básico y diversificado, la mayoría deja su formación académica por carencia de estos servicios dentro de la comunidad y el dirigirse a centros cercanos les implica más costos, por lo que la mayoría opta por conformar su hogar a temprana edad, situación socialmente aceptada y de mayor peso en el área rural.

C. Cultura

El 100 % de las personas pertenecen a la cultura Maya, se tiene una diversidad de lenguas que los comunitarios practican, entre ellas: las lenguas Q'eqchi', Q'anjob'al, Chuj, Mam y castellano.

Las comunidades Q'eqchies son Seasir y Chinaasir. En Nueva Concepción es donde se hablan los otros tres idiomas antes mencionados, esto se debe a que los habitantes de esta comunidad son originarios del occidente de Guatemala, pero por el Conflicto Armado Interno huyeron a México, sin embargo, luego de la firma de los Acuerdos de Paz fueron repatriados a Guatemala y ubicados en una finca que pertenece al municipio de Senahú, Alta Verapaz, en la colindancia con Santa María Cahabón.

D. Organización comunitaria

La construcción del centro médico fue financiada por la organización Choice Humanitarian, Maya niquel y un aporte de mano de obra de las comunidades beneficiadas. Actualmente en el centro médico, el personal consta de 3 auxiliares de enfermería, dos mujeres que son asalariadas por la organización no gubernamental Choice Humanitarian y el otro es pagado por la empresa extractiva Mayaniquel. Éstas personas son las encargadas de hacer las consultas para los pacientes y realizan monitoreo de los programas de salud que ejecutan con las líneas de acción en planificación familiar y atención a niños en riesgo de inseguridad alimentaria.

E. Morbilidad

De acuerdo con las entrevistas realizadas al personal del centro médico, las enfermedades que más afectan a los comunitarios están relacionados con desajustes gastrointestinales (diarrea y parasitismo), catarros, desnutrición y alergias en la piel, éstas son más frecuentes en niños menores de 5 años. El retardo del crecimiento de los niños es habitual, principalmente por falta de una alimentación balanceada. En las personas adultas, las enfermedades más importantes son: Diabetes, gastritis y alergias en la piel, para atender estos padecimientos acuden al Centro de Atención Permanente (CAP) de Santa María Cahabón y algunos se dirigen al hospital de Santa Catalina La Tinta y de El Estor.

Para tratar enfermedades lo común entre los comunitarios es la utilización de medicina natural y medicina popular que adquieren en farmacias de los municipios cercanos ya que no existe ninguna entidad en las comunidades que distribuya los medicamentos.

F. Economía

Según el censo socio económico realizado por la Secretaria de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN) en la Asociación de Desarrollo Comunitario Rax K'iche, en octubre de 2010 el 90 % de los padres de familia tienen como ocupación principal la agricultura, mientras que el 99 % de las madres son amas de casa. En cuanto al promedio de ingresos mensuales por familia el 95 % indico tener ingresos que oscilan entre los Q. 500 y los Q. 1,000 mensuales y el resto indico tener ingresos mayores, en cuanto a los lugares donde trabajan el 99% indico que es dentro del municipio de Cahabón aunque en algunas épocas del año muchos migran hacia México y Estados Unidos de América.

G. Principales cultivos del área

Dentro de los principales cultivos del área se encuentran el Cardamomo, café y el cacao de los cuales la principal fuente de ingresos hasta el momento sigue siendo el cardamomo, estos cultivos son destinados específicamente para la venta. Dentro de los cultivos secundarios o de auto consumo se encuentran el maíz, el frijol, hortalizas, hierbas, güisquil, cebolla, espinaca, cítricos y canela, algunos comunitarios poseen también plantaciones forestales de pino, en el cuadro 7 se presentan los rendimientos de los principales cultivos del área de estudio.

Cuadro 7. Rendimiento de los principales cultivos

Cultivo	Rendimiento por hectárea
Cardamomo	1,820 kilogramos
Cacao	en crecimiento
Café	en crecimiento

Dentro de las principales plagas y enfermedades se encuentra el ataque por trips en el cardamomo el cual desde hace dos años está afectando a la mayoría de productores ya que esta plaga daña el fruto provocando que este se cotice a bajo precio en el mercado, detallan los productores del área que 3 años atrás el precio era de hasta Q 1,500.00 por cada 45 kilogramos de cardamomo en cereza y que a partir del ataque de la plaga el precio descendió hasta los Q 100.00 por cada 45 kilogramos provocando que muchos perdieran el interés y abandonen sus cultivos, ya que según indican el gasto es mayor que el beneficio. Otro problema común en el área, es la roya del café y el ojo de gallo que atacan al cultivo del café para lo cual algunos productores han recibido asistencia técnica por parte de

técnicos del MAGA para la propagación de variedades que resistan a estos patógenos además de la aplicación de agroquímicos los cuales han eliminado el problema en gran magnitud, en el cuadro 8 se presentan las principales actividades de manejo agronómico del cardamomo.

Cuadro 8. Cronograma de actividades en cardamomo en las comunidades de estudio

Actividad/Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Siembra	X											
Limpia					X							
Deshije					X							
Fertilización					X							
Control de plagas					X							
Corte	X	X	X	X				X	X	X	X	X

H. Cultivos de autoconsumo

Dentro de los cultivos secundarios o de auto consumo se encuentran el maíz, el frijol, hortalizas, hierbas, güisquil, cebolla, espinaca, cítricos y canela, algunos comunitarios poseen también plantaciones forestales de pino, en la figura se presenta el flujograma del cultivo de maíz que es la principal fuente de alimentación de la región.



Figura 3. Flujograma de cultivo de maíz en las comunidades de Nueva Concepción, Seasir y Chinaasir.

1.4.7 Problemática que se da en las tres comunidades

El análisis de la información generada se dividió en dos etapas ya que por una parte el trabajo de investigación evaluó tanto la problemática dentro de las comunidades como dentro de la Asociación de Desarrollo Comunitario Rax K'iche (ADECORK) que es la encargada del correcto funcionamiento de la Unidad Administradora de Energía (UAE).

Se aplicó la matriz de priorización de problemas en la cual se identificó cada uno de los problemas con una letra mayúscula y estos se describen a continuación:

En el cuadro 9 se presentan los problemas detectados dentro de la Asociación de Desarrollo Comunitario Rax K'iche (ADECORK)

Cuadro 9. Jerarquización de los problemas detectados en la Asociación

Letra que identifica	Problema
A	No hay metas a mediano y a largo plazo
B	No existe apoyo municipal
C	Inadecuada administración de ADECORK
D	Excedente en la generación de energía
E	No existen fondos para la expansión del servicio de energía
F	Las comisiones no cumplen sus funciones
G	Ausencia de un plan de trabajo

En el cuadro 10 se presentan los problemas detectados en las comunidades de estudio.

Cuadro 10. Problemas detectados dentro de las comunidades de estudio

Letra que identifica	Problema
A	Poco apoyo al valor agregado del cardamomo
B	Ingreso de plagas y enfermedades
C	Escasa asistencia técnica
D	Escaso desarrollo tecnológico
E	Intermediarios un mayor margen de comercialización
F	No existe organización por parte de los productores
G	Productores en condiciones de minifundio
H	Escasa información del mercado del cardamomo
I	Escasa investigación sobre el cardamomo
J	Precios bajos de venta del cardamomo en estado de cereza

Posterior a la identificación de los problemas se procedió a colocar en la matriz el nivel de causalidad de cada problema sobre cada uno de los demás la ponderación se observa en el cuadro 11.

Cuadro 11. Nivel de causalidad de cada problema detectado

Nivel de causalidad	Descripción
0	No es causa
1	Es una causa indirecta
2	Es causa medianamente directa
3	Es causa muy directa

En el cuadro 11 se describe el nivel de causalidad de cada problema el cual da una valoración numérica dependiendo de la influencia que tiene un problema sobre otro problema, este criterio se definió en base al criterio propio.

Posterior a la valoración de la causalidad se procedió a calcular el total de la actividad o pasividad de cada problema, los activos se obtienen de sumar el puntaje horizontal de cada problema y los pasivos se obtienen de sumar el puntaje vertical de cada problema.

Para la identificación de los problemas críticos de cada situación analizada se procedió a identificar las combinaciones que suman un total de activos altos y pasivos altos, este es el problema que influye en mayor medida y que a su vez es influenciado por los demás.

Cuadro 12. Matriz de priorización de problemas dentro de la asociación

problemas	A	B	C	D	E	F	G	Activos
A	0	0	3	1	1	2	2	9
B	0	0	2	1	1	2	1	7
C	2	1	0	1	2	3	3	12
D	1	1	2	0	0	1	0	5
E	2	1	3	2	0	0	1	9
F	1	1	2	0	0	0	1	5
G	3	1	3	1	1	2	0	11
Pasivos	9	5	15	6	5	10	8	

En el cuadro 12 de los problemas identificados dentro de la Asociación de Desarrollo Comunitario Rax K'iche (ADECORK) el que más altos activos y pasivos presenta es el inciso C que es la inadecuada administración de ADECORK.

Cuadro 13. Matriz de priorización de problemas dentro de las comunidades de estudio

Problemas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Activos
A	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	4
B	0	0	2	1	0	1	0	0	2	2	8
C	1	2	0	1	1	1	0	1	1	1	9
D	2	1	1	0	1	0	0	0	1	2	8
E	1	0	0	0	0	1	1	1	0	2	6
F	1	1	1	1	2	0	1	1	1	2	11
G	0	1	1	1	1	2	0	2	2	2	12
H	2	0	1	1	1	1	1	0	2	2	11
I	2	1	1	2	2	1	1	3	0	2	15
J	1	1	2	3	1	2	2	2	2	0	16
Pasivos	10	7	10	10	10	9	6	10	11	17	

En el cuadro 13 de los problemas identificados dentro de las tres comunidades de estudio el que más altos activos y pasivos presenta es el inciso J que son los precios bajos de venta del cardamomo en su estado cereza.

Para el análisis se procedió a la realización de dos árboles de problemas; el primero identifica las causas y efectos que originan la problemática dentro de la Asociación este se puede observar en la figura 4 y en la figura 5 determina las causas y efectos que originan la problemática dentro de las tres comunidades de estudio, Seasir, Chinaasir y Nueva Concepción todas tienen en común el beneficio de la micro hidroeléctrica, los arboles de problemas se presentan a continuación:

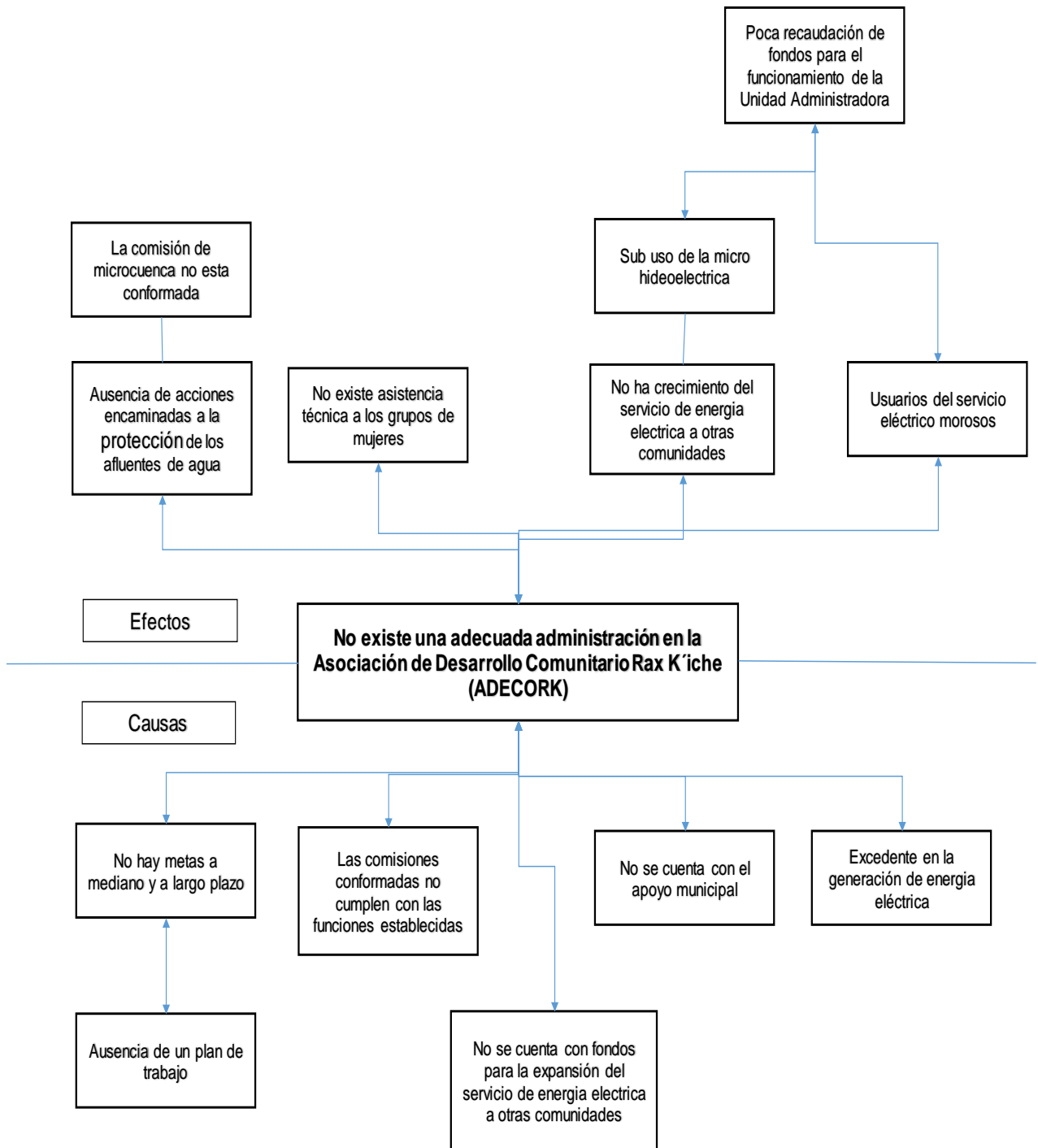


Figura 4. Árbol de problemas, causas y efectos en la Asociación de Desarrollo Comunitario Rax K'iche (ADECORK)

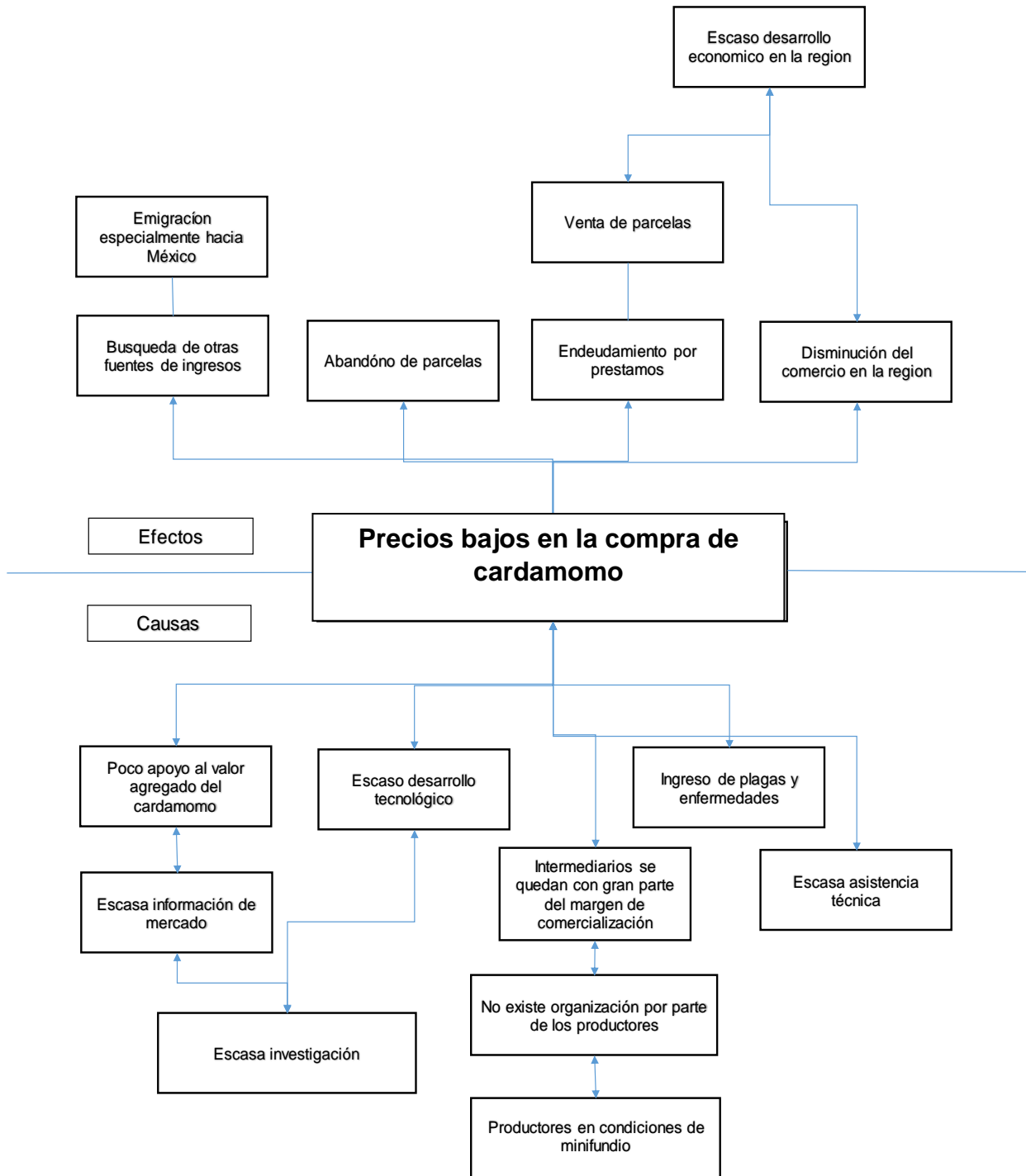


Figura 5. Árbol de problemas, causas y efectos de las tres comunidades, Seasir, Chinaasir y Nueva Concepción

1.4.8 Jerarquización de los problemas de acuerdo a su magnitud

A través de la matriz de priorización de problemas y del análisis de la información obtenida durante las visitas a los comunitarios se pudo determinar cuál es el tema que más preocupa a los productores interesados ya que, aunque siempre existen limitantes para el desarrollo económico, todas están en un nivel de importancia dentro de la comunidad.

La gran mayoría expreso tener como problema principal el precio del cardamomo ya que esta ha sido su principal fuente de ingresos durante muchos años, este problema ha llevado a muchos de ellos e interesarse por otros cultivos o por el abandono de las parcelas de cardamomo y otro problema que preocupa a los comunitarios es el mantenimiento de los bosques ya que muchos no están conscientes de la importancia que tiene la protección de los mismos, en cuanto a la producción de granos básicos aunque los rendimientos obtenidos no son los óptimos ellos expresan que solo les interesa el cultivo para su alimentación y que con lo que cosechan se dan abasto.

Es importante mencionar que estas comunidades no cuentan con apoyo técnico para la resolución de los problemas relacionados con la producción agrícola y han sido algunas instituciones no gubernamentales las que han aportado alguna clase de apoyo dentro de las que se pueden mencionar Maya Níquel y Choice Humanitarian.

1.5 CONCLUSIONES

- A) El proyecto de la micro hidroeléctrica es administrado por la Unidad Administradora de Energía (UAE) la cual está conformada por 3 operadores con turnos de 24 horas que realizan tareas de linieros y lectores de contadores, un auxiliar de contabilidad que se encarga de las cobranzas y acciones administrativas y el encargado de la unidad que es el que vela por el correcto funcionamiento de la planta generadora de electricidad, misma que provee de energía eléctrica a 225 familias en las comunidades de Seasir, Chinaasir y Nueva Concepción.
- B) La asistencia técnica se dio en tres etapas basándose en la metodología de mejoramiento de vida originaria de Japón, las primeras tres etapas “sin dinero”, “con dinero”, “con dinero que genera dinero”, una vez superadas estas primeras etapas los grupos pasan a formar parte de los proyectos de uso productivo de la energía eléctrica” de los cuales 7 grupos fueron beneficiados con un capital de Q. 3,000.00 para iniciar proyectos de crianza de pollos de engorde.
- C) Las tres comunidades de estudio tienen en común el beneficio del proyecto de la micro hidroeléctrica donado por Japón, el cultivo predominante del área es el cardamomo (*Elettaria cardamomum*) el cual está pasando por una etapa de bajos precios de compra, a nivel de organización se encuentran bien estructurados ya que existe compromiso con el mejoramiento y desarrollo de las comunidades.
- D) Dentro de la problemática que se da dentro de las tres comunidades estudiadas se tiene como factor común el cardamomo ya que este cultivo es la principal fuente de ingresos de los comunitarios y para esto no se cuenta con asistencia técnica; el ingreso de plagas y enfermedades, productores en condiciones de minifundio; no existe organización por parte de los productores y poco apoyo al valor agregado entre otros problemas detectados.
- E) Dentro de los problemas jerarquizados el factor común fue el de los bajos precios del cardamomo en su estado de cereza, la poca o nula organización comunitaria y el poco interés para invertir en tecnología para la transformación de las materias primas y con esto darle valor agregado al producto obteniendo beneficios económicos de la agroindustria del cardamomo.



CAPÍTULO II

2 ESTUDIO A NIVEL DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE SECADO DE CARDAMOMO EN LA MICRO REGIÓN DE SEASIR, SANTA MARÍA CAHABÓN, ALTA VERAPAZ, C.A.

2.1 PRESENTACIÓN

Guatemala se ha constituido a lo largo de los años como el principal productor y exportador de cardamomo a nivel mundial y en la actualidad el cardamomo es el cuarto generador de divisas provenientes del sector agrícola, contribuyendo significativamente al desarrollo rural ya que representa la principal fuente de ingresos para las familias del área Norte del país específicamente en municipios de la región de Alta Verapaz. (USAID, 2011).

A pesar de su importancia social, económica y ecológica el cardamomo no ha merecido la atención debida por parte de las entidades públicas y privadas ya que los pequeños productores por lo general trabajan de manera individual, junto a actividades primarias; razón por la cual sus márgenes de comercialización son mínimos comparados con los que se obtienen del producto al ser sometido a procesos de post cosecha que le dan valor agregado.

Como bien se sabe son los productores los que más expuestos están a los riesgos que implica la producción agrícola incluyendo plagas, enfermedades, elevado precio de los insumos, la oscilación de precios de venta y actualmente a factores ligados al cambio climático.

Con base en la información generada en el diagnóstico de las comunidades y a la priorización de problemas surge la necesidad de realizar una investigación del mercado local del cardamomo con el objetivo de crear desarrollo en las poblaciones de la micro región Seasir que comprende las comunidades de Seasir, Chinaasir y Nueva Concepción, ubicadas en el departamento de Alta Verapaz, están todas ligadas a la producción de cardamomo como fuente principal de ingresos y cuentan con problemas de plagas, enfermedades y precios bajos por sus cosechas para lo cual se propone en el presente documento a nivel de pre factibilidad que incluye un estudio de mercado, un estudio técnico, un estudio ambiental, un estudio administrativo y legal y un estudio financiero, con el fin de evaluar la viabilidad para el establecimiento de una planta de secado que permita darle un valor agregado al producto final.

Este proyecto permitiría evaluar la factibilidad de la implementación de una planta de secado de cardamomo con la cual se le da solución a problemas que se dan en la micro región como son los bajos precios que reciben los comunitarios por el cardamomo, ya que estos al no darle un manejo post cosecha tienen que aceptar los precios que el intermediario les establezca; permitirá aprovechar los recursos generados por la planta generadora de energía eléctrica, la cual fue donada por Japón, que según la Unidad Administradora de

Energía (UAE), es la sub utilización de la energía generada de la central micro hidroeléctrica el principal problema ya que se genera un excedente de energía eléctrica el cual se desea aprovechar.

2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Los comunitarios de la micro región de SEASIR que en su mayoría son agricultores de granos básicos para la subsistencia y el 90 % de ellos cultivan el cardamomo en pequeñas parcelas de entre 1 y 4.5 hectáreas según datos obtenidos en el diagnóstico realizado, en los últimos años han tenido pérdidas por la presencia de plagas y enfermedades provocando que los precios que estos obtienen de sus cosechas sean de hasta Q100 por cada 45.5 kilogramos, ya que al no darle un manejo post cosecha con el que pueden recibir hasta Q. 1,700 por cada 45.5 kilogramos de cardamomo en pergamino con una relación de 4.5:1, deben venderlo en cereza a los intermediarios y estos les pagan un precio muy bajo lo cual está provocando que muchos agricultores pierdan el interés por dicho cultivo estableciendo otras plantaciones como Cacao y café.

A esto se le suma otra limitante dentro de la Asociación de Desarrollo Comunitario Rax K'iche, que está integrada por los mismos comunitarios y que tienen bajo su cargo la administración de la central micro hidro eléctrica, la cual fue donada por el gobierno de Japón entre los años de 2009-2012, misma que está siendo sub utilizada ya que durante la mayor parte del día esta trabaja a la mitad de su capacidad y el consumo por parte de las tres comunidades es mínimo en comparación con lo que esta genera, esto tiene como consecuencia el desperdicio de 85% de la energía generada durante todo el día, haciendo que no se generen ingresos por el consumo de la misma, dicha limitante representa una oportunidad para la implementación de una secadora eléctrica.

Estas dos situaciones pueden tener una solución viable ya que al implementar una planta de secado de cardamomo; la cual puede ser utilizada para secar otros productos como el café o el achiote, se le dará un manejo post cosecha adecuado dándole valor agregado al producto, incidiendo directamente en la mejora de la calidad de vida de los comunitarios debido a que sus ingresos por la venta del producto procesado aumentaran significativamente y al mismo tiempo se utilizara la energía de la central micro hidroeléctrica en la generación de calor para el secado de los productos, para esto se debe conocer la producción local de cardamomo y otros productos para el dimensionamiento y diseño de dicha planta.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 La importancia del cardamomo en Guatemala

A. Origen

El cardamomo (*Elettaria cardamomum*) es una planta perenne de la familia Zingiberaceae y es originario de la costa sur de la india y de la isla de Sri Lanka (Luttmann, 1985). A principios del siglo XIX no se cultivaba, sino que sus frutos eran recolectados de las plantas silvestres. El cardamomo fue introducido en Guatemala entre los años de 1,910 y 1,912, por el alemán Oscar Kloeffer, quien trabajaba en la finca Chinasayub que significa flor bonita ubicada en el departamento de Alta Verapaz, pronto esta planta se fue propagando en las fincas vecinas en donde fue cultivado en menor escala ya para el año de 1948 se llevó la semilla de Cobán hacia la costa sur para establecer la primera plantación extensa de cardamomo en el país. (URL, 1995)

B. Países productores y usos comerciales

Los principales países productores son: Guatemala, India, Sri Lanka, Tanzania, Malasia, Camboya, Costa Rica y El Salvador, existen otros, pero de menor importancia económica.

Actualmente el cardamomo tiene diferentes usos entre los que destacan para darle sabor a galletas, pasteles, pan y otros de tipo culinario; se extrae el aceite esencial con el que se le da sabor a los alimentos procesados; perfumería, para aromatizar licores y otras bebidas; en los países árabes se cree que posee propiedades afrodisiacas. En Guatemala el uso que se le da es el de condimentación en la fabricación de goma de mascar y de dulces. (USAID, 2011)

2.3.2 Descripción botánica

El cardamomo es una planta perenne, provista de un rizoma tuberoso horizontal, que lleva de 8 a 20 tallos-hojas de 2.50 a 3.50 metros de altura, las hojas son lineales, lanceoladas, de aproximadamente 50 centímetros de largo y de 4 a 6 centímetros de ancho. El rizoma produce igualmente tallos florales de 90 centímetros de altura, con tendencia a recostarse horizontalmente y que dan numerosas y bellas flores dispuestas en panículas.

El fruto es una capsula ovoide, trilocular y de tres ángulos, obtusa en su base y con punta en su parte superior; mide de 10 a 20 milímetros de largo y de 5 a 10 milímetros de diámetro.

El interior de la capsula es suave al tocarlo, como, algodón que protege los granos, se encuentran de 5 a 7 granos en cada caldilla del fruto.

Los granos tienen de 3 a 4 milímetros de largo, son angulosos y a veces piramidales, con la superficie corrugada y estriada transversalmente, tienen un surco en todo el largo y una pequeña envoltura (arilo) delgado, incoloro y membranoso, su color es gris y blanco en el interior, son aromáticos y de un sabor picante. (Ruano, 2002.)

2.3.3 Daños y apariencia de la capsula de cardamomo por trips

Los trips o thrips son insectos de 1.5 milímetros de longitud que producen un raspado en los frutos de cardamomo y se presentan cuando las condiciones ambientales son secas. Para su control se ha investigado con insecticidas químicos, aunque estos han tenido efectos sobre los insectos benéficos que contribuyen a la polinización, se considera actualmente el principal problema de manejo técnico del cultivo y este afecta el desarrollo y la calidad de los frutos, haciendo que se reduzca la producción y el precio percibido por el mismo, este problema está focalizado en la zona del Polochic, Cobán y Carchá, pero aún no es significativa en la zona Reyna ni en el Ixcan. (Elías, 2013).

2.3.4 Precio del producto dañado

El cardamomo genera más de 1.5 millones de empleos directos para familias productoras en el campo involucrando mano de obra familiar y generan aproximadamente el 54% de la producción nacional, las inversiones se dan con los propios recursos de los agricultores aportando a la economía de la región, esto ha permitido que aun cuando han sucedido serias bajas en los precios, el producto no desaparezca ya que genera ingresos a los productores entre Q. 2,000 y Q. 10,000 por año, obteniendo entre 250 a 900 kilogramos de cardamomo en cereza por hectárea al año con un valor de Q150 por cada 45 kilogramos siendo este en promedio entre el 70% y 80% del ingreso familiar. (Martínez, 2013).

Al comparar la información secundaria con la información generada en el diagnostico se observan diferencias en cuanto a los precios del cardamomo en cereza ya que los comunitarios reciben precios hasta de Q. 75 por cada 45 kilogramos de cardamomo, esto porque los intermediarios establecen el precio y los agricultores al no tener medios para transportar el cardamomo deben aceptar el precio establecido por estos, los cuales aseguran que es porque las capsulas están dañadas por trips.

2.3.5 Cosecha y clasificación

A. Cosecha

En Guatemala la cosecha se lleva a cabo durante 9 meses al año, tiempo dentro del cual se realizan tres cortes, al fruto recién cortado se le llama cereza o uva.

La única forma de cosechar el cardamomo es manual por el relieve de los terrenos en los que se cultiva. (Ruano, 2002).

B. Clasificación

Al cosechar el cardamomo en su estado cereza, es necesario someterlo a un proceso de secado en un lapso menor a 24 horas y con ello transformar el producto a su estado comercial denominado pergamino.

El cardamomo pergamino es enviado del beneficio a la clasificadora, aquí se efectúa la primera clasificación, tomando en cuenta el color, el diámetro y el largo de la capsula, esto se lleva a cabo a mano o a máquina. (URL, 1995).

Durante el proceso de clasificación resultan las siguientes calidades:

- a) Primera
- b) Segunda
- c) Tercera
- d) Verde abierto
- e) Amarillo
- f) Oro

En las primeras dos calidades se lleva a cabo el proceso de cribado que consiste en clasificar los diámetros de la capsula, inmediatamente pasa por el proceso de Carter que clasifica el largo de la capsula y de acá se obtienen más calidades las cuales se describen a continuación:

- a) Tipo I
- b) Tipo II
- c) Tipo III
- d) Tipo IV
- e) Tipo baby oro
- f) Basura

Los tipos IV, baby oro y basura se reciben con una maquina más pequeña y manual; luego de esta operación se obtiene el tipo IV, baby oro y la basura, se soplan y se separan quedando el baby oro como un tipo V. (URL, 1995).

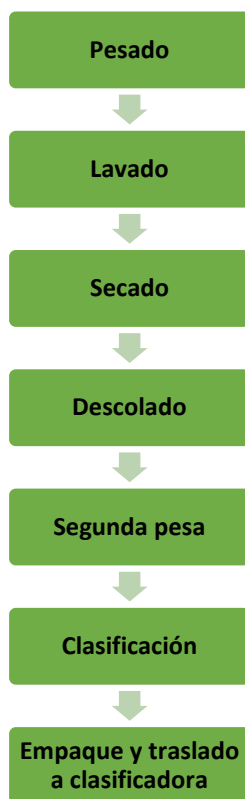
La segunda no siempre se criba, ello depende de los clientes en el extranjero y del exportador en sí.

Las terceras se soplan para dejar una densidad de 340 a 380 gramos por litro. Se consigue un mejor precio a mayor densidad.

Luego del proceso de cribado y Carter, se hace una mezcla entre los tipos I, II y III para homogenizar el embarque y no tener altas ni bajas calidades. (URL 1995).

C. Beneficiado

El beneficiado del cardamomo tiene varios procesos los cuales se detallan a continuación:



Fuente: Manual para el cultivo del cardamomo URL-

Figura 6. Flujograma de beneficiado del cardamomo

a) Pesado

El pesado se da al momento que el cardamomo llega en cereza al beneficio. La cantidad del cardamomo se determina en libras, los precios los fijan los compradores intermediarios denominados coyotes.

b) Lavado

Este no siempre se lleva a cabo, en zonas adyacentes a los volcanes, donde la precipitación de ceniza es muy elevada y el cardamomo se ensucia, es necesario el lavado.

c) Secado

El secado puede efectuarse en varios tipos de secadoras, las más comunes son de gas, de leña o las de diésel. Las de leña son las más utilizadas por los costos, su desventaja es el tiempo que tarda en secar.

El proceso de secado lleva varios periodos de tiempo, en los que se aumenta la temperatura gradualmente de la siguiente manera:

Se pone a secar el cardamomo a una temperatura inicial de 35°C, a las 6 horas de secado se sube la temperatura a 40°C, sucede lo mismo a intervalos de 6 horas, aumentando 5°C en cada intervalo hasta llegar a los 55°C, esto se realiza durante 38 horas. Si se somete el cardamomo a altas temperaturas desde el inicio este adquiere un color amarillento el cual afecta su calidad. (URL, 1995)

d) Descolado

El descolado es un proceso inmediato después del secado, hay descoladoras de cepillo y golpe. Este consiste en eliminar el pedúnculo que sujeta la capsula al vástago.

e) Segunda pesa

Esta se realiza para determinar el rendimiento que se obtiene.

f) Clasificación

En esta se detallan 5 calidades en el proceso de clasificación, estas se detallan con anterioridad.

g) Empaque y traslado a la empacadora

Luego de pasar por todos los procesos anteriores se empaqueta en bolsas de polipropileno negras para evitar que tenga contacto con el aire y con la luz, para ser trasladado a la empacadora para su posterior exportación.

D. Cadena productiva del cardamomo

La cadena productiva del cardamomo consta de tres eslabones: producción, comercialización e industrialización. El eslabón de producción está conformado principalmente por los agricultores, que son los encargados de obtener los rizomas y sembrarlos en el campo. Estos rizomas se obtienen en su mayoría, al ser extraídos de parcelas o fincas que cuentan con buena calidad de plantas, otros agricultores consiguen el material vegetativo de viveros (De Paz, 2009).

En el caso del cardamomo pergamino, es comercializado directamente desde el procesador a los exportadores, o los procesadores lo venden a un intermediario y éste al exportador; en algunos casos, los productores lo comercializan directamente con el exportador y éste lo procesa para la exportación (Sandoval, 2006).

Para el proceso de secado del fruto se utilizan secadoras de diferente tipo, principalmente las de leña y diésel, las cuales se han venido mejorando poco a poco hasta lograr obtener la calidad adecuada del producto en pergamino que exige el mercado. El fruto pergamino consiste en el estado seco del fruto maduro o cereza, pero conservando su coloración verde y gran proporción de su tamaño y forma (Ruano, 2002).

E. Comercialización

De acuerdo con el estudio de mercado hecho por USAID en 2011 los datos más recientes de la producción mundial de cardamomo pequeño y grande fueron aproximadamente de 70,000 TMs en 2006, con Guatemala e India representando el 45 y 21 por ciento de la producción mundial respectivamente. Guatemala solo produce el cardamomo pequeño mientras que India produce ambos tipos. Guatemala e India siguen dominando la producción de cardamomo, pero desde el 2003 Indonesia se ha convertido en otro importante productor. (USAID, 2011)

En el 2006, Indonesia fue el tercer productor más grande con un 18 por ciento de la producción total, lo cual ha afectado el precio de compra en el mercado nacional.

En términos de la producción de cardamomo grande, Indonesia fue el país de mayor producción con un 45 por ciento de la producción, Nepal (23 por ciento), India (15 por ciento) y China (14 por ciento) produjo el resto del cardamomo grande en el 2006. (USAID, 2011)

F. Mercados

a) Exportaciones

El Medio Oriente, Asia del Sur, Asia del Sureste y Europa son los mercados que más consumen el cardamomo. Entre el 2006 y 2008, la demanda mundial creció dramáticamente de 31,448 TMs a 37,712 TMs. Luego de la crisis mundial de 2008, las importaciones disminuyeron dramáticamente a 25,566 TMs, pero aumentaron un poco en el 2009 a 26,946 TMs. (Morales, 2013).

b) Principales exportaciones

Guatemala es el proveedor principal de cardamomo en el mundo con una producción anual de aproximadamente 23,000 TMs. Guatemala exporta la mayoría de su producción al Medio Oriente y pequeñas cantidades a la Unión Europea. Debido a su sitial como líder del mercado, la producción de cardamomo impacta los precios globales enormemente. Cuando la calidad y cantidad de la especie disminuye en Guatemala, los precios mundiales aumentan. En el 2007, el valor de la exportación del cardamomo guatemalteco alcanzó niveles históricos de US\$137.2 millones. (USAID, 2011).

En el 2009, la cifra aumentó aún más al alcanzar exportaciones de US\$172.3 millones. En términos comerciales, cinco o seis compañías representan el 80 por ciento de las exportaciones.

India es el segundo productor más grande de cardamomo en el mundo y fue alguna vez el líder en exportación mundial con el 56 por ciento del mercado mundial en el 1970. Guatemala sobrepasó a India durante la época de producción de 1979/1980. La participación de India en el mercado mundial ha disminuido debido a precios domésticos muy altos, costos altos de producción y rendimientos bajos. La producción de cardamomo requiere mano de obra intensa y la mano de obra representa el 60-70 por ciento del costo total de producción. (USAID 2011)

Debido a que el cardamomo de exportación lleva un proceso de post-cosecha para el cual se debe contar con equipos industriales de secado y clasificación ya que dichos procesos son los que le dan un valor agregado al producto, haciéndolo más rentable para quien posee

el equipo, es necesario implementación de proyectos de secadoras de cardamomo que beneficien a los comunitarios y para esto es necesario el buscar financiamiento externo lo que hace imprescindible la formulación de un proyecto a nivel de perfil para que a la hora de tener financistas interesados tengan un nivel de certidumbre acerca de la secadora.

2.3.6 Metodologías para la formulación y evaluación de proyectos

Las metodologías son herramientas de diseño y análisis que contribuyen a guiar la toma de decisiones sobre la mejor alternativa que se debe ejecutar, permitiendo con ello, optimizar la utilización de los recursos de inversión al comparar los beneficios y los costos asociados a un proyecto durante su ciclo de vida, caracterizada por:

- a. Ser una herramienta que apoye la formulación y evaluación de proyectos; permita recopilar, crear y analizar en forma sistemática un conjunto de antecedentes económicos y técnicos para analizar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a una determinada iniciativa de inversión.
- b. Ser el instrumento que permita determinar la alternativa más rentable y desechar el resto.
- c. Ser el insumo que provea información para el análisis técnico-económico de las alternativas de inversión.

2.3.7 Ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida del proyecto de la secadora cardamomo comprende el momento en el que se identifican las problemáticas a través del diagnóstico, a partir de acá se forma una idea que pretende llegar hasta la fase de ejecución, esto implica un flujo permanente de información con distintos grados de elaboración a medida que se vaya avanzando en el proceso. (SEGEPLAN, 2002).

Las fases de todo proyecto son:

- a. Pre inversión
- b. Inversión
- c. Operación

Para efectos de la investigación se contempló la fase de pre inversión de un proyecto de secadora de cardamomo que además pueda tener otros usos como los de secar café o achiote entre otros. (SEGEPLAN 2002).

A. Fase de pre inversión

En esta fase se identifican iniciativas de inversión, formulan, evalúan y seleccionan las opciones más rentables desde el punto de vista económico y social.

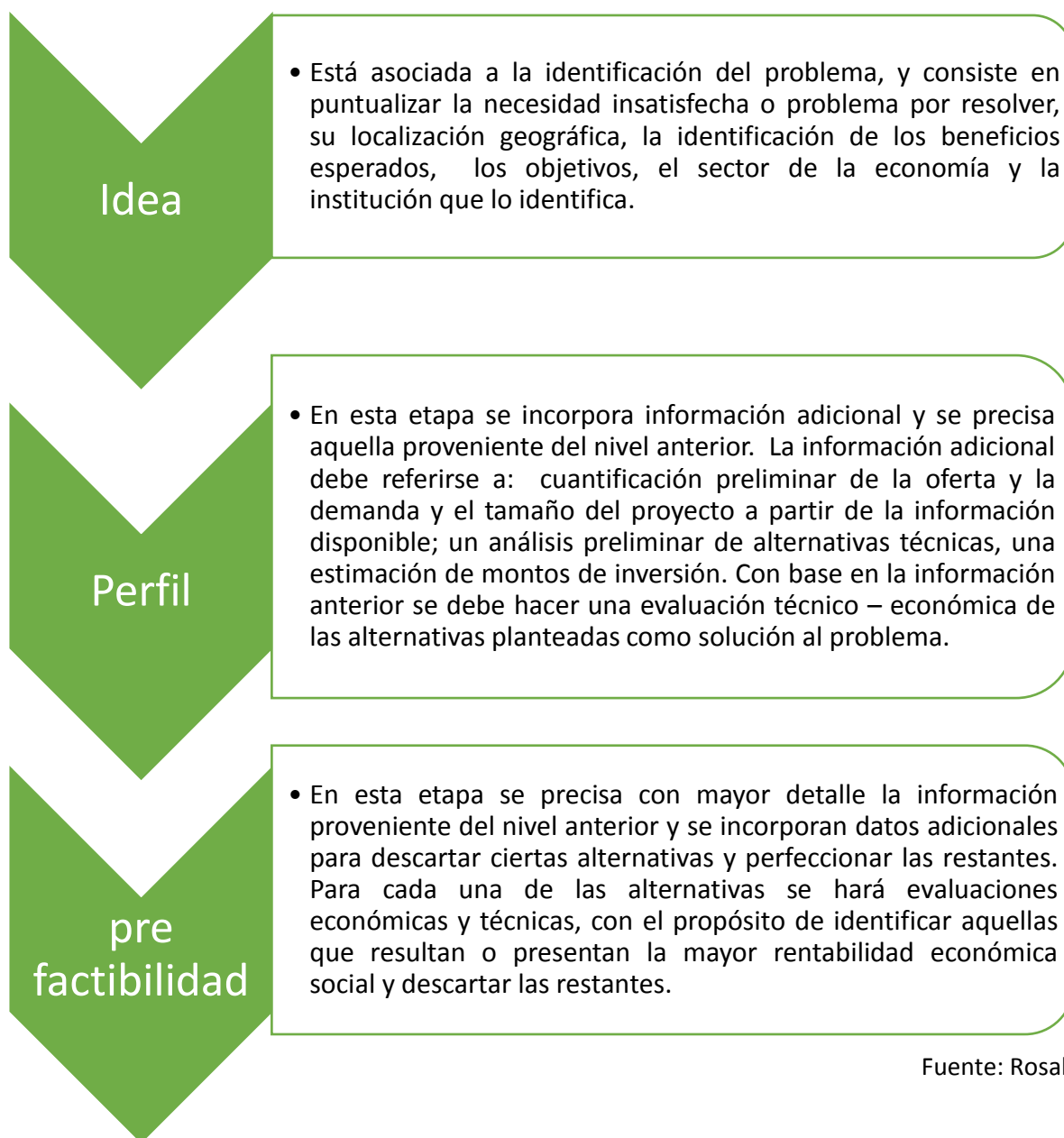
Es en esta fase donde se conocen los elementos necesarios y suficientes para la toma de decisiones.

La fase de pre inversión está conformada por varias etapas, las cuales determinan el grado de desarrollo de la información relativa de un proyecto para la toma de decisiones. Al terminar una etapa se debe analizar si se puede tomar la decisión de ejecutarla con base a la información que se dispone, o se necesita avanzar a la siguiente para ganar certidumbre, en este caso se debe determinar si los costos incurridos en obtener certidumbre adicional supera a los beneficios derivados del desarrollo de la misma. (SEGEPLAN, 2002).



Fuente: SEGEPLAN 2002.

Figura 7: Etapas de la primera fase



Fuente: Rosales 2000

Figura 8. Etapas de un proyecto hasta pre factibilidad

La fase de inversión y operación no se toma en cuenta en el diseño del proyecto ya que no se cuenta con apoyo de ninguna institución interesada en invertir, pero esto significa un adelanto significativo para el desarrollo comunitario de la región.

B. Preparación y presentación de proyectos

Para la formulación de un proyecto a nivel de pre factibilidad se deben tomar en cuenta 5 aspectos fundamentales como lo son el estudio de mercado, estudio técnico, estudio administrativo legal, estudio ambiental y estudio financiero para fines de la investigación se tomarán en cuenta los estudios de mercado y técnico.

a) Estudio de mercado

Este estudio pretende establecer las condiciones de las cantidades demandadas y ofertadas del cardamomo, así como los precios que se manejan a nivel local.

I. Producto

Debe presentarse la definición del producto objeto del proyecto.

II. Demanda

La variable proxy a ser utilizada para reflejar la demanda es el consumo aparente: las cantidades importadas del producto más las cantidades producidas en el país, menos las cantidades exportadas, todas las cifras para un mismo periodo de tiempo, también debe considerarse la demanda. Las estadísticas de importaciones y exportaciones pueden encontrarse en el portal del banco de Guatemala (www.banquat.gob.gt).

III. Precios

Es importante determinar los precios de compra del producto en cereza y en pergamino para determinar el margen de ganancia que se puede tener al darle un proceso agroindustrial, también constituye una base para calcular los ingresos a futuro, estos datos serán los promedios mensuales y anuales al por mayor. Los precios a ser utilizados, para la estimación de los ingresos generados por el proyecto, serán consistentes con los observados en el último nivel del canal de comercialización que cubra el proyecto.

IV. Comercialización

El componente de comercialización permite indicar la forma en que se hará llegar el producto al consumidor. Indica las formas como se encuentra actualmente organizada la cadena que permite hacer llegar el producto del lugar de producción al consumidor, por lo menos debe identificar a los agentes de comercialización que participan, así como las funciones que realizan y los canales de distribución. Este análisis permite indicar como mejorara lo que actualmente no se maneja adecuadamente. (CIAGROS, 2007).

b) Estudio técnico

En este estudio se presentan las diferentes opciones de tecnología a utilizar en el proceso de secado de cardamomo como punto principal se pretende evaluar la tecnología de generación de calor a través de la energía eléctrica ya que se tiene una gran producción la cual no se está aprovechando, esto permite identificar equipo, maquinaria, instalaciones y rentabilidad, lo que definirá los costos de inversión, capital de trabajo y de operación, este estudio incluye además la localización geográfica y el tamaño del proyecto. (SEGEPLAN, 2002).

I. Tamaño del proyecto

Para el tamaño del proyecto se deben conocer las cantidades producidas a nivel local con el objetivo de dimensionar la planta y que esta tenga la capacidad necesaria para procesar una cantidad de producto pre establecida, la capacidad instalada será delimitada por la oferta local y otras plantas que se dediquen a realizar el mismo proceso.

II. Localización

El conjunto de factores que comúnmente influyen en la decisión de la localización deberá incluir al menos lo siguiente: medios y costo de transporte, disponibilidad y costo de mano de obra, cercanía de las fuentes de abastecimiento (parcelas productivas), factores ambientales: cercanía del mercado, costos y disponibilidad de terrenos: topografía de suelos, disponibilidad de agua, energía y otros suministros y alternativas para el manejo de desechos. (CIAGROS, 2007).

III. Proceso productivo

Se describe el proceso y la tecnología correspondientes a las diferentes fases de producción del proyecto.

IV. Costos e inversiones

Se determinan los costos de operación y mantenimiento, fijos y variables, así como las inversiones principalmente en términos de terrenos, maquinaria y equipo, infraestructura y otros.

c) Estudio administrativo y legal

El estudio administrativo y legal en un proyecto de inversión proporciona las herramientas que sirven de guía para los que en su caso tendrán que administrar dicho proyecto. Este estudio muestra los elementos administrativos tales como la planeación estratégica que defina el rumbo y las acciones a realizar para alcanzar los objetivos de la empresa, por otra parte, se definen otras herramientas como el organigrama y la planeación de los recursos humanos con la finalidad de proponer un perfil adecuado y seguir en la alineación del logro de las metas empresariales. Finalmente se muestra el aspecto legal, fiscal y laboral que debe tomar en cuenta toda organización para iniciar sus operaciones o bien para reorganizar las actividades ya definidas. (Rosales, 2000)

Uno de los aspectos que poco se tiene en cuenta en el estudio de un proyecto es aquel que se refiere a los factores propios de la actividad ejecutiva de su administración: organización, procedimientos administrativos, aspectos legales y reglamentos ambientales, por lo que el Estudio Administrativo consiste en determinar los aspectos organizativos que deberá considerar una nueva empresa para su establecimiento tales como su planeación estratégica, su estructura organizacional, sus aspectos legales, fiscales, laborales, el establecimiento de las fuentes y métodos de reclutamiento, el proceso de selección y la inducción que se dará a los nuevos empleados necesarios para su habilitación. (SEGEPLAN, 2002)

Su objetivo es realizar un análisis que permita obtener la información pertinente para la determinación de los aspectos organizacionales de un proyecto, los procedimientos administrativos, aspectos legales, laborales y fiscales. (Rosales 2000)

d) Estudio ambiental

Un estudio ambiental es una serie de pasos concretos los cuales siguen un procedimiento específico, en dicho procedimiento se debe analizar toda la documentación aportada por el interesado en realizar un proyecto de desarrollo; documentación elaborada con soporte científico, técnico, legal y que por su carácter interdisciplinario no solo considera los problemas ambientales, económicos y socioculturales que el determinado proyecto de desarrollo puede generar, sino que además, da a conocer las propuestas de corrección o eliminación de las afectaciones al entorno. (Zuñiga, 2009)

I. Metodologías utilizadas para realizar un estudio de impacto ambiental

Dentro de las metodologías o procedimientos que se utilizan para la identificación y valoración de los impactos que un proyecto puede generar se pueden mencionar los siguientes métodos: Sorensen, Bereano, Leopold, Holmes entre otros, pero para la

realización de dicho proyecto se utilizara una matriz de Leopold por su fácil utilización. (Zuñiga, 2009)

Esta matriz puede ser considerada como una lista de control bidimensional. En una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto, mientras que en otra dimensión se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto. Su utilidad principal es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación. (UNRN)

El método de Leopold está basado en una matriz de 100 acciones que pueden causar impacto al ambiente representadas por columnas y 88 características y condiciones ambientales representadas por filas. Como resultado, los impactos a ser analizados suman 8,800. Dada la extensión de la matriz se recomienda operar con una matriz reducida, excluyendo las filas y las columnas que no tienen relación con el proyecto. (UNRN)

II. Ventajas y desventajas de utilizar la metodología Leopold

Ventajas

- a. Obliga a considerar los posibles impactos de proyectos sobre diferentes factores ambientales.
- b. Incorpora la consideración de magnitud e importancia de un impacto ambiental.
- c. Permite la comparación de alternativas, desarrollando una matriz para cada opción.
- d. Sirve como resumen de la información contenida en el informe de impacto ambiental.

Desventajas

- a. No considera la interacción entre diferentes factores ambientales.
- b. Los efectos no son exclusivos o finales, existe la posibilidad de considerar un efecto dos o más veces.
- c. No distingue entre efectos a corto y largo plazo, aunque pueden realizarse dos matrices según la escala de tiempo.

e) Estudio financiero

En el estudio financiero está integrado por elementos informativo cuantitativo que permiten decidir y observar la viabilidad de un plan de negocios, en ellos se integra el comportamiento de la operación necesaria para que una empresa marche y visualizando a su vez el crecimiento de la misma en el tiempo. De ahí la importancia que al iniciar cualquiera idea de proyecto o negocio contemple las variables que intervienen en el desarrollo e implementación, consideran el costo efectivo que con lleva el operar el proyecto en términos

financieros que implica el costo de capital de trabajo, adquisiciones de activo fijo y gastos pre-operativo hasta obtener los indicadores financieros en los estados financieros como son: el balance general, estado de pérdidas y ganancias y flujo de efectivo. (SEGEPLAN, 2002)

2.4 OBJETIVOS

2.4.1 General

Desarrollar un estudio de pre-inversión a nivel de pre-factibilidad para la implementación de una planta de secado de cardamomo, con la finalidad de darle un valor agregado al cardamomo en las comunidades de la micro región de Seasir, municipio de Cahabon, departamento de Alta Verapaz.

2.4.2 Específicos

- A) Determinar la viabilidad del mercado del cardamomo en las comunidades de Seasir, Chinaasir y Nueva Concepción, Alta Verapaz.
- B) Evaluar la viabilidad técnica del proyecto y diseñar una planta de secado acorde a la oferta de las tres comunidades.
- C) Evaluar la viabilidad administrativa y legal del proyecto, para la constitución de una cooperativa.
- D) Evaluar la viabilidad ambiental del proyecto.
- E) Determinar la viabilidad financiera de la implementación de una planta de secado de cardamomo.

2.5 METODOLOGIA

2.5.1 Fases de la investigación

A. Fase de inmersión e inserción

Esta fase es la más importante ya que es donde se tuvo el primer contacto con los pobladores que conforman las comunidades que fueron el área de influencia de la investigación, se tuvo contacto con los miembros de la Asociación de Desarrollo Comunitario Rax K'iche (ADECORK), alcaldes de los Comités Comunitarios de Desarrollo (COCODE) así como la identificación de los líderes comunitarios.

B. Fase de investigación y muestreo

En esta fase se realizó un diagnóstico de las comunidades y se hicieron algunas entrevistas semi estructuradas para poder detectar algunos problemas a nivel local.

2.5.2 Metodología para el estudio de mercado

A. Desarrollo de encuestas

Con base en la información generada en las fases anteriores se procedió a desarrollar una encuesta (Ver Anexo 1), en la cual se obtuvo información primaria mano por parte de los productores de cardamomo para poder realizar las estimaciones de la oferta local y otros datos técnicos acerca del manejo agronómico del cultivo.

B. Diseño de la investigación

La investigación fue cualitativa y cuantitativa ya que estuvo diseñada para suministrar información para la evaluación y planteamientos alternativos de acción. Por lo tanto, la información obtenida sirvió para definir la potencialidad de la micro región de Seasir para darle un valor agregado al cardamomo a través del beneficiado, al mismo tiempo que se aproveche de manera eficiente los recursos con los que se cuentan a nivel local.

Al realizar la investigación se cuantificó la producción local de cardamomo para el diseño de una planta de secado tipo beneficio. Los principales parámetros que se midieron al realizar el estudio de fueron:

- A) Estimación de la producción de cardamomo.
- B) Manejo agronómico de los cultivos.
- C) Manejo post cosecha.
- D) Cadena de comercialización.
- E) Épocas de cosecha del producto.

Con estos parámetros se obtuvo como información primaria la producción para realizar la estimación de la oferta a nivel local, así como el comportamiento del mercado en la cadena de comercialización, la demanda se estudió por medio de fuentes secundarias.

C. Oferta

Por requerimientos del proyecto se consideró la oferta a nivel local, esta incluye las comunidades beneficiadas con el proyecto de la central micro hidroeléctrica, las cantidades producidas por unidad de área fueron utilizadas como variables proxy de cantidades ofertadas. De igual manera se estimó el número de productores y el área que cada uno tiene sembrada de cardamomo.

2.5.3 Metodología para el estudio técnico

Los datos generados en el estudio de mercado fueron la base para el estudio técnico ya que en base a las cantidades producidas se estimó el tamaño de la planta, así como el nivel tecnológico con el que esta debe contar, también se estimó el número de operarios y todos los costos para la implementación de un proyecto de la categoría que se desea establecer.

2.5.4 Fuentes de información

A. Fuentes de información primaria

Las fuentes de información primaria a las que se recurrió fueron principalmente las unidades administradoras de energía, es decir a los productores de cada comunidad cuya principal fuente de ingresos sea la agricultura específicamente por la producción de cardamomo.

Previo a la visita cada productor fue seleccionado a través de un muestreo aleatorio para evitar sesgos en la información, en dicha visita se les paso una encuesta en la cual se recopilaron datos de importancia para la investigación.

B. Fuentes de información secundaria

Para la obtención de información se consultaron instituciones que están relacionadas con el manejo de datos de producción a nivel nacional del cardamomo, así como con consultas en internet con el fin de recolectar toda la información posible que fue ser de gran ayuda para los fines de la investigación.

Algunas instituciones ligadas al cardamomo que aportaron datos fueron:

- a. Asociación de Exportadores de Guatemala (Agexport)
- b. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)
- c. Asociación de Cardamomeros de Guatemala (Cardegua)
- d. Federación de Cooperativas de las Verapaces (Fedecovera)

2.5.5 Metodología para los estudios de impacto ambiental, administrativo, legal y financiero.

Para el estudio se obtuvieron variables tanto técnicas como económicas, que se presentan en el cuadro 14.

Cuadro 14. Variables técnicas y económicas tomadas en cuenta para determinar la oferta

Variables técnicas	Variables económicas
<ul style="list-style-type: none"> a. Área total de la parcela por productor. b. Sistemas de producción de los productores. c. Área de producción de cada sistema con énfasis en el cardamomo (fechas de cosecha, características del producto). d. Manejo post cosecha (actividades). e. Manejo agronómico. f. Instituciones que apoyan. g. Acceso a capacitación. h. Plagas y enfermedades. i. Rendimientos por unidad área. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Precio de venta del cardamomo. b. Fuentes de ingreso. c. Costos fijos. d. Costos variables. e. Acceso a créditos. f. Agentes de mercado (productores, intermediarios locales, secadores, transportistas, intermediarios urbanos-exportadores). g. Funciones de mercado.

2.5.6 Muestreo

Siendo la cantidad de familias dentro de las tres comunidades de 221 y al no contar con los recursos para la realización de un censo se realizó un muestreo estratificado aleatorio donde cada estrato lo conformó cada comunidad en particular, por lo que se conforma de tres estratos, para el cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{[\sum N_i \times S_i]^2}{(N^2 \times D) + \sum N_i \times S_i^2}$$

Dónde:

n = Tamaño de muestra

N = Total de la población a muestrear.

N_i = Población de cada estrato muestreado.

Z = Valor que comprende el 95% de confiabilidad de muestreo (1.96)

S_i = Varianza máxima de una población (0.25)

D = Valor de precisión de muestreo (0.15)

Para determinar el número de muestras por estrato se utilizó la siguiente fórmula:

$$n_i = n \times \frac{N_i \times S_i}{\sum(N_i \times S_i)}$$

Dónde:

n_i = Tamaño de la muestra por estrato.

n = Número de muestras por los tres estratos.

N_i = Población de cada estrato

S_i = Varianza máxima de una población (0.25).

En el cuadro 15 se detalla la información relacionada con las personas encuestadas en cada comunidad, objeto de este estudio

Cuadro 15. Número de personas encuestadas por comunidad

Variable	Seasir	Chinaasir	N.C	Total
Si	0.25	0.25	0.25	
N_i	134	22	65	221
n_i	34	6	17	57

Para la comunidad de Seasir se muestrearon 34 productores, en Chinaasir a 6 y en Nueva concepción a 17 personas lo cual hace un total de 57 personas. El cálculo de la muestra (n) se hizo en función de la población de cada comunidad y para realizar la encuesta se tomó el número de usuario de energía eléctrica, información proporcionada por la unidad administradora energía.

2.5.7 Encuesta

Para realizar las encuestas se contó con la ayuda de los miembros de la asociación de desarrollo comunitario Rax K'iche los cuales acompañaran en la visita a los hogares de cada comunidad, se contactó al hombre de la casa que es el que cultiva y se le pasó la encuesta. (Ver anexo 2).

2.5.8 Análisis de información

Para este paso se hizo uso de la estadística descriptiva ya que se trabajó con medidas de tendencia central como la media aritmética para estimar la producción local y la caracterización de la oferta, también se generaron datos para darle énfasis al manejo post cosecha.

Para el dimensionamiento de una secadora de cardamomo a nivel de perfil se utilizaron los datos generados en la investigación y se tomaron como base las secadoras locales, así como de los alrededores. Para esto también se proyectó el aumento en la producción de cardamomo, así como la obtención de producto de otras comunidades cercanas.

2.5.9 Elaboración del proyecto a nivel de pre-factibilidad

Para fines de la investigación se elaboraron los estudios de mercado, estudio técnico, administrativo y legal, ambiental y financiero para los cuales se utilizó la información generada a través de las encuestas y las visitas a distintas secadoras para recopilar información tanto técnica como administrativa de las mismas.

2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.6.1 Estudio de mercado

A. El producto en el mercado

El cardamomo (*Elettaria cardamomum L.*) es un cultivo de gran importancia para la economía de muchos guatemaltecos esencialmente en los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, Quiché y Petén, aunque su consumo a nivel nacional es muy escaso, su importancia radica en la generación de divisas ya que es un producto que se destina a la exportación, el cual genera ingresos anuales de hasta 300 millones de dólares (Banguat, 2014). Este producto se utiliza principalmente para la creación de perfumes, saborizante de comidas, en la industria de la repostería y también se le dan usos medicinales.

B. El área del mercado a nivel mundial

Los países consumidores han sido desde hace muchos años: Suecia, Finlandia, Noruega, Dinamarca, Alemania, Inglaterra, Estados Unidos y Rusia, entre otros, sin embargo los principales compradores del producto guatemalteco son los países árabes quienes lo prefieren por su alta calidad debido a que su mercado es altamente exigente ya que quieren solo el producto de primera calidad el cual tiene características deseadas como el color verde pardo y su inconfundible olor, principalmente Arabia Saudita, Emiratos Árabes, Kuwait, Yemen, Omán y Jordania, que en conjunto importan alrededor del 75% de la producción mundial.

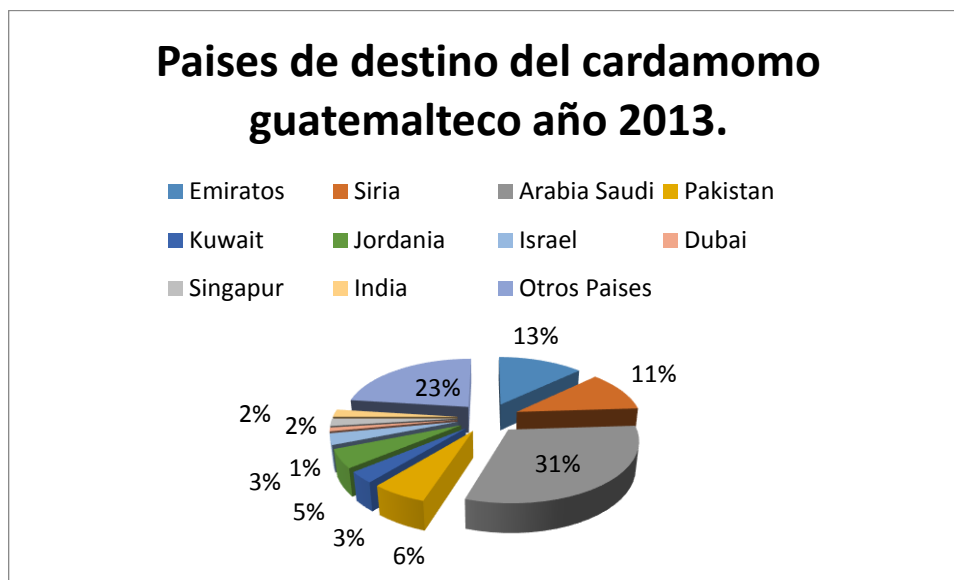
Los países escandinavos como Finlandia, Dinamarca y Noruega, absorben el 15%, el resto lo consume USA, Inglaterra y Europa (Elías, L. 2013).

C. Demanda

a) Características teóricas de la demanda

Del año 2002 al 2010 las demandas del producto aumento de manera considerable por parte de los países árabes, esto ha logrado mantener una balanza comercial positiva ya que las exportaciones superan a las importaciones por mucho ya que estas son mínimas

provenientes de Honduras principalmente, cabe mencionar que el cardamomo importado por Guatemala es procesado y re-exportado por empresas guatemaltecas. (USAID, 2011)



Fuente: Banguat.

Figura 9. Situación actual de la demanda de cardamomo

Actualmente la demanda del cardamomo guatemalteco es por parte de los países árabes en un 75%, siendo estos países como Emiratos Árabes Unidos, Arabia Saudita, Siria y Pakistán entre otros, el otro 25% se exporta a países como Estados Unidos. Esta demanda se ve claramente afectada por los conflictos sociales y guerras que se están viviendo actualmente en países como Siria y Egipto por mencionar algunos, lo cual pone en riesgo el ingreso de divisas por parte de estos países.

D. Series estadísticas básicas sobre las importaciones y las exportaciones de cardamomo en Guatemala a través de los años

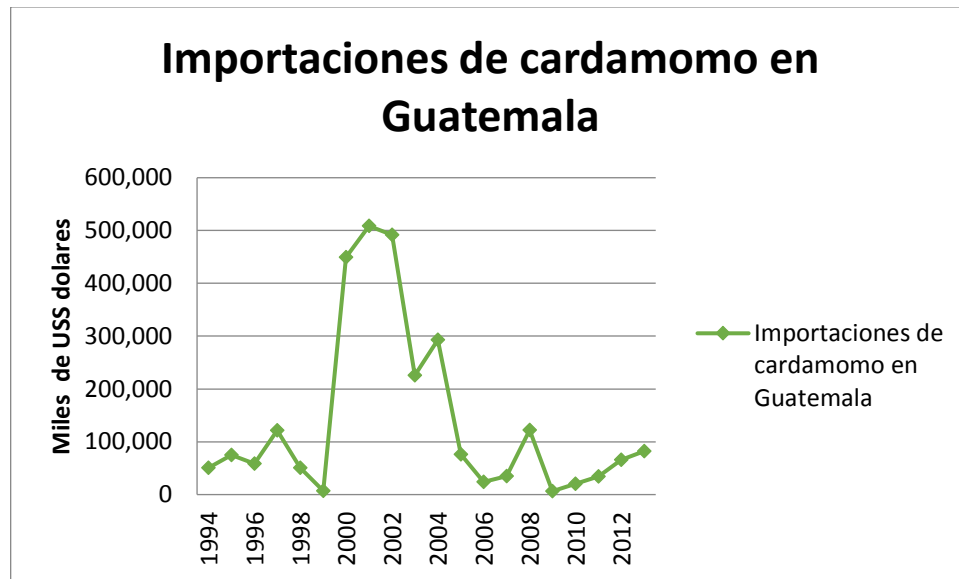
A continuación, en el cuadro 16, se observa el comportamiento de las importaciones y de las exportaciones durante 19 años, también en las figuras 10, 11 y 12 se observan las gráficas del comportamiento de las mismas.

Cuadro 16. Importaciones y exportaciones de cardamomo en millones de dólares para Guatemala (1994-2013)

Cardamomo			
Año	Exportaciones	Importaciones	Demanda Insatisfecha
1994	42,332,477	50,576	42,383,053
1995	40,744,149	75,173	40,819,322
1996	39,385,077	58,615	39,443,692
1997	37,991,069	121,741	38,112,810
1998	36,713,697	50,810	36,764,507
1999	56,547,482	6,861	56,554,343
2000	79,443,296	449,274	79,892,570
2001	96,095,137	508,549	96,603,686
2002	93,293,519	491,567	93,785,086
2003	78,885,216	225,885	79,111,101
2004	73,829,838	293,054	74,122,892
2005	70,370,148	76,273	70,446,421
2006	83,440,519	23,767	83,464,286
2007	137,053,415	34,958	137,088,373
2008	207,989,641	122,080	208,111,721
2009	304,057,220	6,380	304,063,600
2010	308,101,589	20,638	308,122,227
2011	296,892,343	34,160	296,926,503
2012	250,346,642	65,967	250,412,609
2013	215,550,126	82,171	215,632,297

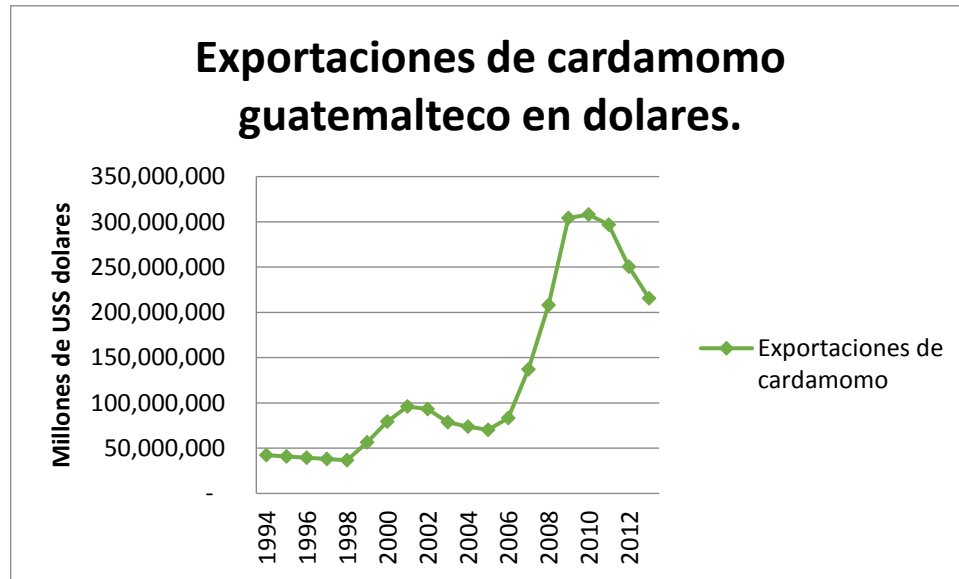
Fuente: Banco de Guatemala

En el cuadro 16, se observan las importaciones y las exportaciones de cardamomo por parte de Guatemala, se puede observar que las exportaciones han ido en aumento con el paso de los años, los datos de importaciones son bajos ya que el producto que ingresa al país procedente de Honduras se exporta hacia los principales consumidores.



Fuente: Con base en datos de Banguat 2014

Figura 10. Comportamiento de las importaciones de cardamomo para Guatemala



Fuente: Con base en datos de Banguat 2014

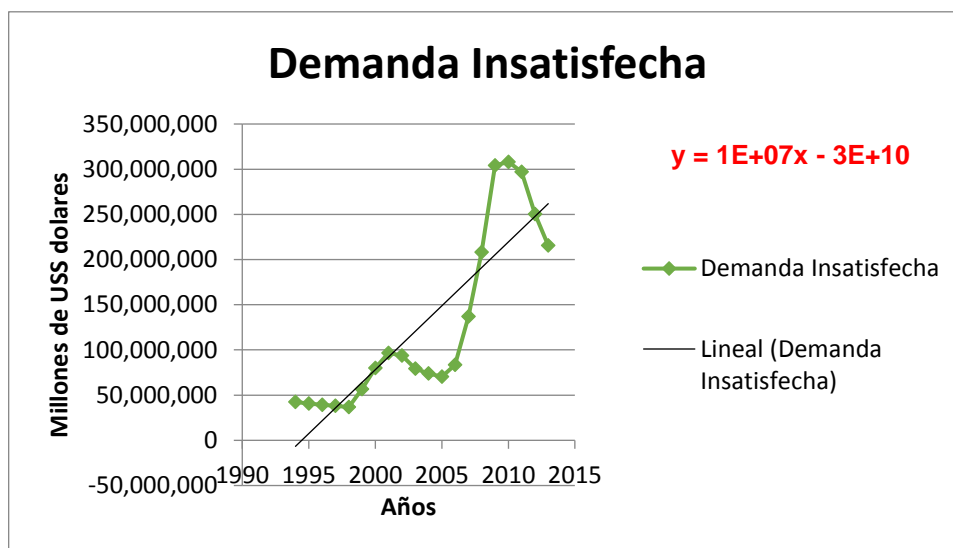
Figura 11. Comportamiento de las exportaciones de cardamomo para Guatemala

Como se aprecia en la figura 11, las exportaciones de cardamomo han ido en aumento a través de los años teniendo sus pequeñas fluctuaciones y los años que ha tenido mayor tendencia al crecimiento fueron entre el periodo 2010-2011 pero esto se espera a que aumente gradualmente ya que el país está mejorando la calidad de exportación del fruto.

E. Demanda insatisfecha

Se le llama así a la demanda que no ha sido cubierta en el mercado.

La ecuación para calcular la demanda insatisfecha de cardamomo es $y = 1E+07x - 3E+10$ y también se encuentra en la figura 12



Fuente: Datos de Banguat.

Figura 12. Demanda Insatisfecha de cardamomo

Nota. La referencia de las variables expresadas en la ecuación son las siguientes:

E = Exponente

Y = Demanda Insatisfecha

X = Años

Con los datos de demanda insatisfecha, se realizó un análisis de regresión, cuyos resultados se muestran en el cuadro 17.

Cuadro 17. Análisis de regresión de la demanda insatisfecha del cardamomo en Guatemala

Resumen de las variables								
<i>Estadísticas de la regresión</i>								
Coefficiente de correlación múltiple	0.85762 5494							
Coefficiente de determinación R ²	0.73552 1489							
R ² ajustado	0.72082 8238							
Error típico	5149606 8.97							

Observación	20							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>			
Regresión	1	1.32747E+17	1.32747E+17	50.05845927	1.34578E-06			
Residuos	18	4.77332E+16	2.65185E+15					
Total	19	1.8048E+17						
	<i>Coeeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95.0%</i>	<i>Superior 95.0%</i>
Intercepción	-28179243752	4000869636	-7.043279665	1.43021E-06	-36584758937	19773728567	-36584758937	-19773728567
Variable X 1	14128693.19	1996931.902	7.075200299	1.34578E-06	9933294.951	18324091.43	9933294.951	18324091.43

La ecuación usada para la realizar el cálculo de la demanda potencial, en dólares americanos fue la siguiente:

$$Y = 14128693.19X - 28179243752$$

Con este modelo matemático, se validaron resultados de algunos años, cuyos datos se utilizaron para generarlo y se utilizó para generar datos de demanda insatisfecha en el futuro. Los resultados se muestran a continuación:

Cuadro 18. Demanda futura de cardamomo en Guatemala

Año	Demanda futura (\$)
2014	275,944,333.44
2015	290,073,026.60
2016	304,201,719.80

2017	318,330,413.35
2018	332,459,106.25
2019	346,587,799.41
2020	360,716,492.66

En la figura 13, se ve de manera gráfica el comportamiento de la demanda por parte de los países consumidores de cardamomo y se puede observar que es una demanda creciente y se estima que para el 2020 se esté llegando a los 400 millones de dólares. La tendencia mundial de la demanda del cardamomo es a subir su consumo, ya que cada día se sabe más sobre propiedades benéficas del cardamomo así que se estima mayor demanda por parte de los países árabes.

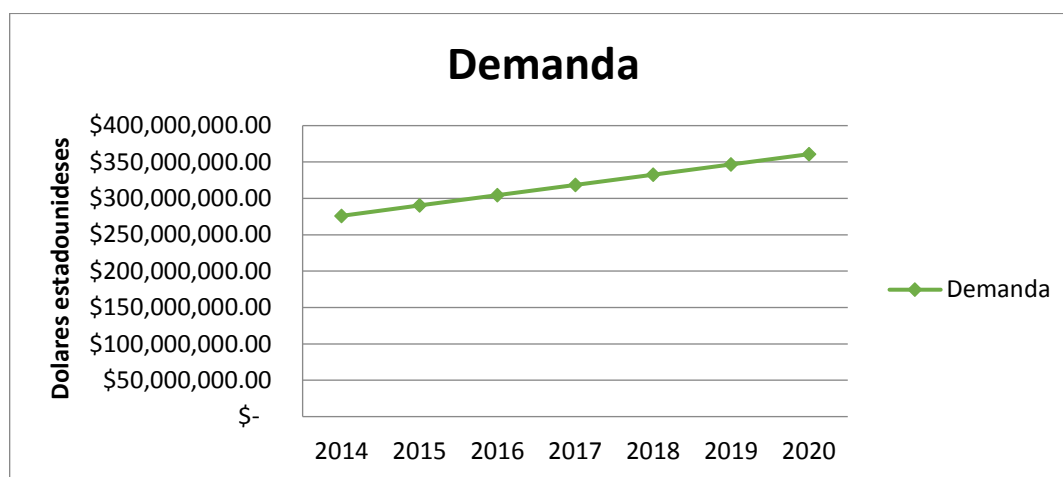


Figura 13. Proyección de la demanda de cardamomo en Guatemala

F. Comportamiento de la oferta

La oferta de cardamomo cereza ha sido muy fluctuante en los últimos años en las regiones productoras especialmente en Alta Verapaz, debido a la aparición de plagas como el Trips, que ha ocasionado bajas en la producción y los precios por ejemplo han bajado hasta Q. 75.00 por 45.5 kilogramos, a partir del año 2012, además se sabe que esta plaga afecta al 35 % de la producción de cardamomo si no se aplican los agroquímicos necesarios a tiempo. Este problema ha hecho que muchos productores de la región pierdan el interés por este

cultivo haciendo que estos se dediquen a otras actividades productivas como el cacao, piña, entre otros. Actualmente Alta Verapaz cuenta con la mayor área cultivada de cardamomo representando más del 60% de la producción nacional con aproximadamente una superficie de 22,000 hectáreas, seguido por Quiché con 4,000 hectáreas, Izabal con 2,140 hectáreas, Petén con 104 hectáreas y 70 hectáreas para el departamento de Huehuetenango. (USAID, 2011).

a) Oferta nacional

I. Situación del cardamomo en Guatemala

Actualmente Guatemala es el mayor exportador de cardamomo del mundo con una participación en el mercado del 79% seguido por países como India, Singapur, Indonesia, etc. (Primer congreso del cardamomo, 2013)

Esta es una gran ventaja para la producción nacional, pero existe un gran vacío institucional en toda la cadena productiva del fruto haciendo a Guatemala un país vulnerable ya que la producción se encuentra constantemente amenazada por plagas y enfermedades así como problemas relacionados al cambio climático, degradación de los suelos y pérdida de vigor genético de las plantas ya que no existe una selección ni apoyo tecnológico para los productores, ni siquiera una política de gobierno que genere oportunidades y mejoras en la producción de cardamomo.

Un problema eminentemente notable en el cultivo del cardamomo y que empezó a afectar la producción desde hace varios años es la presencia de trips los cuales causan serios daños a la capsula deformándola, razón por la cual los precios han estado fluctuantes y decayeron de una manera abismal teniendo consecuencias directas en los productores que son los primeros en la cadena de comercialización. (Cardegua, 2014)

II. Estimación de la oferta local

a. Oferta local

Se refiere a la cantidad de cardamomo en cereza producida por las tres comunidades a lo largo del ciclo productivo que comprende los meses de septiembre a mayo debido a que el cardamomo es un producto exclusivamente de exportación no se toman en cuenta los datos

de importaciones además que la producción local se utiliza en un 100% para la transformación a su estado pergamino.

Para realizar el análisis de la oferta se ha tomado en cuenta la información generada de fuentes primarias como lo fueron las encuestas a los productores de la micro región, con lo cual se establecen las cantidades producidas de cardamomo cereza en el área de influencia de la investigación.

En el cuadro 19 se presentan los datos de producción por hectárea de cardamomo de las comunidades de Nueva concepción, Seasir y Chinaasir.

Cuadro 19. Producción por hectárea de cardamomo en las comunidades de Chinaasir, Seasir y Nueva concepción

Resumen						
Comunidad	Área/ha (promedio)	qq/ha	Kg/ha	No de familias	Total área Cultivada ha	Producción estimada Kg
Chinaasir	0.44	17	773	22	8.8	6,800
Seasir	0.54	35.2	1600	134	65.6	104,960
N.C	1.34	33	1500	65	78.7	118,050
Total					153.1	229,810

Esta producción se distribuye durante 9 meses del año la cual inicia a finales de agosto y termina a principios de mayo existiendo producto para ser procesado durante estos 9 meses. La mayoría de productores realiza 3 cosechas al año con un mes entre una y otra, una cuarta cosecha a la cual se le llama repepena. El área total cultivada en las tres comunidades de la micro región de Seasir es de 153 hectáreas esto para el año 2014.

En la figura 14, se puede observar que la mayor producción de cardamomo en cereza se da en la comunidad de Nueva Concepción esto se debe a que los habitantes de esta comunidad poseen mayor cantidad de tierra y área cultivada lo que les da una gran ventaja, seguidos por la comunidad de Seasir la cual es la más grande y por último la comunidad de Chinaasir quienes tienen muy limitado acceso a la tierra.

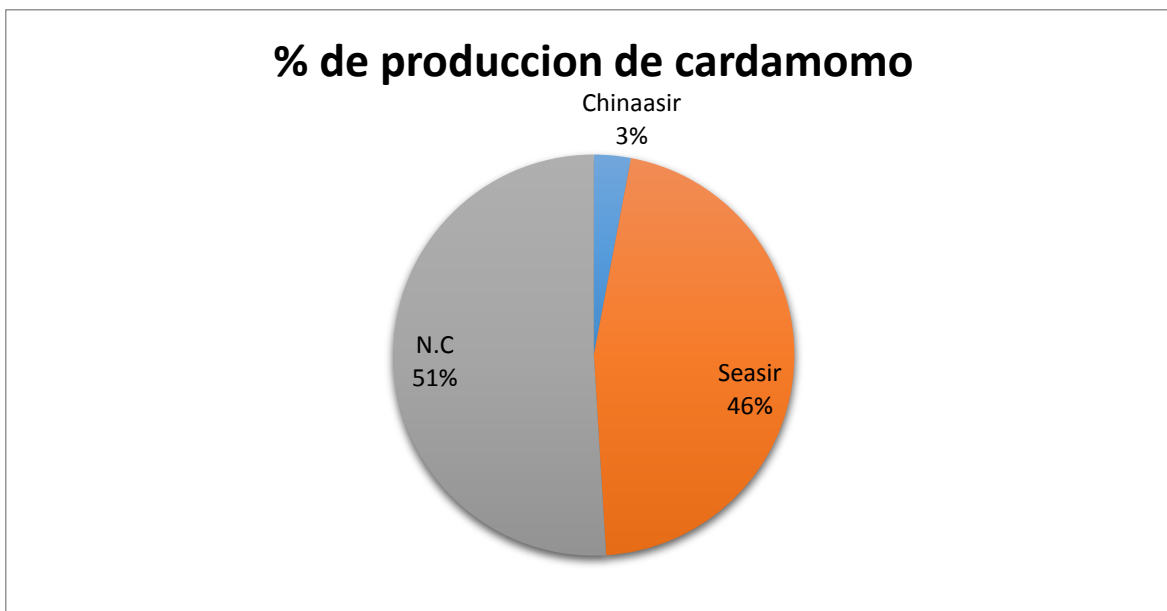


Figura 14. Distribución de la producción de cardamomo cereza en las tres comunidades estudiadas en el año 2014

G. Comercialización

La comercialización del cardamomo en pergamino, se analiza desde cuatro elementos principales que intervienen en la misma, los cuales son; producto, precio, plaza y promoción variables que intervienen directamente para posicionar un producto en el mercado.

H. Producto

El cardamomo (*Elettaria cardamomum* L.) es una planta perenne, originaria de la india de la familia Zingiberaceae, de la cual se extraen sus frutos que son capsulas trilobuladas, mismas que al pasar por procesos agroindustriales son transformadas para su posterior exportación principalmente a países árabes en los cuales su uso es muy común.

La producción de cardamomo se rige por varios factores, principalmente de tipo económico lo que depende básicamente del mercado al cual se oriente. En primer lugar, los pequeños productores de la región tienen que vender toda su producción a los intermediarios de las secadoras, mismos que se encargan de transformarlo y posteriormente comercializarlo en su estado pergamino a los exportadores.

Para que el cardamomo pueda ser exportado debe de estar en su estado de pergamino el cual se deshidrata por medio de la aplicación constante de calor por un tiempo de 24 horas, el otro estado en el que el producto se comercializa es en oro el cual consiste en la semilla extraída de la capsula.

I. Precio

Las condiciones determinadas por el fenómeno de oferta y demanda del cardamomo en pergamino, influyen directamente sobre el precio del producto ya que es un producto de exportación, dichos precios están determinados por el mercado internacional.

En la investigación de campo se determinó que para el periodo de estudio el precio del cardamomo en cereza oscila entre los Q. 250 y los Q. 350 por quintal, mismo que es establecido por el intermediario de la secadora a los productores y a Q. 100 el quintal si este se encuentra con daños ocasionados por el trips (ver cuadro 20).

Para los precios que se manejan en el cardamomo en pergamino se hicieron varios sondeos con diferentes dueños de secadoras y se determinó que el precio que estos reciben por cada 45.5 kilogramos es de Q. 2,500.00, el cual es establecido por el comprador-exportador de Cobán, Alta Verapaz (ver cuadro 21).

Cuadro 20. Precios de cardamomo por cada 45.5 kilogramos en cereza, por corte, en las comunidades estudiadas en el año 2014

Comunidad	Precios de cardamomo en las comunidades			
	1er. corte	2do. Corte	3er. Corte	Media
Chinaasir	Q 250.00	Q 250.00	Q 258.33	Q 252.78
Seasir	Q 226.47	Q 254.41	Q 280.88	Q 253.92
Nueva concepción	Q 283.93	Q 312.50	Q 369.64	Q 322.02
Precio medio de las tres comunidades				Q 276.24

Cuadro 21. Precio de cardamomo en cereza y pergamino por cada 45.5 kilogramos, en las comunidades estudiadas, año 2014

Precios del cardamomo en sus diferentes estados		
Descripción	Cereza	Pergamino
Primer corte	Q. 252.78	Q. 2,400.00
Segundo corte	Q. 253.92	Q.2,500.00
Tercer corte	Q. 322.02	Q. 2,600.00
Promedio	Q. 276.24	Q. 2,500.00

J. Plaza

Ya que el cardamomo es en su gran mayoría un producto de exportación, para llegar al consumidor final, debe pasar a través de diferentes personas entre los que se pueden mencionar, los productores agrícolas, acopiadores en algunas ocasiones, secadoras, exportadores y detallistas.

K. Promoción

La promoción del cardamomo no se da en ninguna región del país ni por ninguna institución ya que esta se lleva a cabo en los países de destino del producto que es donde se consume, este se promociona por su aroma, color y por su sabor.

L. Canales de Comercialización

Ovidio Fernández, presidente de la Asociación de Cardamomeros de Guatemala (Cardegua), manifiesta que "La mayoría de los productores son campesinos indígenas que poseen mini cultivos de una o dos manzanas que trabajan a nivel familiar y venden el cardamomo a un intermediario que realiza el proceso de secado y este posteriormente lo revende al exportador."

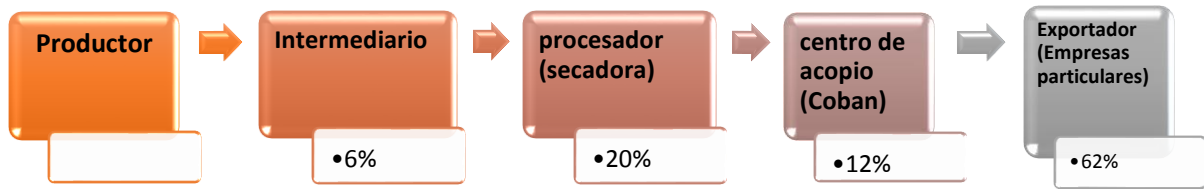


Figura 15. Canal de comercialización para el cardamomo en las comunidades de la micro región de Seasir.

En la actualidad existen varios canales de comercialización, pero el mostrado en la figura 15, es el que se observa en las comunidades donde se realiza la investigación. En el cual los intermediarios también llamados coyotes son los que se quedan con una gran parte de las ganancias generadas por la comercialización del cardamomo en su estado de cereza y los productores al no contar con un vehículo deben vender su producto al precio establecido por el intermediario. Al realizar la investigación se determinó que el intermediario gana Q. 20.00 por cada quintal. El procesador de la secadora le gana entre Q. 300.00 y 500.00 a cada quintal de cardamomo cereza que vende, por su parte el centro de acopio le gana entre Q.200.00 y Q. 600.00 a cada quintal y por último el exportador quien en la mayoría de los casos tiene la cosecha comprometida le gana hasta el 100% al producto.

Entonces en relación a porcentajes el primer intermediario gana el 6%, el propietario de la secadora gana el 20% de cada quintal de pergamino, el acopiador gana un 12% y el Exportador tiene ganancias del 62%.

En la figura 16 se presenta el canal de comercialización al implementar el proyecto.

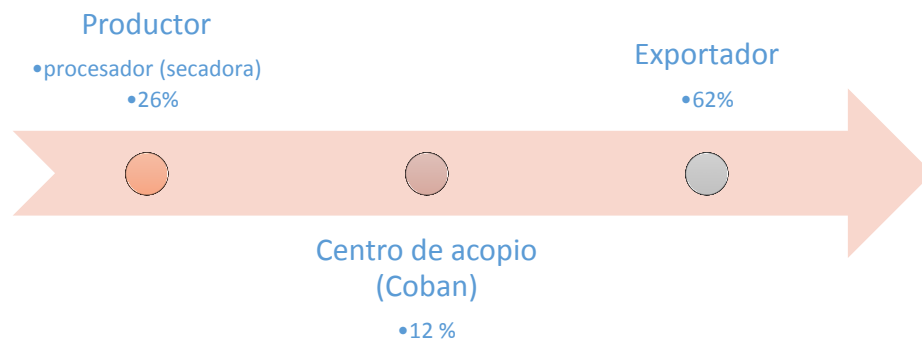


Figura 16. Canal de comercialización con proyecto

Con el proyecto se pretende eliminar a los intermediarios y ser el procesador un brazo empresarial de la Asociación de Desarrollo Comunitario Rax K'iche en el cual el productor obtenga mejores precios por su cosecha.

Con la ejecución del proyecto se puede mejorar el precio de compra por quintal de cardamomo a los productores y con las ganancias generadas por la venta de cardamomo en pergamino directamente al exportador se corta la brecha de capital generando mejores ingresos a la empresa.

2.6.2 Estudio técnico

A. Tamaño del proyecto y tamaño del beneficio

El tamaño del proyecto será de 5,460 kilogramos (120qq) de pergamino mensuales lo cual es un tamaño pequeño en comparación con otros proyectos de la misma línea ya que este al ser de uso comunitario iniciará con lo mínimo del tamaño pudiendo el proyecto incrementarse, pero como se pretende que la cobertura de los bienes producidos sea en el largo plazo la cual tiene como objetivo dar un aporte social al eliminar a los intermediarios ofreciéndole un mejor precio a los agricultores ligados a la Asociación de Desarrollo Comunitario Rax k'iche (ADECORK) por su producto, para lo cual se tiene estipulado contar con un área de 200 metros cuadrados para el establecimiento de una secadora de cardamomo a base de energía eléctrica para generar calor y con este poder deshidratar las capsulas para transformar el producto y darle con esto un valor agregado, mejorando los ingresos por kilogramo producido. Para esto se generará tecnología la cual tendrá además un impacto positivo en el ambiente ya que se utilizará energía limpia y renovable.

B. Capacidad de la planta

La capacidad inicial de la planta de secado de cardamomo se espera sea de 1,365 kilogramos (30qq) de producto en pergamino semanales, trabajando a toda su capacidad dando una producción mensual de 5,460 kilogramos (120qq) mensuales durante la época de cosecha de cardamomo. Esta capacidad puede ser duplicada o triplicada con la implementación de nuevas pilas de secado, pero este proceso se deberá de dar conforme el avance del proyecto.

C. Factores condicionantes del tamaño del proyecto

Capacidad financiera ya que se requiere de una inversión inicial de Q. 195,000.00 para la construcción de infraestructura productiva, Q. 435,806.86 para el capital de trabajo para tres meses, disponibilidad de insumos, problemas de transporte, problemas institucionales, capacidad administrativa, materiales.

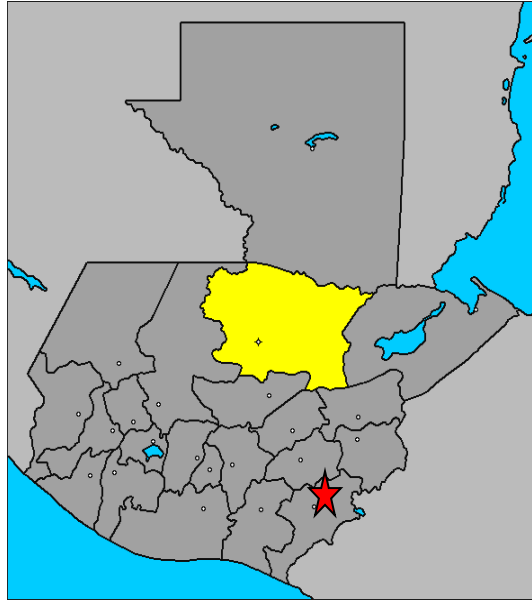
D. Localización

La localización del beneficio de cardamomo se realizó mediante un proceso en el cual se determinan los lugares con más facilidades para la obtención de la materia prima, así como la disponibilidad de recursos tanto financieros como humanos para poder realizar los procesos de transformación. El primer proceso consiste en la macro localización en la cual se determinaron los lugares más viables para establecer la planta, la micro localización que es donde se ubicará de forma definitiva y es el lugar exacto donde se montara el beneficio de cardamomo.

a) Macro localización

Para esta etapa se definió el lugar en base al área de influencia de la hidroeléctrica ya que este es el factor principal y el que tiene impacto directo sobre la toma de decisión en el caso de este beneficio.

Luego de definir los factores condicionantes para la macro localización se determinó que se debe construir las instalaciones desde cero para lo cual se hará el respectivo diseño de la planta y la locación para este beneficio fue el departamento de Alta Verapaz, en el municipio de San Antonio Senahú (ver figura 17).



Fuente: Programa de Desarrollo Departamental, Alta Verapaz 2011.

Figura 17. Macro localización de la planta

b) Micro localización

Debido a los factores condicionantes que son el exceso en la producción de energía eléctrica de la micro hidroeléctrica principalmente y la producción local de cardamomo, el lugar seleccionado para la construcción del beneficio es la comunidad de Nueva Concepción, la cual se encuentra a dos horas de la cabecera municipal de San Antonio Senahú, acá se encuentra el proyecto de la micro hidroeléctrica Seasir, existen otras dos comunidades que pueden ser opciones para el establecimiento del beneficio pero los terrenos en estas se encuentran alejados de la carretera lo cual dificultaría el acceso de los vehículos para cargar y descargar la materia prima.



Fuente: Cardegua 2014.

Figura 18. Micro localización de la planta

E. Factores que condicionan la localización

Para determinar los factores que condicionan la localización de la planta se auxilió de la metodología de factores ponderados, la cual apunta a reconocer la importancia relativa de los elementos que se sintetizan, y le da a lo cualitativo un valor conforme a su importancia dentro del contexto a evaluar, este es un mecanismo de diferenciación de especificidades y es además una guía de interpretación que se hace de la información recogida. Con esta metodología se le asigna un valor numérico al factor dependiendo de su importancia ya sea bajo, medio o en un rango de 1 a 10 siendo 1 el valor más bajo y 10 el más alto dándole prioridad a los valores altos ya que esto indica que es lo más viable para condicionar la localización, es decir que a más ponderación mayores elementos positivos presentan las locaciones. En el cuadro 22, se presenta una matriz de los factores que condicionan la localización específicamente se evaluaron 5 cada uno se ponderó con un 20% del total lo

cual da un 100 %, lo que indicaría que el más cercano al 100 será el lugar más idóneo para el establecimiento de la planta de secado.

Cuadro 22. Factores que condicionan la localización de la planta de secado

Factores	Comunidad		
	Seasir	Chinaasir	Nueva Concepción
Fuente de energía	10/10	10/10	10/10
Materia Prima	9/10	4/10	9/10
Mano de obra	8/10	6/10	9/10
Disponibilidad de tierra y facilidad de acceso	4/10	1/10	9/10
Organización comunitaria	5/10	4/10	8/10
Total	36/50	25/50	45/50
Porcentaje	72%	50%	90%

El principal factor que condicionó la micro localización de la planta fue la Disponibilidad de tierra para la construcción de la infraestructura productiva y facilidad de acceso a la misma ya que en las otras dos comunidades no se disponen de terrenos a la orilla de la carretera que se encuentren en venta y no existe acceso de vehículos dentro de las comunidades.

a) Disponibilidad de la materia prima

La materia prima que se utilizará en el beneficio serán los frutos de cardamomo (*Elletaria cardamomum*), en el estado de cereza o uva. El área de la micro región de estudio al tener el 90% del área cultivada con cardamomo es una de las mejores para abastecer al proyecto.

Los lugares de abastecimiento de cardamomo son diversos ya que los productores luego de cosecharlo en sus respectivas parcelas lo sacan a la calle para que posteriormente pase el intermediario a pesarlo, empacarlo y transportarlo a la planta. Para efectos del proyecto se contemplará la compra de un vehículo el cual servirá para transportar el producto desde las parcelas productivas hasta el centro de acopio que será el beneficio y ahí se fijarán precios para los productores.

b) Distancias y costos de transporte

La distancia y costos de transporte se refiere al recorrido que se debe realizar para llevar la materia prima desde las parcelas productivas hacia el centro de acopio ya que esto involucra un gasto en combustible para el vehículo lo cual lo absorberá la empresa, además del pago de mano de obra para el pesaje y carga del producto. Las distancias que se deben recorrer desde el beneficio hacia el comprador mayorista de cardamomo en pergamino el cual se encuentra a una distancia de 150 kilómetros desde la comunidad hasta la cabecera departamental Cobán.

c) Fuentes de energía

Este sería el principal factor que condiciona la localización del beneficio de cardamomo en esta área, ya que existe un proyecto de generación de energía eléctrica el cual beneficia a las comunidades de Seasir, Chinaasir y Nueva Concepción, existiendo un problema de sub utilización, ya que esta planta trabaja a la mitad de su capacidad lo que genera el desperdicio de la energía generada en forma de calor, respondiendo a los objetivos del proyecto, el cual es aprovechar de una manera eficiente la energía en la micro región de Seasir y que éste aprovechamiento, esté en pro del desarrollo sostenible de las comunidades se pretende establecer una planta de secado de cardamomo, la cual utilice como fuente de energía la energía eléctrica que se genera y no es aprovechada por ningún proyecto hasta el momento.

d) Otros factores que condicionan la localización

Dentro de los factores que condicionan la localización y que no fueron mencionados con anterioridad pero que influyen en la misma son:

- Políticas de gobierno, Ministerio de Energía y Minas (MEM).
- Características de mano de obra.
- Implementación de nuevas tecnologías para la transformación de los productos.
- Reducir el impacto negativo sobre el ambiente.
- Mejorar la calidad de vida de los comunitarios de la micro región.

F. Tamaño de la planta (Beneficio).

Para la producción de cardamomo en pergamino se necesita un área de 200 metros cuadrados, en la cual se instalará una pila que puede ser llenada con 2,275 kilogramos de cardamomo de cereza y tener un producto final de 455 kilogramos de cardamomo pergamino cada 36 horas, ya que este es el tiempo que se requiere para que las capsulas estén totalmente deshidratadas y listas para el empaque. Este proceso no entorpecerá ni tendrá incidencia sobre el consumo de energía eléctrica de las comunidades ni siquiera en las horas pico esto debido a que existe una sub utilización y se generan más de 25 Kw/h que no se desperdician en forma de calor. El área de la planta se dividirá en área de recepción y pesado del producto en cereza, área de deshidratado que será la pila y el área de descolado y empackado para su comercialización.

La cobertura de los bienes producidos será a nivel de los exportadores ya que al principio no se contempla ser una asociación que pueda exportar el producto debido al alto grado de organización que estos procesos requieren

G. Capacidad de la planta (Beneficio)

La capacidad inicial de la planta de secado de cardamomo será de 1,365 kilogramos de producto en pergamino semanales trabajando a toda su capacidad dando una producción mensual de 5,460 kilogramos mensuales durante la época de cosecha de cardamomo la cual es de mayo a enero (ver cuadro 23). Esta capacidad puede ser doblada o triplicada con la implementación de nuevas pilas de secado, pero este proceso se espera de conforme el avance del proyecto.

Cuadro 23. Capacidad de la planta de secado de cardamomo

Materia prima	Cantidad
Cardamomo	455 kilogramos cada 36 horas
Total semanal	1,365 kilogramos semanales
Total mensual	5,460 kilogramos mensuales
Total anual (9 meses de producción)	49,140 kilogramos anuales

H. Obras físicas

a) Dimensiones de las obras

Se tiene estipulado que para el establecimiento de una planta de secado de cardamomo las dimensiones de la construcción serán de 200 metros cuadrados dentro de los cuales existirán diferentes áreas:

- Área de recepción y despacho del producto. (90 m²)
- Área de clasificación (30 m²)
- Área de deshidratado (secadora) (40 m²)
- Área administrativa oficina (15 m²)
- Bodega (15 m²)
- Sanitario y baño (10 m²)
- Área total (200m²)

Cada área deberá estar debidamente identificada ya que cada una cumple con una función específica para el correcto funcionamiento de la planta de secado.

I. Exigencias en terrenos

Se requiere de un terreno totalmente plano para la construcción de la secadora, el cual debe tener acceso a vehículos ya que el ingreso y el egreso de los productos se da por medio de los mismos, el área a establecer la planta debe contar con agua potable, electricidad y un lugar para establecer una letrina ya que debe cumplir con requerimientos básicos para operar.

J. Requisitos de las obras

Para la construcción de la obra se requieren recursos tanto humanos como materiales los cuales se detallan en el cuadro 24.

Cuadro 24. Materiales para la obra de la planta de secado**Materiales para la construcción de la planta de secado**

Cemento
Block
Arena
Madera
Laminas
Hierro
Alambre de amarre
Canales
Clavos
Capotes
Puertas

Nota: La cantidad de cada uno de estos materiales se detalla en el cuadro 21.

K. Mano de obra

Se requiere de mano de obra calificada como no calificada, ya que se necesita un maestro de obras, el cual será el encargado de supervisar que la construcción cumpla con los requisitos de calidad, albañiles que serán los encargados de preparar las mezclas, mano de obra no calificada los cuales se encargarán de trasladar los materiales de construcción y un herrero el cual se encargará de fabricar las puertas, ventanas y portones de la planta.

L. Equipos, maquinarias, herramientas para la construcción

Dentro del equipo necesario para poder realizar una obra de calidad se requieren cascos y chalecos los cuales identificarán a los trabajadores de la obra. Para optimizar el tiempo de construcción será necesario utilizar una mezcladora de cemento y dentro de las herramientas que se utilizarán serán palas, azadones, martillos, cinta métrica, niveles, cáñamo, barrenos, sierras eléctricas, carretas, cubetas, entre otras.

M. Ingeniería del proceso de transformación y comercialización del cardamomo

A continuación, en la figura 19 se presenta la ingeniería del proyecto donde se observa el proceso de transformación de la materia prima en el cual las capsulas son expuestas a un flujo de aire a temperaturas entre los 35°C-50°C, desde su estado en cereza hasta la comercialización.

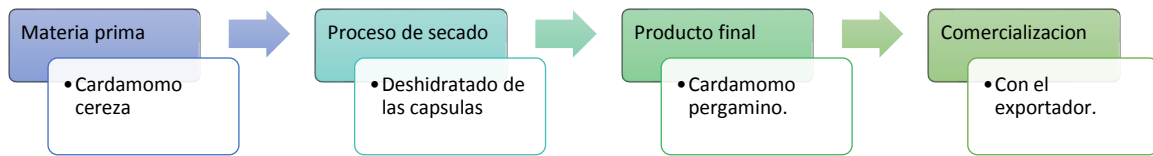


Figura 19. Proceso de transformación y comercialización del cardamomo

N. Proceso de transformación de la materia prima

El proceso de transformación de la materia prima se integra por todas las fases que siguen en la producción de un bien, desde la adquisición de la materia prima en este caso el cardamomo en cereza hasta la colocación en la bodega del producto terminado es decir el cardamomo en su estado pergamino.

Como se ha descrito con anterioridad la producción de cardamomo en pergamino utiliza como materia prima el fruto en su estado de cereza, el cual es sometido a un proceso de beneficiado que se detalla a continuación:

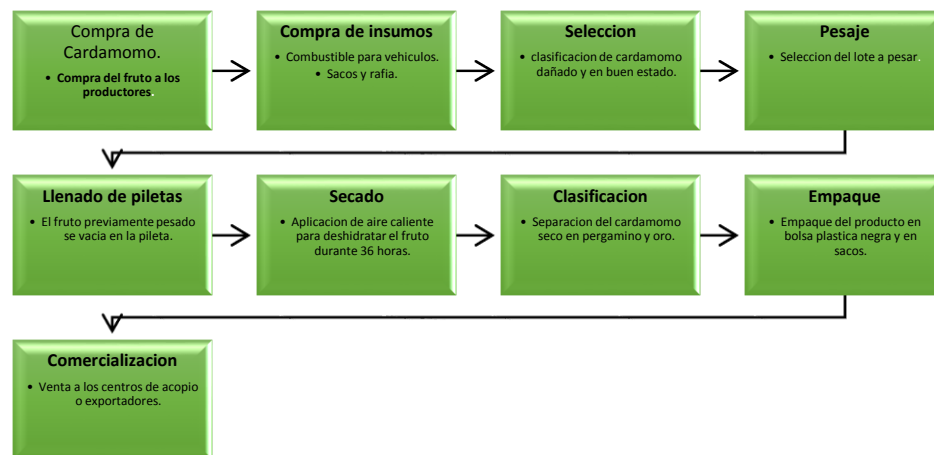


Figura 20. Proceso de transformación de la materia prima

O. Tecnología

Para el proceso de secado del fruto de cardamomo se utilizan secadoras de diferente tipo, las cuales se han ido mejorando con el paso de los años, hasta que se ha logrado estabilizar la calidad adecuada del producto en pergamino para cumplir con las exigencias del mercado.

Actualmente existen en el mercado varios tipos de secadoras, así como diferente capacidad para el deshidratado del fruto y su uso está en función del volumen de producción y del mercado, estas no requieren una tecnificación sofisticada.

Cuando se inició el cultivo de cardamomo en Guatemala, se utilizó el secado al sol, pero la calidad del producto era mala ya que al exponer las capsulas al sol estas se decoloraban y perdían su atractivo visual por lo que se optó por deshidratadoras que se han venido mejorando con el tiempo.

Es entonces que se pretende mejorar el uso de la tecnología al aplicar energías limpias y renovables para la generación de calor, el cual deshidratara el grano de la misma manera que una secadora convencional accionada por carbón o leña, al realizar estudios de campo se determinó que actualmente no existen en el mercado secadoras que utilicen la energía eléctrica para la generación de calor lo cual representa un reto tecnológico y un paso hacia la eficiencia y el uso de nuevas tecnologías para la transformación de productos.

P. Maquinaria y equipo para la producción de cardamomo en pergamino

Para la selección de la maquinaria y el equipo se debe ser riguroso ya que esta representa un alto costo de inversión y tiene que cumplir con los requerimientos de tecnología adecuados al proceso productivo, para fines de proyecto se pretende utilizar maquinaria no convencional por lo que se procederá a realizar una comparación entre la maquinaria utilizada comúnmente y la que utiliza la energía eléctrica como fuente de energía.

Q. Costos

Como parte de la investigación de campo se realizaron entrevistas con los dueños de algunos beneficios para determinar dichos costos, dentro de dichos costos se encuentran los costos fijos los cuales están representados por la materia prima o insumos, la mano de obra directa empleada en el proceso y los costos variables que son los que varían de acuerdo a la producción, la integración de dichos costos permitió conocer el costo variable unitario y la rentabilidad que es el indicador que permite saber la eficiencia de la actividad

productiva que se pretende realizar a través de la relación que existe entre los ingresos proyectados y los costos. Dichos costos y financiamiento se detallan en los cuadros del 21 al 31.

a) Financiamiento

Conforme a la investigación de campo las secadoras de cardamomo son en su mayoría financiadas con recursos propios del dueño o algunos pocos asociados ya que optar por el financiamiento externo significa mucho riesgo ya que las garantías requeridas para los préstamos son hipotecarias.

Ya que el proyecto está contemplado ser un brazo empresarial de la Asociación de Desarrollo Comunitario Rax K'iche se sugiere acudir a la ayuda internacional y a organizaciones no gubernamentales interesadas en invertir en proyectos de desarrollo comunitario como el presente. En el estudio financiero se proponen algunas fuentes de financiamiento para el proyecto.

b) Maquinaria y equipo para el deshidratado de cardamomo

En el cuadro 25, se lista el equipo utilizado para el deshidratado de cardamomo, en el proceso de producción de las comunidades estudiadas.

Cuadro 25. Equipo para la deshidratación de cardamomo, en las comunidades estudiadas

Equipo para la producción

Motor eléctrico

Ventilador

Pila secadora

Horno eléctrico

Accesorios

Toneles

Balanzas

Vehículo

R. Costos estimados para la implementación de una secadora eléctrica de cardamomo.

a) Inversiones fijas

En los cuadros 26, 27 y 28 se presentan, respectivamente, los costos unitarios de insumos materiales, equipo y mano de obra que se utilizan para la construcción de la infraestructura construida para la implementación de una secadora eléctrica de cardamomo.

Cuadro 26. Inversiones en materiales para la construcción de la infraestructura productiva

	Concepto	Costos			
		cantidad	Unidad de medida	Valor (Q)	Costo total (Q)
A	Insumos y materiales				39,740.00
	Terreno	220	m ²	68.00	14,960.00
1	Cemento	75	Sacos	74.00	5,550.00
2	Block	500	Unidad	1.30	650.00
3	Arena	10	m ³	75.00	750.00
4	Madera	1230	Pies	6.00	7,380.00
5	Laminas	44	Unidad	120.00	5,280.00
6	Hierro	160	Kg	9.90	1,575.00
7	Alambre	4.5	Kg	30.00	135.00
8	Canales	15	Unidad	15.00	225.00
9	Clavos	7.5	Kg	9.00	105.00
10	Capotes	10	Unidad	13.00	130.00
11	Puertas	2	Unidad	1,500.00	3,000.00

Cuadro 27. Inversiones en Maquinaria y equipo para el establecimiento de la planta de secado de cardamomo

	Concepto	Cantidad	Unidad	Valor (Q)	Costo Total (Q)
B	Equipo				103,850.00
12	Motor eléctrico	1	Unidad	20,000.00	20,000.00
13	Ventilador eléctrico	1	Unidad	5,000.00	5,000.00
14	Pila secadora	1	Unidad	8,500.00	8,500.00
15	Horno eléctrico	1	Unidad	15,000.00	15,000.00
16	Accesorios	3	Unidad	200.00	600.00
17	Toneles	3	Unidad	250.00	750.00
18	Balanzas	2	Unidad	1,500.00	3,000.00
19	Vehículo	1	Unidad	50,000.00	50,000.00
23	Instalación de equipos	1	Comisión	1,000.00	1,000.00

Cuadro 28. Mano de obra para la construcción de la infraestructura productiva

	Concepto	Cantidad	Unidad	Valor (Q)	Costo Total (Q)
C	Mano de obra				13,500.00
20	Construcción de galera	200	m ²	35.00	7,000.00
21	Fletes de materiales	4	Viajes	1,000.00	4,000.00
22	Albañil	15	Jornales	100.00	1,500.00
23	Instalación de equipos	1	Comisión	1,000.00	1,000.00
24	Otros gastos		Unidad		-----

b) Inversiones diferidas

Cuadro 29. Inversiones en servicios profesionales

	Concepto	Cantidad	Unidad	Valor (Q)	Costo Total (Q)
D	Costos de Diseño				18,000.00
25	Diseño de la planta	1	Arquitecto	6,000.00	6,000.00
26	Diseño de la secadora	1	Ingeniero eléctrico	6,000.00	6,000.00
27	Supervisión de obras	4	Ingeniero civil	1,500.00	6,000.00

Cuadro 30. Inversiones para el establecimiento legal de la empresa

	Concepto	Cantidad	Unidad	Valor en Q	Costo Total (Q)
E	Inversiones diferidas				19,000.00
28	Constitución de la empresa	1	Acta Constitutiva	1,000.00	1,000.00
29	Estudio de Pre factibilidad	1	Unidad	11,000.00	11,000.00
30	Estudio de Impacto Ambiental	1	Unidad	6,000.00	6,000.00
31	Tramites	1	Unidad	1,000.00	1,000.00

S. Costos fijos

Los costos fijos son aquellos que no varían en todo el ciclo de producción y se tienen tomar en cuenta exista o no producción.

En el cuadro 31, se muestran los costos de salarios para los empleados durante 9 meses ya que son estos en los que opera la planta, en esto no se contempla pago de prestaciones de IGGS ni otras prestaciones laborales de ley, pero si se considera una bonificación como incentivo y el pago de un seguro.

Cuadro 31. Costos fijos en salarios y cargas laborales mensuales para el proyecto

Salarios y cargas laborales									
Puesto	Sueldo Base	Seguro	Bonificación	Bono 14	Aguinaldo	Indemnización	Vacaciones	Totales	Total al año
Gerente General	Q.3,000.00	Q.50.00	Q.250.00	Q.249.00	Q.249.00	Q.249.00	Q.124.80	Q.4,171.80	Q.50,061.60
Encargado de Compras	Q.2,500.00	Q.50.00	Q.250.00	Q.207.50	Q.207.50	Q.207.50	Q.104.00	Q.3,526.50	Q.42,318.00
Contador(Honorarios)	Q.1,000.00	Q.50.00	Q.100.00	Q.-	Q.-	Q.-	Q.-	Q.1,150.00	Q.13,800.00
Mano de obra no calificada	Q.7,084.80	Q.50.00	Q.-	Q.-	Q.-	Q.-	Q.-	Q.7,484.80	Q.67,363.20
Encargado de producción	Q.2,500.00	Q.50.00	Q.250.00	Q.207.50	Q.207.50	Q.207.50	Q.104.00	Q.3,526.50	Q.42,318.00
Total								Q.19,859.60	Q.215,860.80

En el Cuadro 32, se muestra el pago de los jornales de la mano de obra no calificada, el trabajo es de todos los días y sería de igual manera durante 9 meses del año.

Cuadro 32. Costos fijos en mano de obra no calificada

Mano de obra no calificada				
Jornales	Costo por jornal (Q)	Seguro (Q)	Costo mensual (Q)	Costo/año (Q)
Jornalero 1	78.72	133.00	2,361.60	21,254.40
Jornalero 2	78.72	133.00	2,361.60	21,254.40
Jornalero 3	78.72	133.00	2,361.60	21,254.40
Total			7,484.80	67,363.20

En estos cuadros, se pueden apreciar el costo de mano de obra mensual dentro de los que se incluye una bonificación y el pago de un seguro en caso de algún accidente dentro de la planta, también se incluyen las prestaciones de ley, además se contempla la implementación de mano de obra no calificada para realizar tareas complementarias, pero indispensable para el llenado de las piletas, sacos y el traslado de mercaderías.

En los cuadros 33 y 34, se presentan los costos fijos de los servicios en la infraestructura productiva.

Cuadro 33. Costos fijos de los servicios en las comunidades estudiadas

Costos fijos en servicios					
Servicio	Cantidad	Unidad	Costo unitario (Q)	Subtotal (Q)	Total/año (Q)
Agua	1	Mes	5.00	5.00	60.00
Luz	1	Mes	6,500.00	6,500.00	58,500.00
Teléfono	1	Mes	100.00	100.00	1,200.00
Limpieza	4	Mes	40.00	160.00	1,920.00
Total					60,885.00

En el cuadro 34, se presentan costos fijos varios, en la infraestructura productiva de cardamomo.

Cuadro 34. Costos fijos varios en las comunidades estudiadas

Costos fijos varios		
Concepto	Costo/mes	Total/año (Q)
Combustible	Q 3,000.00	27,000.00
Servicio Vehículo	C/6 meses	1,000.00
Mantenimiento maquinaria	Cada 6 meses	2,000.00
Llantas	1 Vez/año	4,000.00
Total		34,000.00

T. Costos variables

En el cuadro 35, se presenta un listado insumos y sus precios de compra, durante un período de 9 meses, utilizados en la producción de cardamomo.

Cuadro 35. Insumos para el beneficiado de cardamomo

Insumos					
Concepto	cantidad	unidad	precio de compra (Q)	Subtotal/Mes (Q)	Total/9 meses (Q)
Sacos	200	unidad	0.75	150.00	1,350.00
Rafia	1	Rollo	8.00	8.00	72.00
Bolsas poliet	150	unidad	0.25	37.50	337.50
Total					1,759.50

En el cuadro 36, se presentan los costos incurridos en materia prima, en el proceso de beneficiado de cardamomo de cereza a pergamino.

Cuadro 36. Materia prima para el beneficiado de cardamomo

Materia Prima					
Descripción	Cantidad	Unidad	Precio de Compra (Q)	Total/mes (Q)	Total/9 Meses (Q)
Cardamomo cereza	27,000	Kg	6.86	184,950.00	1,666,309.50
Total					1,666,309.50

La relación de secado del cardamomo es de 5:1 es decir que por cada 227.5 kilogramos de cardamomo en estado cereza procesado se obtendrán 45.5 kilogramos de cardamomo pergamino, es por esto que se deben adquirir 22,750 kilogramos de cardamomo cereza a un precio de 8.25 quetzales/kilogramo.

U. Ventas

Para fines del proyecto las ventas de cardamomo cereza se realizarán inicialmente en el centro de acopio de Cahabón, ya que es el lugar más cercano a la secadora. Para viajar a Cobán, se requeriría de un vehículo más grande: un camión de 10 toneladas de capacidad, como mínimo. Debido a que la naturaleza de las ventas con este producto es únicamente con dinero en efectivo es importante considerar que al manejar grandes cantidades de dinero se debe tener mucha precaución ya que semanalmente se tendrían ingresos aproximados de Q. 59,290.50. El responsable de esta actividad deberá ser el Gerente general. Los ingresos, por ventas de cardamomo en pergamino, se muestran en el cuadro 37.

Cuadro 37. Ventas estimadas para el proyecto secadora de cardamomo pergamino

Ventas anuales estipuladas para el proyecto						
Descripción	cantidad/ sem	unidad	Precio de venta (Q)	V/Semana (Q)	V/mes (Q)	V/año (Q)
Cardamomo pergamino	1,363	Kg	43.50	59,290.50	237,162.00	2,134,458.00
Total						2,134,458.00

V. Resumen de costos e inversiones

En los cuadros 38, 39, 40 y 41, se presentan resúmenes de los costos e inversiones realizadas en el desarrollo del proyecto productivo.

Cuadro 38. Resumen de Costos e inversiones para el proyecto

Resumen de costos e inversiones		
Descripción	Inicial	Total anual
Inversiones	Q 194,090.00	
Costos fijos		Q 271,860.80
Costos Variables		Q 1,666,309.50
Sub total	Q 194,090.00	Q 1,938,170.30
Total		Q 2,132,260.30

Cuadro 39. Resumen de inversiones para el proyecto/año

Resumen de inversiones	
Descripción	Subtotal (Q)
Insumos y materiales	39,740.00
Maquinaria y Equipo	103,850.00
Mano de Obra para la construcción	13,500.00
Diseño	18,000.00
Inversiones diferidas	19,000.00
Total	194,090.00

Cuadro 40. Resumen de costos fijos

Resumen de costos fijos		
Descripción	Subtotal/mes (Q)	Total/año (Q)
Servicios	2,765.00	24,885.00
Salarios	19,859.60	215,860.80
Mantenimiento	3,416.00	30,744.00
Total		271,489.80

Cuadro 41. Resumen de costos variables

Resumen de costos variables		
Descripción	Subtotal/mes (Q)	Total/año (Q)
Insumos	195.50	1,759.50
Materia prima	184,950.00	1,664,550.00
Total		1,666,309.50

W. Costo variable unitario

En el cuadro 42, se presenta un listado de costos variables unitarios de materiales utilizados en la producción de cardamomo pergamino.

Cuadro 42. Costos Variable unitario para el beneficiado de cardamomo en cereza

Costo variable unitario	
Descripción	Costo (Q)
Sacos	150.00
Rafia	8.00
Bolsas	37.50
Cardamomo cereza	184,950.00
Total	185,145.50
Cantidad producida en Kg/mes	27,000
Costo variable unitario	6.86

2.6.3 Estudio administrativo Legal

A. Funcionamiento de la empresa

Para el buen funcionamiento del proyecto de secado de cardamomo, se requiere que todas las personas involucradas en el proceso cumplan con sus funciones de una manera eficiente, para efectos del proyecto se requiere que todas las acciones de compra, venta y transformación de la materia prima y de los insumos este a cargo del gerente general, y la ejecución de la compra del cardamomo en cereza este a cargo del encargado de compras.

Las funciones de operación de la maquinaria estarán a cargo de los operarios 1, 2,3 y 4 los cuales deben estar debidamente capacitados. Todas estas acciones serán documentadas por el contador para que se lleve un control de las compras y de las ventas, y serán supervisadas por la junta directiva de la Asociación de Desarrollo Comunitario Rax K'iche (ADECORK).

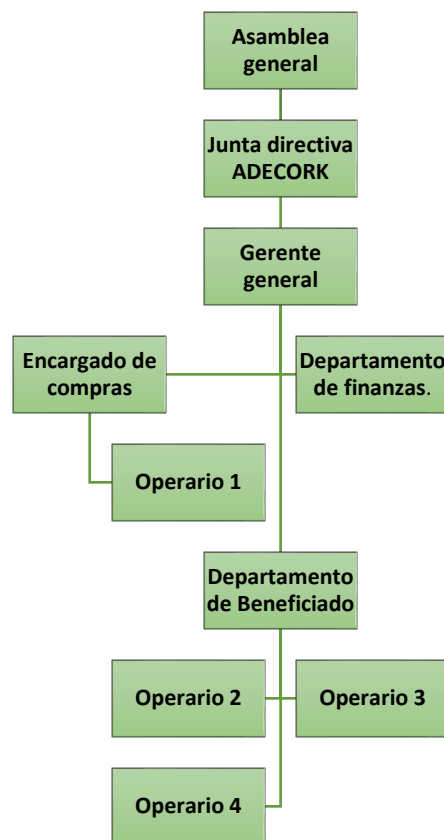


Figura 21. Propuesta de organigrama de proyecto beneficiado de cardamomo

B. Funciones de los miembros de la empresa

a) Asamblea general

La asamblea general, la cual estará conformada por todos los socios de ADECORK, la cual se realizara 2 veces al año desde el 2012, en la cual se deben exponer las metas y los resultados que se han alcanzado durante el periodo de 6 meses a partir de la última asamblea efectuada, en esta también se decide el cambio de autoridades de la junta directiva si los miembros consideran pertinente el cambio, así como el planteamiento de los planes de trabajo por parte del gerente general de la asociación, dicho planteamiento se realizara 1 vez al año una vez terminada la cosecha de cardamomo en el cual se expondrán los resultados alcanzados y las metas para la siguiente época de cosecha.

b) Junta directiva de la Asociación de Desarrollo Comunitario Rax k'iche (ADECORK)

La asociación será la encargada de fiscalizar y verificar que las funciones de cada uno de los trabajadores se estén cumpliendo de la manera estipulada, así mismo del crecimiento de la empresa a partir de las ganancias generadas.

c) Gerente general

El gerente general es el encargado de liderar la gestión estratégica, dirigiendo y coordinando a las distintas áreas para asegurar la rentabilidad, competitividad, continuidad y sustentabilidad de la empresa, cumpliendo con los lineamientos estratégicos planteados en las asambleas generales, y las normativas y reglamentos vigentes. Además, este debe ser el representante de la empresa, dirigir y controlar el desempeño de las distintas áreas y estar en capacidad de presentar resultados e información acerca de cómo está marchando la empresa en caso le sea solicitado por la junta directiva.

d) Departamento de compras

Este departamento será el encargado de:

A) Realizar las adquisiciones necesarias para la producción en el momento debido, con la cantidad y la calidad requeridas por la planta al precio adecuado.

B) Transportar y almacenar el cardamomo en cereza desde el lugar de la compra a la planta procesadora para proveer al departamento de producción.

C) Contactar, localizar y establecer las fuentes de abastecimiento del cardamomo de manera de que el cardamomo siempre esté disponible para que la planta funcione eficientemente,

D) Cotizar los precios del cardamomo ya sea en cereza, pergamino y oro para establecer junto al gerente general y el departamento de finanzas los rangos de precios a los que se pagara la materia prima.

E) Llevar un libro de diario en el cual se establezca la cantidad de producto que se ha adquirido, precio del, producto utilizado.

e) Departamento de finanzas

Dentro de las funciones principales de este departamento se encuentran la de contabilizar las operaciones y transacciones que realice la empresa como tal mediante el registro sistemático de las mismas, coordinar los recursos financieros de la empresa junto al gerente general, supervisar y controlar las actividades y situaciones financieras y sugerir medidas encaminadas a mejorar la organización y el funcionamiento de la empresa y fomentar entre el personal la idea de vocación de servicio y trabajo en equipo.

f) Departamento de producción

Este departamento se considera el corazón de toda la operación ya que la actividad productiva no puede ser interrumpida en los momentos de existencia del insumo ya que toda la empresa dejaría de ser productiva, es acá donde se solicita y controla la materia prima en este caso el cardamomo en su estado cereza y se establece la secuencia de operaciones desde la recepción de las materias hasta el pesaje, secado, descolado, envasado y almacenamiento del producto transformado y tenerlo listo para su comercialización en pergamino u oro. La función principal de este departamento es mantener la producción estable durante el tiempo requerido para mantener un flujo constante de mercadería y con esto poder obtener rentabilidad en la empresa.

Es atribución del departamento de producción las labores técnicas que se requieran como el servicio de la maquinaria y capacitaciones en el momento de que no esté funcionando la planta de secado.

g) Función de los operarios

Dentro del departamento de producción se encuentran operarios los cuales realizarán labores de mano de obra no calificada la cual consiste en labores como limpieza del lugar, recibir la carga, pesarla, llenado de pilas con cardamomo cereza, traslado del cardamomo a las trilladoras y re pesado y empacado, además de cargar y descargar los vehículos con producto, este trabajo se remuneraría con el pago por día o por tarea.

C. Tipo de empresa

El tipo de empresa que se propone para el proyecto es el de sociedad civil tipo Cooperativa, amparado por el artículo 34 de la constitución política de la república y por el artículo 3 del código civil.

D. Características de una cooperativa

- Tendrán personalidad jurídica propia y distinta de la de sus asociados, al estar inscritas en el Registro de Cooperativas.
- Toda cooperativa deberá estar integrada por lo menos con veinte asociados.

Dentro de los fines de las cooperativas podemos mencionar:

- a) Procurar el mejoramiento social y económico de sus miembros mediante el esfuerzo común.
- b) No perseguir fines de lucro, sino de servicios a sus asociados.
- c) Ser de duración indefinida y de capital variable, formado por aportaciones nominativas de igual valor, transferibles solo entre los asociados.
- d) Funcionar conforme a los principios de libre adhesión, retiro voluntario, interés limitado al capital, neutralidad política y religiosa e igualdad de derechos y obligaciones de todos sus miembros.

- e) Conceder a cada asociado un solo voto, cualquiera que sea el número de aportaciones que posea. El ejercicio del voto podrá ser delegado, cuando así lo establezcan los estatutos.
- f) Distribuir los excedentes y las pérdidas, en proporción a la participación de cada asociado en las actividades de la cooperativa.
- g) Establecer un fondo de reserva irrepartible entre los asociados.
- h) Fomentar la educación e integración cooperativa y el establecimiento de servicios sociales.

a) Tipo de cooperativa planteada para el proyecto.

La cooperativa podrá desarrollar cualquier actividad lícita comprendida en los sectores de la producción, el consumo y los servicios, compatible con los principios y el espíritu cooperativista.

Para el proyecto se plantea el tipo de cooperativa especializada ya que esta se ocupará de una sola actividad económica que será la agrícola; transformando materia prima para su posterior comercialización.

La cooperativa incluirá en su denominación la palabra “cooperativa”, el tipo que le corresponda y la mención de su actividad principal. Esto no constituye limitación para el desarrollo de las actividades que requiera su crecimiento y las necesidades comunes de sus miembros.

E. Requisitos para poder integrar una cooperativa

Para ser asociado de una cooperativa se requiere:

- a) Tener capacidad legal, salvo los casos de cooperativas con asociados menores de edad y las formadas por éstos, en las cuales los menores se considerarán capaces para ejecutar los actos internos de la cooperativa. En sus relaciones con terceros, las últimas deberán estar representadas por personas civilmente capaces; y
- b) Reunir los requisitos exigidos en los estatutos y cumplir con éstos, con la ley y sus reglamentos.

Pérdida de calidad de asociado

La calidad de asociado a una cooperativa se pierde por renuncia o expulsión por alguna de las causales que expresamente establezcan los estatutos.

El retiro no extingue las obligaciones que el asociado haya contraído para con la cooperativa y le da derecho al reembolso de sus aportaciones, depósitos, intereses y excedentes aún no pagados que le correspondiere deduciéndole el valor de las obligaciones pendientes a la fecha del retiro.

F. Estatutos

Las reglas de funcionamiento de toda cooperativa constituirán sus estatutos.

Requisitos mínimos para estatutos

- a) La forma en que se administra y fiscaliza internamente la cooperativa, sus órganos, atribuciones y período de sus integrantes.
- b) Manera en que se ejercerá la representación legal;
- c) Requisitos de las convocatorias a asambleas generales y mayoría requerida para la validez de sus resoluciones;
- d) Plazo de reunión de la asamblea general anual para elegir a los miembros de los órganos de la cooperativa, conocer y aprobar los estados financieros y los informes de los órganos obligados a presentarlos. La asamblea anual podrá conocer otros asuntos que ameriten ser conocidos por ella;
- e) Reglas para la disolución y liquidación de la cooperativa. Los sobrantes, si los hubiere, solamente pueden usarse para la promoción del movimiento cooperativo y en consecuencia, se entregarán a la federación a que pertenezca la cooperativa en cuestión, y en su defecto, a la confederación;
- f) Los requisitos necesarios para la reforma de los estatutos. En todo caso será necesario el voto de las dos terceras partes de los miembros presentes en una asamblea general expresamente convocada para conocer de la reforma a los estatutos. Acordada la reforma ésta deberá inscribirse en el Registro de Cooperativas;
- g) Las demás disposiciones que se consideren convenientes para el buen funcionamiento de la cooperativa, siempre que no se opongan a la presente ley y a sus reglamentos.

Responsabilidad limitada.

Toda cooperativa es de responsabilidad limitada, de consiguiente por las obligaciones que contraiga responde únicamente al patrimonio de la cooperativa.

a) Régimen administrativo

Las cooperativas tendrán como órganos sociales: La Asamblea General, el Consejo de Administración y la Comisión de Vigilancia.

G. Trámites necesarios para establecer una cooperativa

Existen 15 pasos principales para poder establecer una cooperativa como tal los cuales se enumeran a continuación:

Paso 1: Asignación de técnico por el Instituto nacional de cooperativas (INACOP).

Para esto se necesita una solicitud de asignación de técnico original de parte de las personas interesadas, este proceso dura alrededor de dos semanas, en este proceso el INACOP asigna un técnico para que asesore en la constitución de la cooperativa. El técnico dictamina sobre aspectos tales como el capital pagado que debe tener la futura cooperativa, el tipo de aportaciones con las que puede constituirse, orientación general de la cooperativa.

Paso 2: Dictamen técnico INACOP.

En este paso se obtiene un dictamen el cual no tiene ningún costo, el técnico tarda entre 30 y 60 días en evaluar al grupo y rendir su dictamen. El tiempo varía dependiendo del interés que el grupo manifieste en formar la cooperativa.

Paso 3: Obtención de carta de apertura de cuenta bancaria (Cooperativa).

Esto se hace a través de un notario proceso en el cual se debe pactar los honorarios del mismo, los interesados pueden escoger al notario de su preferencia.

Paso 4: Apertura de la cuenta bancaria.

Para este fin se debe presentar la carta de apertura original, el costo dependerá de la aportación que deseen hacer los integrantes de la cooperativa en formación.

Paso 5: Obtención de la escritura de constitución de la Cooperativa.

Esto se hará con el mismo notario el cual utilizará la boleta de depósito monetario y documentos personales de identificación del o de los representantes. Los costos de testimonio para el archivo general de protocolo establecen que son Q. 2.00 por cada millar de capital autorizado, Q. 0.50 por hoja del testimonio de la escritura pública y los honorarios del notario.

Paso 6: Solicitar inscripción cooperativa en INACOP.

Para realizar este proceso se debe presentar el testimonio de escritura pública de constitución de cooperativas (original y duplicado), luego se obtendrá el certificado de inscripción avalado por INACOP, este proceso no tiene ningún costo por parte del INACOP y la cooperativa adquiere su personalidad jurídica desde el momento de su inscripción en el registro de cooperativas sin necesidad de ningún otro acto.

Paso 7: Obtener nombramiento del representante legal de la cooperativa.

El nombramiento del representante legal de la cooperativa debe elaborarse en acta notarial. El interesado es libre de escoger al notario de su preferencia.

Paso 8: Obtener inscripción del representante legal de la cooperativa.

La persona jurídica será representada por la persona u órgano que designe la ley, las reglas de su institución, sus estatutos o reglamentos, o la escritura social.

Paso 9: Obtener autorización de libros contables inspección general de cooperativas.

Es obligatorio autorizar en la inspección general de cooperativas los libros de: diario, mayor, estados financieros e inventarios.

Paso 10: Envío de documentos a la Inspección General de Cooperativas (INGECOP).

La INGECOP requiere para sus archivos fotocopia de la resolución de autorización de facturas, constancias de exención y otros documentos contables emitidos por la superintendencia de administración tributaria SAT.

Paso 11: Traspaso de inmuebles en registro de la propiedad.

Este paso es necesario si la entidad no lucrativa se incorpora total o parcialmente con inmuebles.

Paso 12: Retirar documentos.

Paso 13: Compra de formularios en la superintendencia de administración tributaria SAT.

Los formularios pueden adquirirse en las oficinas centrales de la SAT en la ventanilla de venta de formularios.

Paso 14: Inscripción y obtención de exención SAT.

Las entidades sin fines de lucro pueden gozar de incentivos y de exenciones fiscales.

Paso 15: Habilitación de libros contables en la SAT.

Los libros pueden llevarse en forma manual o mediante hojas electrónicas, son obligatorios los libros de diario, mayor, estados financieros o balances, inventarios, compras y servicios recibidos, ventas y servicios prestados.

H. Criterios para escoger el tipo de empresa

El principal criterio para sugerir el tipo de empresa es que esta modalidad está íntimamente ligada con los beneficios colectivos que se persiguen a nivel de las comunidades del área de influencia las cuales son Seasir, Chinaasir del municipio de Santa María Cahabón y Nueva Concepción que se encuentra en el municipio de Senahú todas dentro del departamento de Alta Verapaz.

I. Nombre de la empresa

El nombre sugerido para la empresa es el de “Cooperativa de Desarrollo Integral Rax K'iche”, ya que su principal fuente de ingresos será la transformación del cardamomo en estado cereza a pergamino y oro para obtener mejores ganancias y beneficiar a los asociados de esta región del país.

J. Inversiones

Dentro de las opciones de inversión se pueden enumerar varias dependiendo el grado de confiabilidad de que las mismas sucedan, en el primer plano se puede gestionar a través de la junta directiva de ADECORK un préstamo a una entidad bancaria la cual al examinar el proyecto determinará si autorizar el préstamo o no al cual se le sumaría una tasa de interés de entre el 10% y 13% según la entidad bancaria.

La otra opción recomendada es recurrir a la cooperación internacional, encontrar una entidad que este dedicada a suministrar capital a las asociaciones campesinas sin ninguna clase de reembolso para que estas mejoren su calidad de vida, se sabe bien que en el área operan algunas dentro de las cuales se pueden mencionar Choice Humanitarian, la cooperación japonesa y la cooperación alemana.

K. Prestaciones de ley

Para la correcta realización del proyecto se recomienda que la empresa cuente con todas las prestaciones de ley para sus empleados, ya que la ley estipula que las empresas que se encuentren ubicadas en cualquier departamento de Guatemala y tengan más de 5 trabajadores están obligadas a inscribirse bajo el régimen de seguridad social, descontando la cuota laboral correspondiente a sus empleados posteriores a la inscripción.

La afiliación al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGGS), es de mucho beneficio para los empleados, pero existe la limitante que donde se planea implementar el proyecto se encuentra muy alejado de la ayuda social por lo que quedara a criterio de la junta directiva decidir si se contara con las prestaciones de ley y el pago de los impuestos que la ley exige.

L. Inversión para establecer legalmente el proyecto

En el cuadro 43, se presentan los componentes en inversión realizados para la constitución de la empresa procesadora de cardamomo.

Cuadro 43. Inversión para establecer legalmente el proyecto

Inversión para establecer legalmente el proyecto					
Concepto	Cantidad	Unidad	Costo (Q)	Subtotal (Q)	Total (Q)
Constitución de la empresa	1	Acta constitutiva	1,000.00	1,000.00	1,000.00
Estudio de pre-factibilidad	1	Unidad	11,000.00	11,000.00	11,000.00
Estudio de factibilidad*	1	Unidad	25,000.00	25,000.00	25,000.00
Tramites	1	Unidad	1,000.00	1,000.00	1,000.00
Total					38,000.00

*El estudio de factibilidad se recomienda para que se tenga un mayor nivel de certeza acerca de la realización del proyecto.

El costo aproximado para el establecimiento legal de la empresa campesina asociativa seria de Q. 38,000.00, dentro del cual se estipula la asesoría por parte de un profesional del

derecho y los gastos para el acta constitutiva y razón de timbres fiscales, los costos del estudio de impacto ambiental están incluidos en el rubro de estudio de factibilidad.

M. Incentivos para la realización del proyecto

El incentivo principal para realizar un proyecto radica en la importancia que tiene el cardamomo en la economía de las familias de las comunidades del área de estudio específicamente las de Nueva Concepción, Seasir y Chinaasir, las cuales son el área de influencia del proyecto de manera inicial. Es por esta razón que es importante que los productores puedan darles un valor agregado a sus materias primas y poder recibir asistencia técnica para poder mejorar su producción y con esto sus ingresos mejorando con esto su calidad de vida.

2.6.4 Estudio ambiental

A. Información del área

Senahú es uno de los Municipios que integra el Departamento de Alta Verapaz, República de Guatemala.

Su patrimonio lo constituyen prominentes fincas cafetaleras y de otros productos. Existen comunidades y cooperativas que producen, además del café, cardamomo. Por lo se deduce que su principal actividad ha sido la agricultura.

La extensión aproximada de este municipio es de 336 km². Colinda al Norte con Cahabón y Lanquín (Alta Verapaz), al Sur con Panzos y Tukurú, al Este con El Estor (Izabal), al Oeste con Tukurú y San Pedro Carcha (Alta Verapaz). Cuenta con 1 pueblo, 127 comunidades de las cuales 43 únicamente están organizadas en Concejos Comunitarios de Desarrollo, (COCODES) de segundo nivel, 21 cooperativas y 41 caseríos. Los consejos comunitarios antes descritos representados por Alcaldes Auxiliares, nombrados por los miembros de cada comunidad, generalmente se establece algún tipo de liderazgo para desempeñar dicho cargo. Lo importante es que poco a poco se han dado cuenta que es necesario con cumplir con los requisitos que la ley establece para poder lograr los objetivos de su comunidad ante la Alcaldía Municipal.

Antes del año 1,869, era aldea, y jurisdiccionalmente dependía del municipio de Salamá, que pertenece al departamento de Baja Verapaz. Por iniciativa de sus habitantes, se realizó la gestión para fundar el nuevo municipio (Senahú).

Acta del 27 de julio de 1,869, la cual fue levantada por el corregidor departamental de La Verapaz. En ella se legalizó la elección y nombramiento de los 60 miembros indígenas, personas que ejercerían los principales cargos del nuevo municipio. Quedando la responsabilidad de primer Alcalde en el señor Sebastián Choc.

Inicialmente la aldea que se denominaba “Sechimail”, que en Q'eqchi' significa “lugar de los güisquiles”. Conforme el tiempo pasó, las nuevas personalidades que tenían a cargo la administración del lugar, decidieron el cambio de nombre, bautizándolo como Nahuc, esto como consecuencia que el río que pasa por el pueblo que era el que las mujeres de cada familia utilizaban para ir a lavar la ropa contaba con ciertos árboles de los cuales utilizaban las hojas como jabón, producto que era muy difícil de adquirir en esos tiempos. Finalmente, los mismos habitantes le denominaron San Antonio Senahú.

B. Localización

a) Geografía del lugar

En la figura 22 y cuadro 44, se presentan datos de acceso de altitud del municipio de Senahú. Este, está ubicado a una distancia de 278 kilómetros de la ciudad de Guatemala de los cuales 100 son de terracería. Las alturas de sus comunidades varían entre los 721 y 935 msnm. La temperatura oscila entre los 21°C y los 31°C, se considera de clima templado.



Figura 22. Geografía municipio de Senahú

Cuadro 44. Información de Senahú

Altitud	971 msnm
Área total	336 Km ²
Fundación	1,869
Total habitantes	62,588

C. Idiomas

Los idiomas predominantes son el Queqchi y el castellano, pero en la comunidad de Nueva Concepción se habla también el Mam, Chuj y el Qanjolal, esto se debe a que en el año de 1,998 fueron repatriadas varias familias que se fueron al exilio hacia México durante la guerra civil en los años 80 y estas pertenecen a estas etnias.

D. Características del municipio

El relieve varía en este municipio y permite la existencia de majestuosas montañas y ríos, entre las principales montañas se encuentran Sebax, Las Nubes, Piedras Blancas, Rubelpec y Yalliux, así como los cerros Chajquixc, Chorb, Chulac, Sechol, Setzacpec y Siyab que es en donde se encuentra la comunidad de Nueva Concepción. Además de contar con innumerables ríos y nacimientos de agua.

E. Descripción del área de influencia

Básicamente el área de influencia del proyecto serán tres comunidades que están beneficiadas con un proyecto de generación de energía eléctrica donado por el gobierno de Japón entre los años 2006- 2012, el cual está a cargo de comunitarios que conformaron la Asociación de Desarrollo Comunitario Rax K'iche (ADECORK), que a su vez tiene un

brazo empresarial que es la Unidad Administradora de Energía (UAE), esta última encargada de distribuir la energía a los comunitarios de la micro región de Seasir.

Estas tres comunidades tienen como principal fuente de ingresos económicos la producción de cardamomo, el cual comercializan en estado de cereza o uva a los intermediarios locales que trasladan este producto a secadoras industriales en donde se les da un valor agregado y se convierte a pergamino, mismo proceso que aumenta el precio por quintal del fruto.

Es por esta razón que se requiere implementar una planta de secado de cardamomo que utilice la energía eléctrica como fuente de calor para lograr deshidratar las capsulas y darle con esto un valor agregado al cardamomo, siendo esta planta administrada por los comunitarios de la micro región como un brazo empresarial de ADECORK, contribuyendo así al desarrollo sostenible de las familias asociadas al proyecto micro hidroeléctrico, ayudando también al consumo de energía eléctrica ya que la energía generada se está subutilizando.

F. Procesos productivos de la planta

Procesos que se llevan a cabo para la transformación del producto.

- a) Compra de insumos: en esta etapa el vehículo recorrerá las parcelas productivas en horas de la tarde para obtener el cardamomo en su estado de cereza cortado. Durante el transcurso del día, los productores sacan el producto a la carretera y en ese mismo lugar se pesa y se les paga en efectivo, el vehículo que recolecta el cardamomo utiliza combustible para su funcionamiento lo que ocasiona emisiones de Monóxido de carbono (CO) y Dióxido de carbono (CO₂).
- b) Pesaje y llenado de piletas: esta etapa comprende la selección del lote a deshidratar y es pesado de manera que se llegue a la capacidad de la pileta de secado la cual tendrá capacidad para 50 quintales de cardamomo en estado cereza.
- c) Secado: en este proceso el cardamomo es sometido a un proceso de calor durante 36 horas en las cuales la temperatura del aire va desde los 35°C hasta llegar a los 50°C en este lapso de tiempo, se habrá eliminado el agua en exceso logrando obtener el cardamomo pergamino, convencionalmente el proceso de generación de calor se da por medio de la quema de leña como resultado grandes emisiones de CO₂, el proyecto al utilizar energía eléctrica para la generación de calor ya no será nocivo para el ambiente.
- d) Clasificación: luego que el cardamomo este deshidratado por completo este se clasificará de acuerdo a su apariencia ya que los tonos verdes varían de acuerdo a la calidad del mismo.

- e) Empaque: el empaque es un proceso muy importante ya que para mantener el olor y el color del fruto es necesario empacarlo en bolsas negras de polietileno y luego en sacos para conservar sus propiedades organolépticas.
- f) Venta: la venta se dará principalmente a los centros de acopio que se encuentran en el municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz que es donde se encuentran los grandes exportadores.

G. Daños al ambiente

Dentro de las repercusiones negativas que la planta secadora de cardamomo puede tener hacia el ambiente se puede mencionar que este proyecto pretende acortar esta brecha ya que al utilizar energía eléctrica y para la generación de calor se evitara el deterioro del bosque, por uso de leña, la cual es una fuente de contaminación en la actualidad.

Esto solo dejaría el transporte de la materia prima y del producto terminado ya que los vehículos utilizan combustible fósil para su funcionamiento mismo que también es utilizado por las plantas secadoras convencionales. En cuanto a las aguas residuales y los desechos sólidos estos son mínimos puesto que el cardamomo a diferencia del café, no necesita ser lavado y beneficiado en húmedo, y pueden reutilizarse en la creación de composteras siendo estas utilizadas en los mismos cultivos.

H. Proceso de beneficiado de cardamomo cereza a pergamino y oro

En la figura 23, se presenta el flujograma, que representa el proceso de beneficiado del cardamomo de cereza a pergamino y oro, e incluye el empaque y la venta.

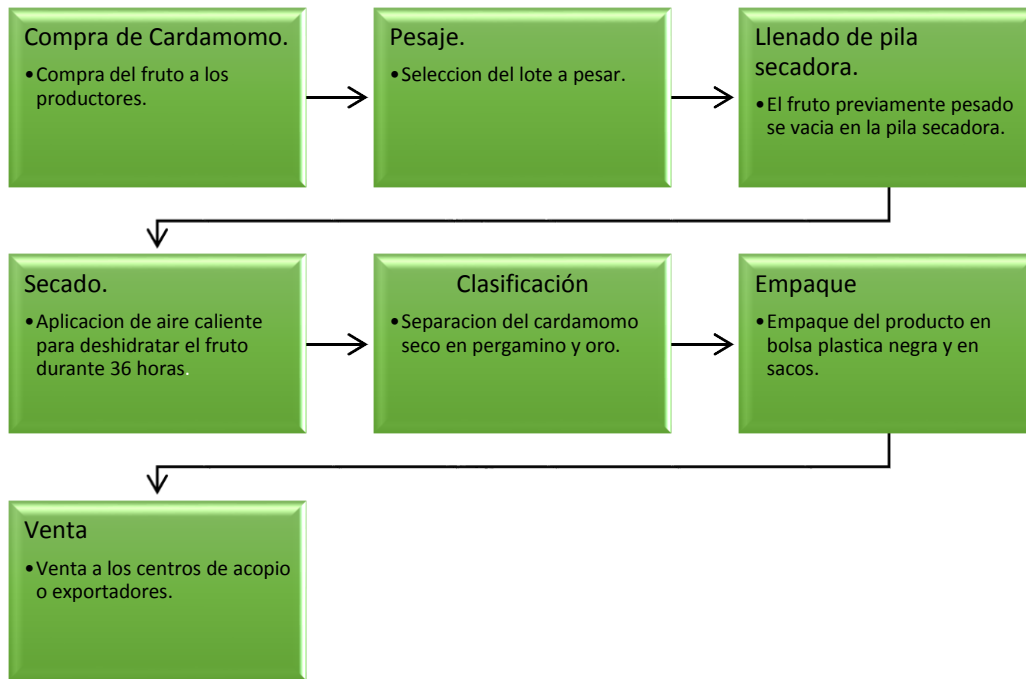


Figura 23. Proceso de beneficiado del Cardamomo, hasta la comercialización.

I. Matriz de Leopold

En esta matriz evaluamos el riesgo que se tiene al implementar proyectos de esta magnitud en zonas como esta ya que existen factores que pueden ser perjudiciales al medio ambiente.

Básicamente se analizan tres aspectos principales:

- a) La valoración del riesgo.
- b) Magnitud del impacto.
- c) intensidad del impacto.

Estas valoraciones se dan de 1 a 10 en donde 1 representa una magnitud e intensidad leve y 10 representa la mayor ponderación de daño.

En el cuadro 45, se observa la matriz de Leopold en la cual se ponderan factores físicos y químicos que influyen en la construcción de una planta de secado, la escala se determinó de 1 a 10 en la cual la intensidad del factor influirá en la calificación dentro de la tabla, en esta se estudia la modificación del entorno, así como los residuos que se producirán con el proceso de deshidratado del fruto de cardamomo. Así mismo se consideran las emisiones

de gases las cuales serían mínimas y el tráfico que se producirá por el ingreso y el egreso del producto a la planta.

Cuadro 45. Matriz de Leopold de las acciones que causan efectos en el ambiente

			Acciones que causan efectos en el ambiente							
			Modificación del entorno		Residuos		Procesos	Transporte		
			Infraestructura productiva	Liquidos	Solidos	Deshidratado	emision de gases	Trafico		
Físicas	Tierra	Suelos	5	5	5	5		7	6	
	Agua	Subterranea								
		Superficial	2	2	4	7				
		Calidad		2	5					
Químicas	Aire	Gases y partículas					5	8	7	6
Socioeconómicas		Salud y seguridad	2	1			6	5	7	4
		Energía				4	4			
Valoraciones		Magnitud		12	6	5	4	11	21	59
		Intensidad		11	12	5	4	13	16	61

El impacto será principalmente en la construcción de la planta de secado ya que para esto se debe remover tierra cortar algunos árboles y utilizar concreto.

Algunas de las medidas de mitigación que se proponen para esto es la de sembrar árboles para compensar los que se talen.

2.6.5 Estudio Financiero

A. Horizonte económico

El horizonte económico del proyecto en el que se evalúa el retorno de la inversión el cual se calculó por medio de indicadores financieros y contempla el tiempo para el cual se estima que el proyecto debe cumplir cabalmente con sus objetivos que es el de mejorar las condiciones de vida de la población local y el de ser auto sostenible, para luego pensar en el crecimiento al aumentar la capacidad de la planta.

Para este proyecto se contempla un horizonte económico de 5 años ya que la producción y comercialización del cardamomo es estable y tiende a aumentar en los próximos años debido a la gran demanda principalmente de los países árabes.

B. Inversiones fijas

Son los desembolsos de dinero que se efectúan para la adquisición de determinados activos, que van a servir para el normal funcionamiento de la planta, en este caso se incluyen la compra de terrenos, construcción de edificaciones, compra e instalación de maquinarias, vehículos, estudios de pre inversión y gastos de instalación.

C. Inversiones en terrenos

Se tiene contemplada la adquisición de un terreno plano de 200 metros cuadrados el cual este ubicado en la calle para el ingreso de vehículos, el costo del metro cuadrado en el área esta alrededor de Q. 68.00 por metro cuadrado lo que nos da un valor de Q. 13,600.00.

D. Inversiones en construcción de la infraestructura productiva y mano de obra.

En los cuadros 46 y 47, se presenta un resumen general de inversiones realizadas para la construcción de la infraestructura de beneficiado de cardamomo. En el mismo, se incluye el costo de mano de obra.

Cuadro 46. Resumen general de inversiones

Resumen de inversiones	
Descripción	Subtotal (Q)
Insumos y materiales	39,740.00
Maquinaria y Equipo	103,850.00
Mano de Obra para la construcción	13,500.00
Diseño	18,000.00
Inversiones diferidas	19,000.00
Total	194,090.00

Cuadro 47. Resumen de costos e inversiones para el proyecto productivo de cardamomo

Resumen de costos e inversiones		
Descripción	Inicial (Q)	Total anual (Q)
Inversiones	194,090.00	
Costos fijos		310,745.58
Costos Variables		1,688,759.50
Sub total	194,090.00	1,999,505.30
Total		2,193,595.30

E. Capital de trabajo

El capital de trabajo se determinó mediante el cálculo de las necesidades o requerimientos mensuales y dentro de este se encuentran los costos de materias primas, combustible, servicios, intereses bancarios en caso de existir algún préstamo y otros costos asociados con el funcionamiento de la planta y este asciende a la cantidad de Q. 217,903.43 como se puede observar en el Cuadro 48.

Cuadro 48. Capital de trabajo necesario para el funcionamiento del proyecto productivo de cardamomo

Capital de trabajo				
Descripción	Costos variables	Costos variables	Costos Fijos	Costos Fijos
	Insumos (Q)	Producción (Q)	Administración (Q)	Mantenimiento (Q)
Materia Prima		187,500.00		
Insumos	195.50			
Servicios			6,765.00	
Salarios			19,859.60	
Mantenimiento				583.33
Combustible			3,000.00	
Subtotal	195.50	187,500.00	29,624.600	583.33
Totales			217,903.43	

El monto es definido con base en el capital necesario para que la empresa opere de forma adecuada durante un mes y tener al día el pago de todos sus servicios, se debe contemplar que el capital de trabajo debe ser suficiente para poder operar durante tres meses continuos sin que existan ingresos para asegurar una operación constante.

F. Financiamiento

En el caso del financiamiento, es algo que se tiene que decidir a la hora de pasar a la fase de factibilidad del proyecto ya que en el estudio administrativo y legal se recomiendan algunas fuentes de financiamiento como lo son los préstamos bancarios, la cooperación internacional y la inversión de los propios comunitarios organizados.

Para fines de este documento se realizará una combinación entre dos escenarios que serían los más difíciles para implementar como lo son el préstamo bancario y la colaboración de los propios comunitarios en una relación de 50% del capital a préstamo y 50% de capital

aportado por los socios, esto con el fin de que se tenga una idea de cómo sería el comportamiento de los flujos de efectivo en caso utilizar cualquiera de estas dos opciones y en el mejor de los casos, sería el de la ayuda internacional a través de una donación.

Para el caso del presente proyecto se tomará como base el préstamo a una entidad bancaria sin definir y la tasa de interés será una media a la cual se maneja en el mercado la cual será del 12%, la otra parte será repartida dentro de las 220 familias que son socias del proyecto de micro hidroeléctrica en la cual solo se tomará el monto total.

El monto total será el de las inversiones totales para el funcionamiento del proyecto y la cantidad de capital de trabajo para que la empresa funcione por dos meses lo que asciende a Q. 629, 747.20.

Esta información se presenta resumido en los cuadros 49 y 50.

Cuadro 49. Cuadro resumen de inversión y capital de trabajo, para el funcionamiento del proyecto productivo de cardamomo

Descripción	Cantidad en Quetzales
Inversión fija	175,090.00
Inversión diferida	19,000.00
Capital de trabajo para 2 meses	435,806.86
Inversión total	629,747.20

Cuadro 50. Fuentes de financiamiento utilizadas para costear la inversión y capital de trabajo de funcionamiento del proyecto productivo de cardamomo

Descripción	Monto (Q)	Interés
Préstamo	314,948.43	12%
Capital Propio	314,948.43	0
Total	629,747.20	

G. Depreciación

La depreciación es la disminución del valor de propiedad de un activo, producida por el paso del tiempo, desgaste por el uso, es desuso, insuficiencia técnica, obsolescencia y otros factores de carácter operativo, tecnológico, tributario, etc. El porcentaje de depreciación lo fija el artículo 19 del Impuesto Sobre la Renta (ISR) de Guatemala.

Cuadro 51. Depreciación de maquinarias, equipos e inmuebles

Activos	Depreciación %	Años	Valor a depreciar (Q)	Depreciación anual (Q)	Depreciación mensual (Q)
Maquinaria y equipo	20%	5 años	103,850.00	20,770.00	1,730.83
Infraestructura	5%	20 años	39,740.00	1,987.00	165.58
Total			143,590.00	22,757.00	1,896.42

H. Proyección de ingresos para 5 años

En el Cuadro 52, se observan las ventas proyectadas para 5 años sin tomar en cuenta la inflación, cabe resaltar que los precios por cada quintal de cardamomo pueden fluctuar durante los próximos años así que este es un valor medio. Además, se prevé una producción constante ya que en el proyecto se estipula la construcción de una sola pila de secado la cual estará trabajando a 75% de su capacidad.

Cuadro 52. Ventas de cardamomo en pergamino por año

Año	No meses	Kg/mes	Precio/kg (Q)	Venta total (Q)
1	9	5,452.00	43.50	2,134,458.00
2	9	5,452.00	43.50	2,134,458.00
3	9	5,452.00	43.50	2,134,458.00
4	9	5,452.00	43.50	2,134,458.00
5	9	5,452.00	43.50	2,134,458.00

I. Amortizaciones e intereses de un préstamo bancario para la realización del proyecto.

Las amortizaciones se consideran como los pagos a capital del préstamo y disminuyen conforme el paso de los años, como se observa en el Cuadro 53.

Cuadro 53. Interés del préstamo

Descripción		Año 1 (Q)	Año 2 (Q)	Año 3 (Q)	Año 4 (Q)	Año 5 (Q)
Monto del préstamo	314,948.43					
Pago a capital		62,989.69	62,989.69	62,989.69	62,989.69	62,989.69
Saldo a capital		251,958.74	188,969.06	125,979.37	62,989.69	-
Interés (12%)		37,93.81	30,235.05	22,676.29	15,117.52	7,558.76

J. Estados financieros

En los cuadros 54 y 55, se pueden observar los estados financieros proyectados a 5 años en los cuales se proyectan ingresos constantes ya que se considera que la planta trabajará

a un ritmo continuo, también se puede observar que las utilidades generadas son positivas lo cual nos indica que el negocio es rentable para las condiciones dadas.

En el cuadro 49, se puede observar el estado de resultados proyectado a 5 años en el cual los ingresos son constantes ya que se plantea que la planta trabaje a un 75% de su capacidad con ventas estables, claro que esto puede cambiar dependiendo del desempeño de los encargados de la planta, por lo que no se considera un crecimiento ni disminución de las ventas, además no se está tomando en cuenta la inflación y se plantea que cada kilogramo de cardamomo en pergamino se estaría vendiendo a un precio medio de Q. 43.50, precio que puede fluctuar dependiendo el estado del mercado. Además, en el proyecto no se considera el Impuesto Sobre la Renta (ISR) ya que al ser una cooperativa esta está exenta de esta clase de impuestos. En el cuadro 55, se presentan los datos provenientes del cálculo del flujo neto efectivo, con proyección a 5 años.

Cuadro 54. Estado de resultados del proyecto a 5 años

Nombre de la empresa	Cooperativa del cardamomo				
Estado financiero	Estado de Resultados				
Periodo:	Proyección			5 Años	
Tiempo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	Q 2,134,458.00	Q 2,134,458.00	Q 2,134,458.00	Q 2,134,458.00	Q 2,134,458.00
Costos variables	Q1,666,309.50	Q1,666,309.50	Q1,666,309.50	Q1,666,309.50	Q1,666,309.50
Insumos	Q 1,759.50	Q 1,759.50	Q 1,759.50	Q 1,759.50	Q 1,759.50
Materia prima	Q 1,664,550.00	Q 1,664,550.00	Q 1,664,550.00	Q 1,664,550.00	Q 1,664,550.00
UTILIDADES BRUTAS	Q 468,148.50	Q 468,148.50	Q 468,148.50	Q 468,148.50	Q 468,148.50
COSTOS FIJOS	Q 271,489.80	Q 271,489.80	Q 271,489.80	Q 271,489.80	Q 271,489.80
Costos fijos de administración	Q 240,745.80	Q 240,745.80	Q 240,745.80	Q 240,745.80	Q 240,745.80
costos fijos de mantenimiento	Q 30,744.00	Q 30,744.00	Q 30,744.00	Q 30,744.00	Q 30,744.00
UTILIDADES OPERATIVAS	Q 196,658.70	Q 196,658.70	Q 196,658.70	Q 196,658.70	Q 196,658.70
Intereses (12%)	Q 37,793.81	Q 30,235.05	Q 22,676.29	Q 15,117.52	Q 7,558.76
UTILIDADES NETAS	Q 158,864.89	Q 166,423.65	Q 173,982.41	Q 181,541.18	Q 189,099.94

Cuadro 55. Flujo Neto de efectivo del proyecto a 5 años

Nombre de la empresa	Cooperativa del Cardamomo					
Estado financiero	Flujo neto de efectivo					
Periodo:	Proyección a 5 años					
Tiempo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
UTILIDADES NETAS		Q 158,863.89	Q 166,423.65	Q 173,982.41	Q 181,541.18	Q 189,099.94
Depreciaciones (+)		Q 22,757.00	Q 22,757.00	Q 22,757.00	Q 22,757.00	Q 22,757.00
Inversiones totales	Q 194,090.00					
Préstamo (-)	Q 314,948.43					
Amortizaciones del préstamo (-)		Q.62,989.69	Q.62,989.69	Q.62,989.69	Q.62,989.69	Q.62,989.69
Capital de trabajo	Q 435,806.86					
Valor de rescate						Q.465,611.86
FLUJO NETO DE EFECTIVO	Q (314,948.43)	Q 118,631.20	Q 126,190.96	Q 133,749.72	Q 141,308.49	Q 614,479.11

K. Valor de rescate

Es el capital máximo que se espera obtener por un bien que ya no produce rentas, en el caso del proyecto el valor de rescate aplicaría solo para la infraestructura productiva la cual al pasar los 5 años aún no se ha depreciado por completo, el capital de trabajo se recupera

al pasar la proyección de 5 años además que el horizonte económico de 5 años es por cuestiones técnicas pero la planta estaría capacitada para operar por 10 años lo cual es el doble tiempo que el estipulado en el proyecto.

El valor inicial de la infraestructura es de Q. 39,740.00 y al pasar los 5 años será de Q. 29,805.00 esto por la depreciación del 5% anual, esto más el capital de trabajo que es la cantidad de Q. 435,806.86.

L. Tasa de descuento

Es una medida financiera que se aplica para determinar el valor actual de un pago futuro.

$$Td = \% \text{ Tasa Pasiva} + \% (\text{Riesgo}) = (\% \text{ Riesgo Pais} + \% \text{ riesgo proyecto})$$

% Riesgo país= 8.90%

% Riesgo Proyecto= 18%

% Tasa Pasiva = 4.3%

Td= 4.3%%+26.9%= 31.2%

Riesgo país: Es el porcentaje de riesgo que se le da a cada país el cual nos indica el riesgo que conlleva el emprender un nuevo negocio en Guatemala este está determinado por el Banco de Guatemala.

Riesgo proyecto: Este es un porcentaje que se coloca a priori en el cual el evaluador determina los riesgos que un proyecto tiene a la hora de ejecutarse, en el caso del proyecto es de un 18%.

Tasa pasiva: Es la tasa de interés que cobran los emisores por préstamos o financiamientos, esta tasa es de 4.3%.

El costo de capital ponderado, que incluye tasa de interés bancaria, se presenta en el cuadro 56.

Cuadro 56. Costo Capital ponderado

Costo de capital ponderado				
Descripción	Cantidad (Q)	Porcentaje	Interés %	Interés ponderado
Préstamo	314,948.43	50%	12.00	6%
Capital propio	314,948.43	50%	31.20	16.50%
Total	629,747.20	100%		21.60%

M. Indicadores financieros**a) Valor actual neto (VAN)**

Se define como la diferencia de la sumatoria de los beneficios actualizados y los costos actualizados a una tasa de interés fija predeterminada, la cual será el interés ponderado.

$$\text{VAN} = - \text{Inversiones totales en el año } 0 + \frac{F_1}{(1+0.216)} + \frac{F_2}{(1+0.216)^2} + \frac{F_3}{(1+0.216)^3} + \frac{F_4}{(1+0.216)^4} + \frac{F_5}{(1+0.216)^5} =$$

Dónde:

F= Flujo de efectivo

Tasa de descuento = 21.6%

VAN	Q 861,770.31
-----	--------------

b) Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno puede utilizarse para medir la rentabilidad de un proyecto a mayo TIR mayor será la rentabilidad.

TIR	45%
-----	-----

Como es mayor al costo del capital ponderado esto indica que el proyecto es rentable.

c) Relación Beneficio Costo (B/C)

$$R\left(\frac{B}{C}\right) = \frac{\frac{\sum Y}{(1 + Td)}}{\frac{\sum E}{(1 + Td)}}$$

Donde:

$R\left(\frac{B}{C}\right)$ = Relación Beneficio/ Costo

Y=Ingresos Anuales (Q. 2, 430,000.00)

E= Egresos Anuales (Q. 1,965, 050.70)

Td= Tasa de Descuento (31.2%)

n= Años de duración del proyecto (5 años)

Rel. B/C 1.11

La relación beneficio costo nos indica que por cada quetzal invertido en el proyecto se generarían Q. 0.11, lo cual es un buen indicador de ganancias netas.

2.6.6 CONCLUSIONES

- A) En el estudio de pre inversión se detallan las inversiones de un proyecto de esta clase en el cual se tratan detalles del mercado, técnicos, administrativos, ambientales y financieros, realizando el análisis de cada estudio se concluye que el proyecto de la secadora de cardamomo eléctrica es factible bajo las condiciones descritas en el presente documento.
- B) Para el estudio de mercado se estimó la producción en las tres comunidades para un periodo de un año, así como el área cultivada de cardamomo con lo cual se determinó que se producen alrededor de 229,810 Kilogramos (5,400 quintales) de cardamomo anuales y existe un área cultivada de 153 hectáreas con un rendimiento promedio de 1,500 Kilogramos (35 quintales) por hectárea.
- C) Dentro de los aspectos técnicos se determinó que para la implementación de un proyecto de esta magnitud se necesita una inversión en infraestructura de Q. 195,000.00, esto incluye la maquinaria y equipo y se debe tener además un capital de trabajo de Q. 435,806.86, el diseño de la planta de secado se realizó acorde al espacio necesario para que se pueda operar con eficiencia, la capacidad de la planta sería de 5,400 Kilogramos (120 quintales) de cardamomo pergamino mensuales.
- D) Administrativamente se propone la conformación de una cooperativa ya que este tipo de empresa está íntimamente ligada con los beneficios colectivos que se persiguen a nivel de las comunidades del área de influencia y para establecer legalmente se requiere de una inversión de Q. 13,000.00 sin contar el costo de un estudio de factibilidad.
- E) En cuanto al daño ambiental que la planta pueda producir este sería mínimo ya que los impactos son positivos porque utilizar energía limpia y renovable para la generación de calor con lo que se disminuye drásticamente el impacto negativo al entorno al no tener emisiones de gases de efecto invernadero.
- F) Los indicadores financieros están a favor de la realización del proyecto ya que su tasa interna de retorno (TIR) es de 45%, lo cual indica una rentabilidad superior a la establecida por el proyecto, el valor actual neto es de Q.861,770.31, esto nos indica el valor del dinero a 5 años a los que está contemplado el proyecto y si es mayor a cero (0) se puede concluir que el proyecto es económicamente rentable.

Además, tenemos una relación beneficio costo de 1.11 lo que nos dice que por cada quetzal invertido se obtendrán 22 centavos de retorno, todos estos indicadores nos dan la certeza de que se generarán utilidades durante el periodo establecido del proyecto.

2.6.7 RECOMENDACIONES

- A) Desarrollar negociaciones en busca de financiamiento para que el proyecto se ejecute ya que es viable para las condiciones dadas en las comunidades estudiadas.

- B) Buscar otro tipo de mercados como el de cardamomo orgánico para elevar las utilidades de la producción.

- C) Buscar mercado antes de que el proyecto inicie.

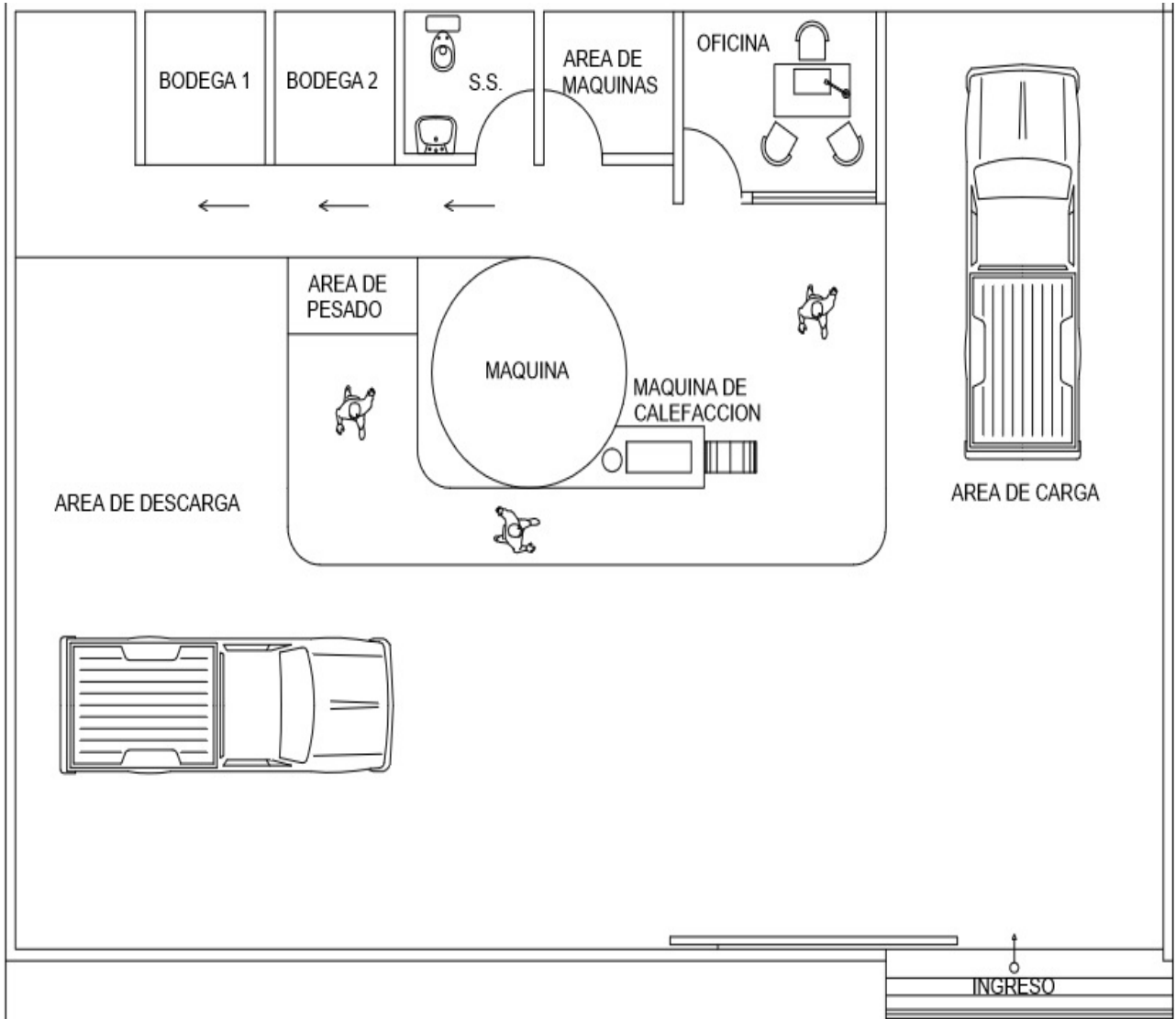
2.6.8 ANEXOS

Figura 24A. Diseño de la planta secadora de cardamomo

Cuadro 57A. Encuesta

**“ENCUESTA SOBRE LA PRODUCCION DE CARDAMOMO EN LAS COMUNIDADES
BENEFICIADAS CON LA MICRO CENTRAL MICRO HIDROELECTRICA”**

Comunidad:

No. De boleta

Boleta

- ¿Sabe leer y escribir? Si _____ No _____
- ¿Cuántos miembros hay en su familia? _____

Variables

1. ¿Cuánto tiene sembrado de cardamomo actualmente en Mz?

1 2 3 4 5 6 otros _____

2. ¿Cuántos quintales produce por manzana de cardamomo?

20 30 40 45 50 otros _____

3. ¿Cuál es su principal fuente de ingresos?

4. ¿Qué cultivos le generan ingresos y cuánto anual?

Cardamomo Café

Granos básicos Cítricos

Forestales Otros _____

5. ¿Ha tenido problemas con plagas y enfermedades? ¿Cuáles y en que cultivos?

_____.

6. ¿Qué mecanismos ha utilizado para controlar plagas y enfermedades en los cultivos?

_____.

7. ¿Siembra Café? Si siembra cuanto le produce/ Mz?

8. ¿Ha tenido acceso a créditos?

Si _____ No _____

9. ¿Si los ha tenido que institución se los brindo, con que tasa de interés y en que los ha utilizado?

10. ¿Ha recibido asistencia técnica por parte de alguna institución?

Si _____ No _____

11. ¿Qué instituciones le han brindado asistencia técnica y de que temas?

12. ¿En qué estado vende el cardamomo?

Cereza Pergamino Oro Otro _____

13. ¿Dónde vende el cardamomo?

14. ¿Qué precio recibe por qq. de cardamomo?

1er. Corte _____ 2do. Corte _____ 3er. Corte _____ Otro _____

15. ¿Me podría hablar un poco más sobre los precios de hace 5 años?

16. ¿Pertenece a alguna organización? ¿Cuál?

17. ¿Ha tenido acceso a capacitaciones?

18. ¿Si ha recibido de que tipo?

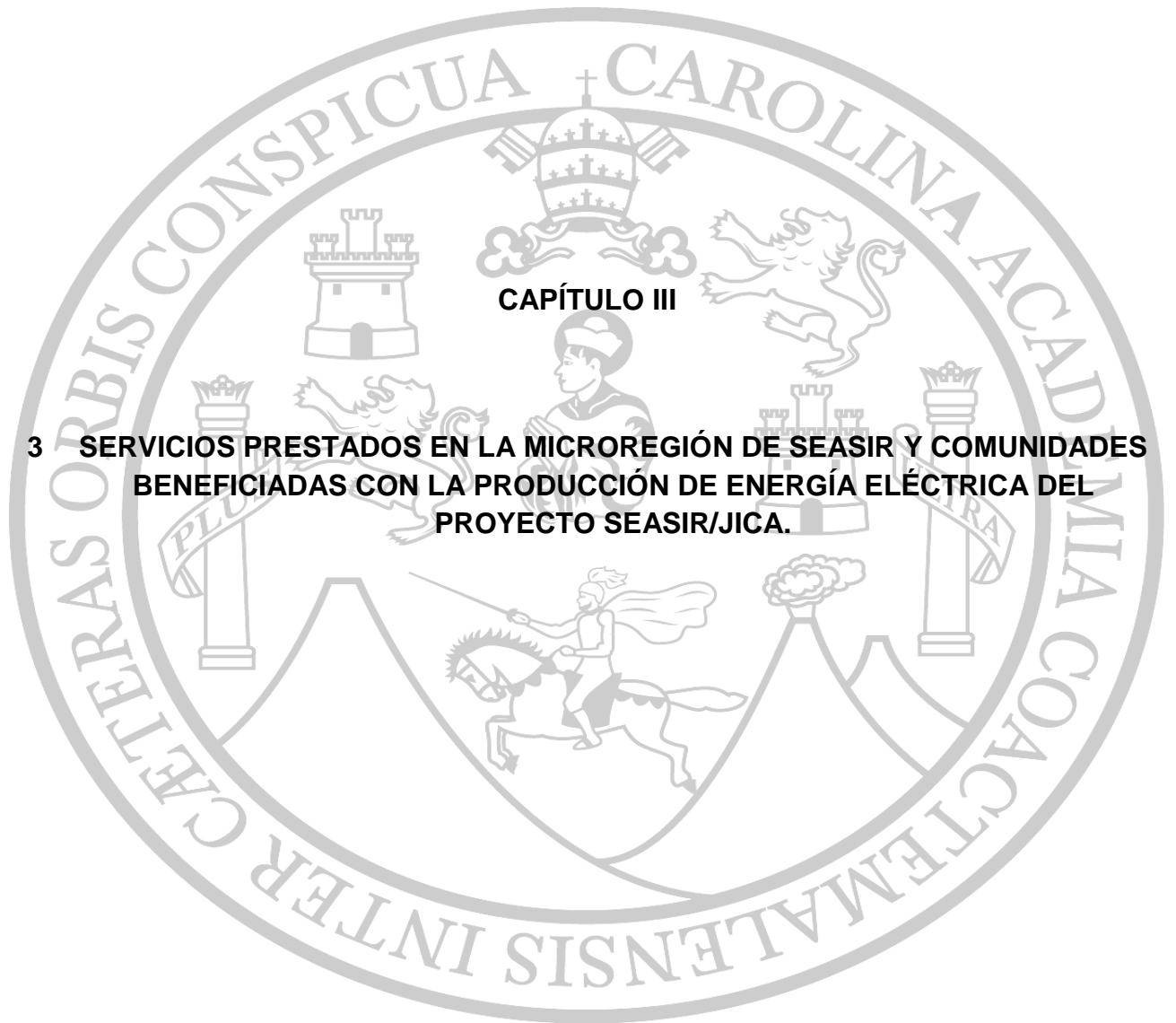
19. ¿En qué meses cosecha cardamomo?

Ene	Feb.	Mar	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.

20. ¿Cómo compararía la situación actual del cardamomo con la de hace 5 años?

21. Costos de producción para el cardamomo por manzana

Concepto	Cantidad	Unidad	Costo unitario (Q)	Costo total (Q)
Siembra		Jornales		
Limpia de malezas		Jornales		
Deshije		Jornales		
Fertilización		Jornales		
Asperjado		Jornales		
Corte		Jornales		
Costos de insumos				
Fertilizantes				
Agroquímicos				
Otros				



CAPÍTULO III

3 SERVICIOS PRESTADOS EN LA MICROREGIÓN DE SEASIR Y COMUNIDADES BENEFICIADAS CON LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL PROYECTO SEASIR/JICA.

3.1 PRESENTACIÓN

En el presente informe de servicios se detallan las actividades realizadas como parte del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) las cuales buscan mejorar las prácticas utilizadas por los agricultores del área en la producción agrícola y que estos se apropien de las técnicas que les servirán para obtener mejores resultados en sus cosechas.

Existe una necesidad sentida por mejorar las condiciones de vida de la población en general es necesario establecer planes de mejoramiento de vida empezando por lo más básico que es la alimentación y esto se logra con la implementación de actividades productivas que tengan bajo costo y alta productividad.

A lo largo del ejercicio profesional se realizaron actividades que estuvieron encaminadas a mejorar las condiciones de vida de los comunitarios dichas actividades tenían que ser básicas y tuvieron como objetivo principal mejorar las condiciones de los productores entre estas actividades destacan la implementación de huertos familiares con grupos de señoras que producen hortalizas (zanahoria, rábano, remolacha, cilantro, etc.); además del establecimiento de plantaciones de güisquil ya que estos cultivos se desarrollan fácilmente en todas las zonas del país y producen una cantidad considerable de frutos lo cual puede mejorar los ingresos de las familias y la creación de aboneras con los materiales vegetativos locales para aprovechar de manera efectiva; para esto se utilizó estiércol de pollos de engorde y plantas leguminosas como madre cacao, esto con el fin de aportar nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas y aumentar la producción de las mismas.

Es importante recalcar lo difícil de hacer extensión por el rechazo a la forma de operar de muchas instituciones que han realizado trabajos de extensión y socialización en la región ya que fomentan el paternalismo, práctica que es como un cáncer para las poblaciones rurales y que no se les enseña a poner en práctica técnicas para mejorar la vida si no que se les regala insumos los cuales los hacen dependientes de la “ayuda”, provocando la poca o nula participación de los comunitarios cuando no se les ofrece a cambio nada material.

3.2 ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia o de acción fueron tres comunidades, las cuales tienen como factor común el beneficio brindado por una planta de generación de energía eléctrica la cual fue donada por el gobierno japonés a través de la Agencia Internacional de Cooperación Japonesa (con sus siglas en inglés JICA) en conjunto con el Ministerio de Energía y Minas (MEM), además Fundación Solar, una organización no gubernamental apoyo a la socialización del proyecto.

Las comunidades beneficiadas fueron Seasir, Chinaasir y Nueva Concepción, las primeras dos pertenecen al municipio de Santa María Cahabón y la tercera pertenece a San Antonio Senahú, estas se encuentran aproximadamente a 3 horas del municipio de Cahabón comunicadas por un camino de terracería.

3.3 OBJETIVO GENERAL

- Potenciar las capacidades de producción, organización y autogestión de las comunidades, mediante procesos de educación no formal y ejecución participativa que tiendan a mejorar la calidad de vida de las familias campesinas.

3.4 Servicios prestados

3.4.1 Asistencia técnica en el establecimiento de huertos familiares y elaboración de aboneras

A) Definición del problema

A partir del diagnóstico realizado en las comunidades de la micro región de SEASIR en marzo de 2014, los factores que afectan el bienestar de la salud familiar son múltiples, entre los que destacan la falta de acceso a los alimentos ya que la distancia de las comunidades hacia la cabecera municipal es grande y esto encarece los productos de la canasta básica en general, al realizar la observación de los hogares se pudo determinar que muchas familias cuentan con un espacio el cual tienen inhabilitado, sin ningún uso y se puede aprovechar a través de la implementación de un huerto familiar donde se cultiven variedades de hortalizas que aportan buena cantidad de nutrientes para los miembros del hogar.

B) Objetivo específico

- Contribuir a la seguridad alimentaria de las comunidades.

C) Metodología

La metodología que se utilizó para realizar el servicio fue la de asistencia técnica a través de capacitaciones y charlas sobre la seguridad alimentaria nutricional lo cual se realizó en conjunto con una compañera de trabajo social y además se gestionó capital semilla al grupo de señoras con el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA). En las charlas se les recalco la importancia de mantener los huertos familiares activos ya que estos contribuyen al bienestar de la familia a través del aporte de carbohidratos y proteínas necesarias para el desarrollo de las personas.

a) Insumos

Las variedades que se establecieron fueron: Remolacha (*Beta vulgaris*), Zanahoria (*D. carota*), chile pimiento (*Capsicum annuum L.*), Repollo (*Brassica oleracea*), Frijol ejotero (*Phaseolus sp.*), Maíz híbrido var. HR-99 (*Zea Mays*), Cilantro (*Coriandrum sativum*), etc.

b) Preparación de los semilleros

Los semilleros se prepararon con los grupos de señoras de los proyectos de pollos de forma demostrativa, a estos se les aplicó ceniza como nivelador de pH una parte de arena blanca para mejorar el drenaje del sustrato y se procedió a sembrar las semillas.

c) Preparación del terreno

Este proceso se llevó a cabo de manera manual en el cual se elaboraron camellones de 1.5 metros de ancho por 2 metros de largo en el cual se aplicó cal y ceniza como niveladores de pH.

d) Trasplante de pilones

Previo al trasplante se aplicó materia orgánica para mejorar el rendimiento de los pilones. Para esto se eligió un día nublado y fresco para no estresar las plántulas, se regó previamente el camellón para que este estuviera húmedo.

Una vez establecidos los huertos se les dio un monitoreo constante por lo menos una vez a la semana para comprobar el avance de los mismos, así como el manejo que las señoras le estaban dando al mismo.

e) Herramientas

Las herramientas utilizadas para la implementación de los huertos familiares fueron: machetes, azadones, cubetas y palas.

D) Evaluación

Los resultados obtenidos de este servicio fueron poco alentadores ya que si bien se logró la producción de hortalizas con algunos grupos de señoras de manera exitosa, hubieron otros grupos que no le pusieron interés y perdieron la oportunidad de producir alimentos para su familia por diversas razones por ejemplo unas no le dieron el cuidado necesario ni la eliminación de malezas entonces las plantas no se desarrollaron adecuadamente otras no cubrieron adecuadamente el huerto y los animales de patio como las gallinas, patos y gansos acabaron con la pequeña cosecha por mencionar algunos casos. Sin embargo, el grupo de señoras de la comunidad de Nueva Concepción conscientes de la importancia de tener una producción de alimentos en el patio que contribuya a la alimentación de las familias lograron sin mayor problema cultivar una buena cantidad de verduras. El poco o nulo interés que las señoras de las otras comunidades mostraron en realizar huertos familiares radica en que muchas esperaban alguna clase de ayuda monetaria por realizar dichas prácticas y no lo vieron como un beneficio para su familia. En la figura 25 se observa

el momento del establecimiento de un huerto con señoras de la comunidad de Nueva Concepción.

E) Constancias



Figura 25. Establecimiento de huertos familiares

3.4.2 Establecimiento de aboneras

A) Definición del problema

El uso constante de los suelos para la producción agrícola sin ninguna clase de enmienda, ha hecho que estos reduzcan en gran medida sus reservas de nutrimentos que son esenciales para el correcto desarrollo fisiológico de las plantas cultivadas, lo que se traduce en rendimientos cada vez menores en los cultivos que son principalmente de autoconsumo dentro de las comunidades de la micro región de SEASIR y las propiedades físico-químicas de los suelos se ven cada vez más reducidas a lo largo de los años. A esto se le suma la vocación de los terrenos que no es propicia para los cultivos de subsistencia y los productores al no contar con otras tierras deben darle el uso incorrecto a las mismas.

B) Objetivos específicos

- Enseñar a los comunitarios un método para la preparación de compost.
- Que los comunitarios se empoderen de las técnicas de compostaje básicas para su implementación en los sistemas de producción.

C) Metodología

La metodología utilizada fue la de educación informal ya que se les platico a algunos comunitarios que mostraron interés por este tipo de actividades y con los grupos de señoras que tienen el proyecto de pollos en las tres comunidades, se les explico los beneficios de tener aboneras y los aspectos positivos que trae la implementación de las mismas.

Dentro del procedimiento se estableció un área para colocar los insumos en el siguiente orden; se dispuso de una capa de suelo previamente cernido para evitar partículas muy grandes, luego se procedió a colocar hojas de madre cacao (*Gliricidia sepium*) en pedazos pequeños como fuente de nitrógeno, luego se agregó estiércol de pollo y se agregó cal o ceniza según lo que estuviera disponible. Se repitió en proceso en el mismo orden hasta terminar los insumos. Luego se procedió a humedecer la mezcla y a colocar un Nylon negro sobre la misma para que la actividad microbiana se empiece a dar, se recomendó hacer un volteo de la abonera con una pala por lo menos una vez a la semana para que exista una descomposición uniforme de los materiales y mantener la humedad dentro de la misma dichos volteos se realizador durante 4 semanas hasta que la abonera estuvo lista para su implementación en los cultivos.

a) Insumos

- 5 Quintales de rastrojo de leguminosas (*Gliricidia sepium*).
- 2 Quintales de estiércol animal (gallinaza)
- 2 Quintales de suelo
- Nylon negro para la recubierta de la abonera.
- Tubo de PVC o Caña de bambú.
- Una Libra de cal
-

D) Evaluación

Los comunitarios involucrados en el proyecto de aboneras conocieron un método para preparación de compost y comprendieron la importancia que este tiene para la mejora de

las cualidades del suelo y por ende de la producción de sus cultivos ya que representan una fuente de nutrimentos extra que antes no se aprovechaba dándoles nuevas formas de mejorar las condiciones de los suelos del área.

El empoderamiento de las técnicas por parte de pocos los cuales han reproducido estas técnicas de compostaje en las parcelas de Cardamomo (*Elletaria Cardamomum*) ya que observaron que la implementación de estas prácticas mejora la producción de una manera significativa y tiene un costo muy bajo comparado con la implementación de fertilizantes químicos. En la figura 26 se observa el establecimiento de aboneras por parte de los comunitarios.

E) Constancias



Figura 26. Establecimiento de aboneras

3.4.3 Establecimiento de cultivos de güisquil como medio para la generación de ingresos

A) Definición del problema

Debido al limitado acceso a los alimentos que no son cultivados en el área por parte de los comunitarios de la micro región de Seasir y otras comunidades aledañas, además de que muchas familias específicamente las de la etnia Q'ueqch'i no consumen hortalizas como el rábano, la zanahoria, remolacha y otras que fueron implementadas como un servicio, se pensó en establecer el cultivo de güisquil como manera de contribuir a la seguridad alimentaria nutricional ya que para establecer estas plantaciones no se necesita de mucho espacio y se puede aprovechar desde los brotes jóvenes, hasta los frutos y las raíces generando excedentes que puedan traducirse en ingresos monetarios para las familias que en su mayoría son de escasos recursos y no cuentan con grandes extensiones de tierra para establecer cultivos extensivos.

B) Objetivos específicos

- Establecer una parcela demostrativa de güisquiales (*Sechium edule*).
- Contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional de las familias de la micro región de Seasir.

C) Metodología

Para dicha actividad se realizaron charlas sobre seguridad alimentaria y nutricional, así como los beneficios que el cultivo de güisquil puede traer a las familias participantes, luego se les dio capacitación acerca del manejo agronómico del cultivo y las principales prácticas para que este tenga buenos rendimientos.

Se intentó gestionar semillas con algunas parcelas productivas del municipio de purulha pero la respuesta fue negativa por lo cual se optó por conseguirlas en la Central de Mayoreo (CENMA).

Se estableció una parcela demostrativa de 225 m² en la cual se realizaron agujeros de 0.4m de ancho por 0.4m de largo y 0.4m de profundidad a una distancia de 1.5 metros entre surcos y 2 metros entre plantas para que exista una adecuada aireación, los agujeros fueron rellenos con una mezcla de materia orgánica, suelo y cal para mejorar las condiciones de los suelos.

Se estableció un tapesco para el cual se utilizaron postes de madera y se procedió a realizar una malla de rafia con cuadros de 0.5 metros de ancho y 0.5 metros de largo para que los tallos cubran toda la superficie del tapesco esto se realizó al mes de establecida la semilla.

Luego se procedió a realizar fertilizaciones con abono orgánico y algunas asperjaciones con fungicidas.

Para los grupos de personas interesadas en implementar el cultivo de güisquil y que no contaban con suficiente espacio se les dio la capacitación y una cantidad de 3 a 5 semillas para que realizaran la práctica en su hogar.

Para fomentar la inclusión de otras personas a la implementación de los cultivos se les sugirió a los comunitarios que una vez obtenida la producción parte de la semilla obtenida sea donada a otra persona con el fin de realizar una acción en cadena que permita aumentar la producción de güisquil en el área.

D) Evaluación

Los resultados obtenidos en la realización de dicho servicio son alentadores porque si bien ya existían cultivos de güisquil en el área estos eran establecidos de una manera desordenada, poniendo varias semillas por postura incidiendo directamente sobre la producción y colocando menos plantas por unidad de área además se utilizaba para los tapescos únicamente madera la cual en muchos casos es difícil obtener y tardada para colocar.

Además, se logró observar que algunas familias obtuvieron ingresos al comercializar la punta o brote tierno a razón de 25 puntas por Q.5.00 y el fruto a Q. 1.00. En la figura 27 se observa el cultivo de güisquil en su etapa productiva.

E) Constancias



Figura 27. Cultivo de güisquil para el aporte a la seguridad alimentaria y nutricional

3.5 BIBLIOGRAFÍA

1. CARDEGUA (Asociación de Cardamomeros de Guatemala, Guatemala). 2013. Cardamomo en Guatemala. *In* Congreso nacional del cardamomo (1, 2013, Guatemala). Santa Cruz Verapaz, Alta Verapaz, Guatemala. 1 CD.
2. Elías, L. 2013. Cardamomo en Guatemala; vacíos institucionales en la producción de Cardamomo. *In* Congreso nacional del cardamomo (1, 2013, Guatemala). Santa Cruz Verapaz, Alta Verapaz, Guatemala. 1 CD.
3. Gayoso, J; Alarcón, D. 1999. Guía de conservación de suelos forestales. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile. 96 p.
4. López Bautista, EA. 2011. Texto universitario de estadística general. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 146 p.
5. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala). 2001. Panorama del uso de la tierra en Guatemala. Guatemala. 126 p.
6. _____. 2014. Soberanía alimentaria (en línea). Guatemala. Consultado 29 jul. 2014. Disponible en <http://portal.maga.gob.gt/portal/page/portal/maga2009/main>
7. Martínez, N. 2013. Conflictos y conflictividad agraria en la región de producción de cardamomo. *In* Congreso nacional del cardamomo (1, 2013, Guatemala). Santa Cruz Verapaz, Alta Verapaz, Guatemala. 1 CD.
8. Meléndez, G; Soto, G. 2003. Taller de abonos orgánicos. Costa Rica, CATIE. 155 p.
9. MEM (Ministerio de Energía y Minas, Guatemala). 2009. Informe del estudio preparatorio sobre el proyecto para la promoción de actividades productivas con el uso de energía limpia en aldeas del norte de en la República de Guatemala. Guatemala, MEM / JICA-NEWJEC. 86 p.
10. _____. 2010. Informe final de resultados del censo socioeconómico, realizado en la Asociación para el desarrollo comunitario Rax K'iche en Cahabón, Alta Verapaz. Guatemala, MEM / SESAN. 120 p.
11. _____. 2012. Informe de avance físico y financiero del proyecto de promoción de actividades productivas con el uso de energía limpia en aldeas del norte de la república de Guatemala. Guatemala, MEM / JICA. 95 p.

12. MEM (Ministerio de Energía y Minas, Guatemala). 2013. 5to. Informe de las actividades en la asistencia técnica. Guatemala, MEM / JICA-NEWJEC. 95 p.
13. Morales, S. 2013. Impacto de las exportaciones de cardamomo en la economía de Guatemala, en las comunidades y en las familias productoras de cardamomo. Guatemala, Centro de Estudios de la Realidad (CER). 46 p.
14. Municipalidad de Santa María Cahabón, Alta Verapaz, Guatemala. 2010. Plan de desarrollo Santa María Cahabón. Santa María Cahabón, Alta Verapaz, Guatemala. 220 p.
15. Paz, J. 2009. Fortalecimiento de la cadena productiva de cardamomo (*Elettaria cardamomun* L. Maton) con énfasis en el asocio de la entomo-fauna, especies arvenses y fitopatógenos, en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 92 p.
16. Rosales Posas, R. 2000. Formulación y evaluación de proyectos. Costa Rica, Instituto Centroamericano de Administración. 216 p.
17. Ruano, R. 2002. El cultivo de cardamomo (*Elettaria cardamomun*) en Guatemala (en línea). Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. Consultado 10 jul. 2014. Disponible en <http://www.icta.gob.gt/fpdf/recom-/var/cultivocardamomo.pdf>
18. Sampieri, R; Collado, C; Baptista, P. 1991. Metodología de la investigación. México, McGraw-Hill. 541 p.
19. Sandoval, A. 2006. Diagnostico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión, municipio de Santa María Cahabón, departamento de Alta Verapaz. Tesis Lic. Admón. Empresas. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. 240 p.
20. Santiago, PR. 2011. La implementación de huertos familiares como estrategia para lograr el desarrollo sustentable. Tabasco, México, Universidad Autónoma de Tabasco. 155 p.
21. SEGEPLAN (Secretaria General de Planificación, Guatemala). 2002. Guía para la formulación de perfiles de proyectos. Guatemala. 42 p.
22. Universidad Nacional, Facultad de Agronomía, Costa Rica. 1195. Guía metodología de diagnóstico para la planificación sostenible de los sistemas agrarios. San José, Costa Rica, UNCR, Campus Omar Diego. 540 p.
23. UNRN (Universidad Nacional Rio Negro, Argentina). 2002. Impacto ambiental (en línea). Argentina. Consultado 15 set. 2014. Disponible en www.unrn.edu.ar/blogs/sede-alto-valle

24. URL, (Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Agrícolas, Guatemala). 1995. Manual para el cultivo de cardamomo. Guatemala 113 p.
25. USAID, US. 2011. El mercado mundial para el cardamomo, estudio de mercado. US. 62 p.
26. Zúñiga Palma, R. 2009. Elaboremos un estudio de impacto ambiental, documento técnico. Madrid, España, Arazandi. 34 p.
27. Zúñiga, F; Gonzales, H; Palacios, J; Delgado, M. 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. México, UNAM / CONACYT / INE. 509 p.