

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**" DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN PARA EL  
APROVECHAMIENTO AGROINDUSTRIAL DEL LIMÓN PÉRSICO  
(Citrus aurantifolio L) EN EL SALVADOR ".**

PRESENTADO POR

MARCIA CECILIA GARCÍA VENTURA  
HERBERT WILFREDO HERRERA IBARRA  
JENNY CAROL LÓPEZ CASTELLANOS

PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL

5164

15101535

15101535



CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO DE 2002

G216d  
2002  
Ej. 2

Quiribito el 4 de marzo/2002



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Trabajo de Graduación previo a la opción al grado de:  
INGENIERO INDUSTRIAL

Título :

“ DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN PARA EL  
APROVECHAMIENTO AGROINDUSTRIAL DEL LIMÓN PÉRSICO  
(Citrus aurantifolio L.) EN EL SALVADOR ”.

MARCIA CECILIA GARCÍA VENTURA  
HERBERT WILFREDO HERRERA IBARRA  
JENNY CAROL LÓPEZ CASTELLANOS

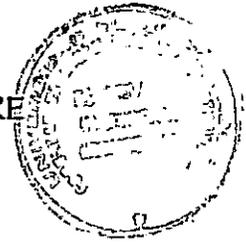
Trabajo de Graduación aprobado por:

Coordinador :

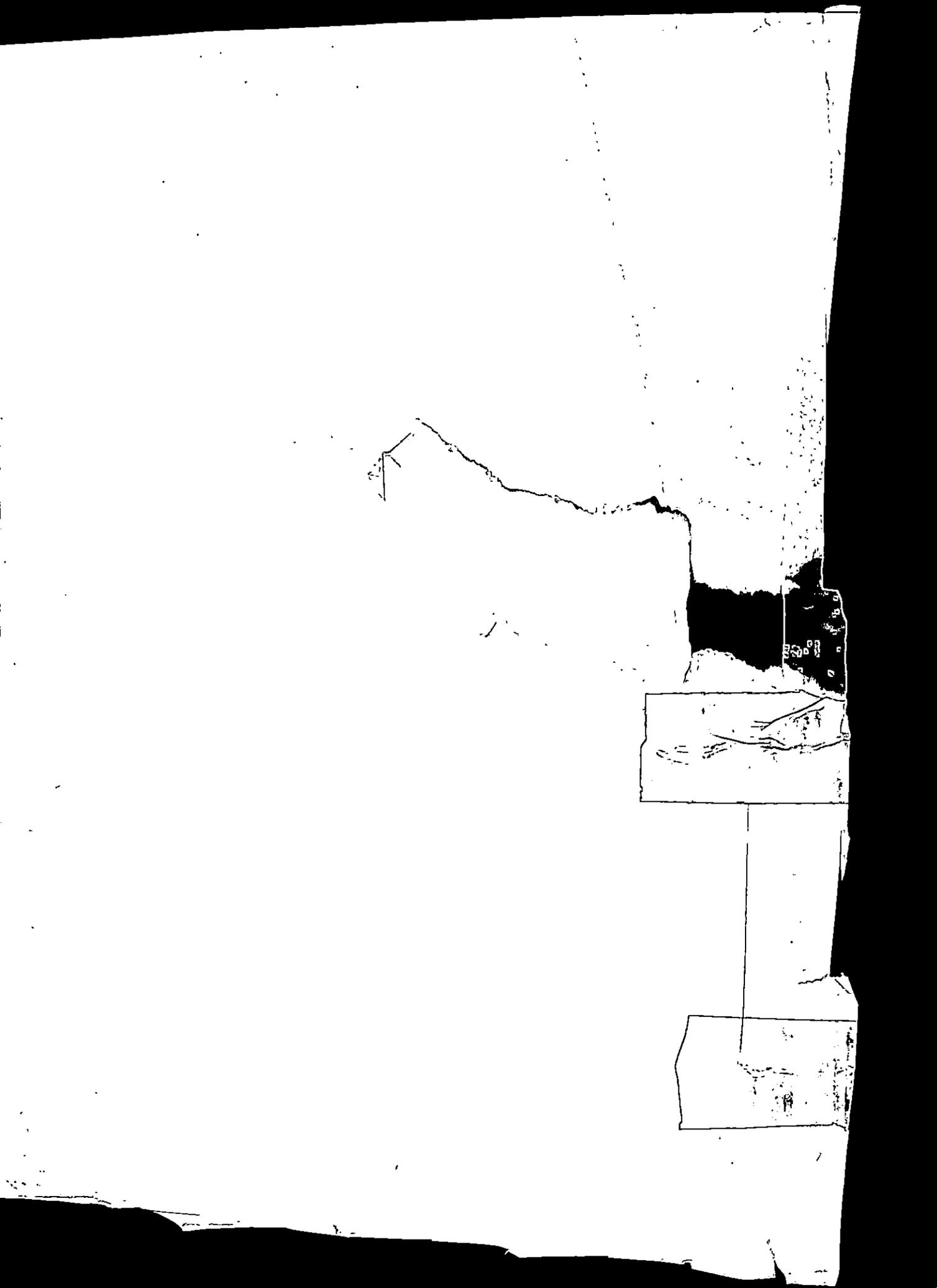
ING. REYNALDO ANTONIO HENRÍQUEZ PÉREZ

Asesores :

ING. JEREMÍAS CABRERA REGALADO  
ING. JEANNETTE ELIZABETH SÁNCHEZ DE POCASANGRE



San Salvador, Marzo de 2002



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTORA

:  
Dra. María Isabel Rodríguez

SECRETARIA GENERAL :

Licda. Lidia Margarita Muñoz Vela

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO

:  
Ing. Alvaro Antonio Aguilar Orantes

SECRETARIO

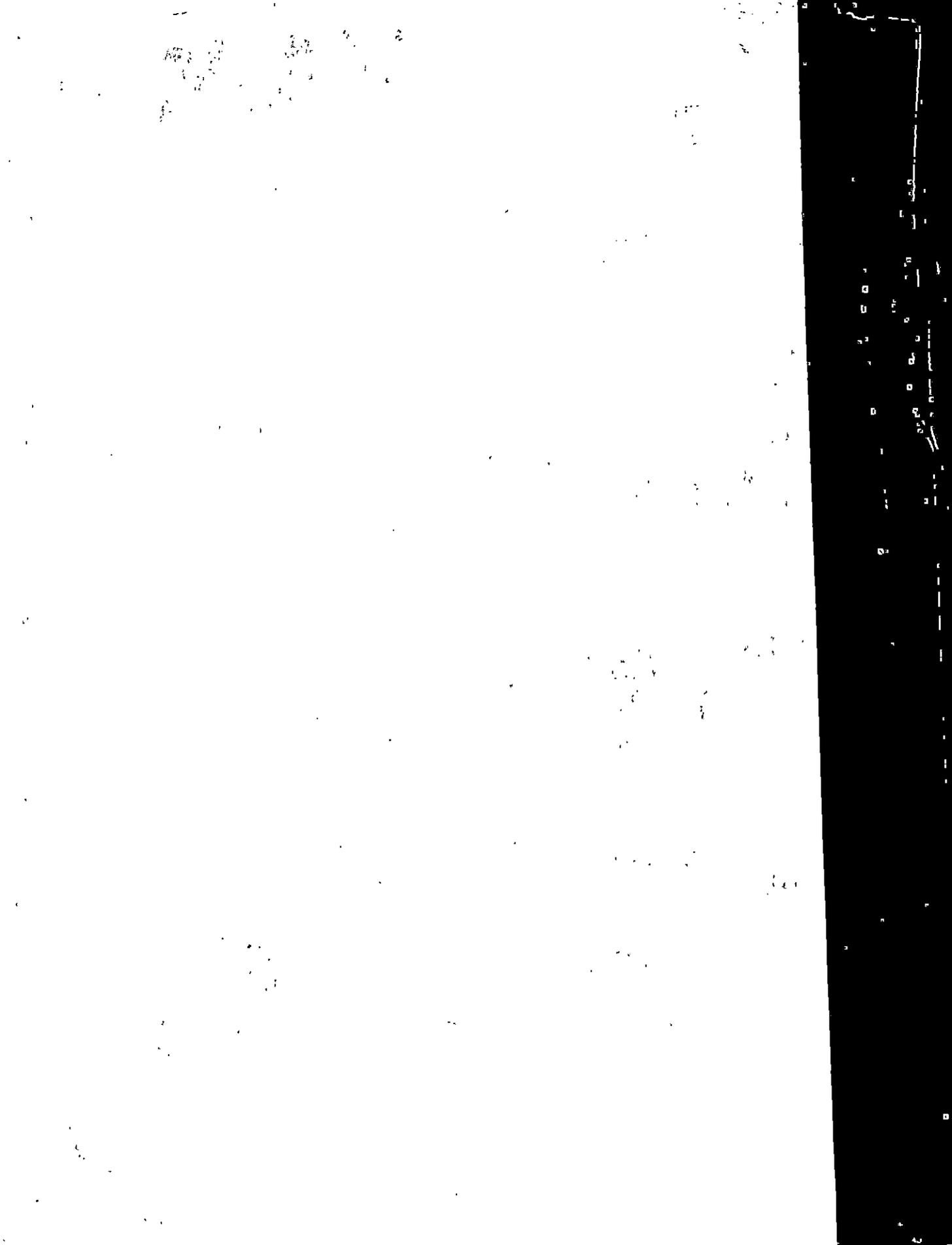
:  
Ing. Saúl Alfonso Granados

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTOR

:  
Rafael Antonio Rodríguez Córdova





Trabajo de Graduación aprobado por:

Coordinador :



---

ING. REYNALDO ANTONIO HENRÍQUEZ PÉREZ

Asesor :



---

ING. JEREMÍAS CABRERA REGALADO

Asesor :



---

ING. JEANNETTE ELIZABETH SÁNCHEZ DE POCASANGRE

## AGRADECIMIENTOS

*De manera muy especial queremos agradecer a las siguientes personas:*

*A los ingenieros Reynaldo Henríquez, Jeannette de Pocasangre y Jeremías Cabrera, por su valiosa orientación en la realización de este documento.*

*Al Ing. Enrique Reyes, por las veces que necesitamos de su colaboración y siempre estuvo dispuesto; por haber sido para nosotros uno de los mejores maestros, pero más por su calidad como persona.*

*Al Ing. Fernando Núñez, porque sin conocernos tuvo confianza en nosotros y proporcionó todo lo que estaba a su alcance para ayudarnos, lo consideramos alguien muy valioso en el desarrollo de nuestra tesis.*

*A nuestros amigos: Boris y Kike, porque contamos con su apoyo y colaboración en todo momento, por habernos ayudado a salir de muchos aprietos.*

*A Nadia Chalaby, por corresponder nuestras llamadas y correos, proporcionándonos la información que necesitábamos.*

*A todas aquellas personas que conocimos y nos colaboraron desinteresadamente.*

*A todos los docentes que intervinieron en nuestra formación, de los que tuvimos que aprender que el buen maestro no es aquel que se la quiere llevar de quebrador, o aquel que mucho habla y poco sabe, ni mucho menos el que le gusta intimidar al estudiante. El buen maestro es aquel que nunca olvida que también fue estudiante, y se pone a la par del alumno para juntos seguir aprendiendo, aquel que tiene sus puertas abiertas para cualquier consulta y permite una comunicación con mayor confianza.*

*Hoy que salimos de esta universidad, seremos afuera el reflejo de lo que todos ustedes nos han enseñado.*

*Jenny, Marcía y Herbert*

*La meta que ahora he logrado, es un paso más que me acerca al objetivo que he trazado en mi vida, y quiero dedicarlo a aquellos seres que han estado a mi lado y que de alguna u otra forma me han apoyado:*

**A DIOS TODOPODEROSO:** *quien es el principio y fin de toda existencia, por regalarme el don de la vida, brindarme la sabiduría y perseverancia necesarias para alcanzar esta meta y sobre todo por no abandonarme en aquellos momentos en que me sentí sola y me aferré a TÍ para seguir adelante.*

**A MI MAMI: María Dolores (Loly),** *por ser la persona que es, por su incondicional apoyo, aquel que solo una buena madre puede brindar, por haberme enseñado y educado de la mejor manera y mostrarme el camino que debía tomar, por haber soportado tanto mis caprichos y aunque algunas veces no tenemos el mismo punto de vista sobre las cosas, nunca dude que yo la amo con toda mi alma y corazón.*

**A MI PAPI: Felipe de Jesús,** *por todo su apoyo en las diferentes etapas que ha tenido mi vida, por brindarme enseñanza y educación, por sus deseos de darme siempre lo mejor, por los sacrificios hechos, al igual que mi mami, para proporcionarme todo lo que me han dado y aunque a veces hemos tenido problemas de comunicación yo sé lo mucho que me ama y consiente, por ser su única hija, y no olvide que yo lo amo un montón por ser mi padre.*

**A MIS HERMANOS: Marvin y Christian,** *sepan que el haber llegado hasta aquí los involucra ha ustedes por el buen ejemplo que me han dado, por ser modelos de personas, por estar juntos en las buenas y en las malas, por el apoyo que me han brindado, entre bromas y pláticas serias que hemos tenido y por darme amor y cariño, sepan también que siempre estaremos juntos y que los amo mucho.*

**AL AMOR DE MI VIDA: Boris,** *doy gracias a Dios por haber permitido encontrarnos y enamorarnos, porque desde que te conozco me has apoyado en todo, ¿recordás? los días de desvelos, sin dormir estudiando Sólidos o alguna otra materia, ayudándome a pasar los trabajos, acompañándome a las visitas técnicas a las empresas, gracias por brindarme ánimos cuando lo he necesitado y por esas palabras para no desanimarme cuando sacaba una baja nota, por esa confianza y credibilidad en mí, por no dejarme sola en ningún momento, por compartir alegrías, tristezas, por cuidarme y consentirme tanto y sobre todo por ser como eres, ésa es mi mayor razón de amarte, porque en el tiempo que llevamos juntos hemos compartido y aprendido tantas cosas y aún nos falta toda una vida por recorrer, quiero finalizar esta oportunidad que tengo de agradecerte diciéndote que te he amado con todo mi corazón y que te seguiré amando con todas mis fuerzas el resto de mi vida.*

**A MIS COMPAÑEROS DE TESIS: Marcia Y Herbert,** *por los buenos momentos y los no tan buenos que pasamos durante la realización de este trabajo; a Marcia, por permitirme conocerte mejor y poder darme cuenta que eres una verdadera amiga en la que se puede confiar y con la que se puede contar; a Herbert, por haberme soportado en aquellos momentos de discusión y por ser una persona sencilla que si puede colaborar en algo lo hace desinteresadamente. A Ambos, gracias por la confianza depositada en mí para la realización de este trabajo y quiero decirles que cuando lo necesiten ahí estaré.*

*A todas aquellas personas que no menciono pero que estuvieron presentes, compartiendo momentos de compañerismo y amistad, cuyo apoyo y colaboración me permitieron continuar y culminar este logro tan importante para mí.*

**Jenny**

*Sé que nunca serán las palabras suficientes para plasmar en su totalidad, lo que significa para mí, el dedicar este triunfo a aquellas personas que siempre han estado conmigo en las buenas y las malas, y a aquellas que de alguna manera, a través de sus acciones me impulsaron a aferrarme más a aquello que nadie me podrá quitar como lo es mi título de ingeniero.*

*Todo lo que tengo y soy, se lo debo a las siguientes personas:*

*A Ti **DIOS TODOPODEROSO**: por la fortaleza que siempre me has dado, como dicen: Tú no pondrías a tus hijos una carga que no puedan soportar; gracias por brindarme la oportunidad, de terminar mi carrera, pero más que nada, gracias por ser tu hija y permitirme dar este triunfo a mis padres.*

*A MIS PADRES: **Telma Ventura y Lisandro García**, dos grandes señores, este triunfo es de ustedes, por sus sacrificios, confianza y apoyo, por sacar fuerzas no se de donde y transmitírmelas a través de sus palabras, sus sonrisas y abrazos. Aunque han habido momentos que me han sentido distante, poco afectiva con ustedes, les pido perdón pero no ha sido intencionalmente, son las personas más importantes de mi vida, los quiero mucho y lo que soy y seguiré siendo, siempre se los deberé a ustedes.*

*A MIS HERMANOS: **Alex, Noe, Guiche, Lila, Alba y Roberto**, no sabía en qué orden ponerlos, pero quiero que sepan que eso no importa, ustedes saben como me han apoyado y este es el momento para decirles que lo reconozco, soy su hermana menor y de ustedes tendré siempre los mejores deseos; también se que sus sueños han sido verme realizada como profesional, como lo son ustedes, pero el haber llegado hasta aquí, implica que he crecido, ya no soy la niña de la casa, soy una persona adulta, como ustedes tendré mis triunfos, así también cometeré errores, tendré tropiezos como todo ser humano y deberé aprender de ellos, esos momentos quiero que sigamos compartiéndolos. Yo siempre estaré para ustedes, no por el hecho de que han estado conmigo, simplemente, porque son mis hermanos y además, los quiero; juntos hemos sido una verdadera, sólida y unida familia y que perdure por siempre.*

*A mi gran amiga **Iris**: tú sabes que hablo poco, pero cuando se trata de escribir lo digo todo, así que aprovecho la oportunidad que me da este papel, para agradecerte el que hayas estado conmigo en los momentos más difíciles, por haber dejado a un lado tus reuniones de grupo, por no dejarme sola en esos momentos, por tus llamadas constantes para saber como estaba, porque has compartido conmigo risas y llanto; Dios sabía porqué tenían que cruzarse nuevamente nuestras vidas, y se lo agradezco tanto, porque has sido un gran apoyo para mí, te quiero mucho, te considero una de mis hermanas y nunca olvides que conmigo puedes contar siempre.*

*A **Kike**: sé que te ibas a buscar en esta dedicatoria, realmente mereces estar en ella. En los pocos años que tengo de conocerte, han sido suficientes para reconocer que eres una gran persona y un gran amigo, tú me haces ver las cosas de otro modo: el lado humorístico o burlesco de las cosas que nos pasan y que no son muy gratas; como tú mismo dices que eres junto a Iris: las dos voces de mi conciencia (el ángel malo y el ángel bueno respectivamente), ante las cosas que debo hacer, y sabes que por lo general*

*no te hago caso, yo sé que tus intenciones siempre han sido hacerme sentir bien y te lo agradezco, también sé que estas cuando te necesito, y sabes que yo también estoy y estaré cuando me necesites.*

*A mis compañeros de tesis: Jenny y Herbert, por todo el tiempo compartido, ha sido una buena experiencia el habernos conocido más,; a tí Jenny por ser más que compañera, mi amiga, espero que los planes y sueños de que tanto hablábamos, se te cumplan muy pronto. Herbert: que de hoy en adelante aprendas a ver las cosas positivamente, no pretendas aparentar que te son indiferentes te darás cuenta que todo tiene su sentido. A los dos les digo que les deseo lo mejor y siempre contarán con mi amistad.*

*A Edgar: te había dicho que no te iba a mencionar pero no podía dejar de hacerlo; como todas las otras personas has influido mucho en mi carrera, gracias por estar conmigo desde que entré a la universidad, así nos conocimos; durante mis años de estudio sabía que contaba con tu apoyo, decías que querías ver en mí tu sueño no realizado, hoy te lo puedo dedicar; pero tus otros sueños que has podido realizar, espero también llegar a alcanzarlos, gracias por enseñarme a ver las cosas más allá de lo que puedan parecer, que la perfección no existe, a aceptar los errores de los demás y dar oportunidad de enmendarlos; contigo tuve buenas y otras no tan buenas experiencias, pero todas son parte de mi aprendizaje como ser humano . Hubiera querido decirte muchas cosas, pero es mejor no plasmar los sueños que tenemos juntos, solamente contar con el presente donde tú estás; pero quiero que sepas que contigo o sin ti seguiré aprendiendo a vivir la vida como DIOS me lo permita y como una vez te dije: "yo se qué después de todo esto, me esperan grandes cosas" y estoy segura que así será. Que DIOS te bendiga hoy y siempre.*

*A todos los que he nombrado y a los que no, no es porque han sido indiferentes para mí, pero esto ya parece un testamento, solamente digo que les agradezco el que compartan mi triunfo y agradezco el haber aprendido de todos ustedes y espero ser una profesional de la que puedan sentirse orgullosos, deseo las mejores bendiciones para todos.*

**Marcia.**

*En esta etapa de mi vida, quiero dar gracias:*

*A MI PAPI, José Dimas, por todo el apoyo, paciencia y sacrificio que tuvo, para poder verme llegar hasta aquí.*

*A MI MAMI, Zoila Melany, por todo el amor, comprensión y cariño que me ha brindado, sin pedir nada a cambio.*

*A MI HERMANO, Roger Milton, por el simple hecho de ser como eres.*

*A MIS TÍOS, Nico, Oscar, Domingo, Blanca, Julia y Cata, por estar siempre pendientes de mí y haberme apoyado de muchas maneras.*

*A MI BEBÉ, Antuanet, por su presencia, ayuda y comprensión, a través de tantos años.*

*A MIS COMPAÑERAS DE TESIS, Marcia y Jenny, por brindarme su confianza y haberse dedicado de lleno a la finalización de este trabajo.*

*A MIS AMIGOS, Baltazar, Milton, José María, Armando y Ernesto, por compartir conmigo triunfos y fracasos.*

*Al Baby, Osito, por ser siempre un motivo de alegría.*

*Herbert.*

## INDICE

	<i>Pág.</i>
INTRODUCCIÓN.....	i
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	iii
OBJETIVOS.....	v
ALCANCES.....	vi
LIMITACIONES.....	vi
IMPORTANCIA.....	vii
JUSTIFICACIÓN.....	viii

### CAPÍTULO I: MARCO CONCEPTUAL

A. GENERALIDADES DE AGROINDUSTRIA.....	1
1. Sector agropecuario.....	1
2. Conceptualización de la agroindustria.....	2
3. Objetivos de la agroindustria.....	3
4. Características de los proyectos agroindustriales.....	3
5. Clasificación de las agroindustrias.....	4
6. Importancia de las agroindustrias.....	5
B. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE LIMÓN PÉRSICO.....	5
1. Origen y descripción del limón pérsico.....	5
2. Clasificación botánica.....	6
3. Características del cultivo de limón pérsico y diferencias con el limón criollo.....	7
4. Plagas y enfermedades.....	10

### CAPÍTULO II: INVESTIGACIÓN PRELIMINAR A LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO

A. SITUACIÓN DEL LIMÓN PÉRSICO EN OTROS PAISES.....	11
1. Estados Unidos.....	11
2. México.....	12
3. Argentina.....	13
4. Guatemala.....	13
5. Honduras.....	14
6. Nicaragua.....	14
B. CULTIVO DE LIMÓN PÉRSICO EN EL SALVADOR.....	15
1. Zonas productoras.....	15
2. Comercialización.....	16
C. ALTERNATIVAS DE APROVECHAMIENTO DE LIMÓN PÉRSICO.....	18
1. Jugo.....	19
2. Acido cítrico.....	22
3. Aceite esencial.....	25

4. Pectina.....	28
5. Bagazo como alimento para ganado.....	31
6. Deshidratación del limón.....	31
7. Limón fresco para exportación.....	34

### *CAPÍTULO III: INVESTIGACIÓN DE CAMPO*

A. OBJETIVOS.....	37
B. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	38
C. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	39
D. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	39
E. METODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	41
1. Encuesta.....	41
2. Entrevista personal.....	42
3. Observación directa.....	42
F. PRUEBA PILOTO.....	43
G. PROCÉDIMIENTO PARA LA RECOLECCION DE DATOS.....	43
1. Encuesta dirigida a los agricultores de limón pérsico.....	43
2. Encuesta dirigida a empresas consumidoras.....	45
H. TABULACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS OBTENDIDOS POR LOS AGRICULTORES DE LIMON PERSICO.....	49
I. TABULACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS OBTENDIDOS POR LAS EMPRESAS.....	49

### *CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS*

A. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS AGRICULTORES DE LIMON.....	50
1. Cultivo.....	50
2. Poscosecha.....	50
3. Comercialización.....	51
4. Industrialización.....	52
B. DISPOSICIÓN DEL LIMON PERSICO.....	52
C. ANÁLISIS DEL MERCADO CONSUMIDOR.....	55
D. DEMANDA FUTURA DE LIMÓN PERSICO.....	56
E. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE APROVECHAMIENTO.....	58

### *CAPÍTULO V: CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO*

A. OBJETIVOS.....	64
B. ANÁLISIS PARA LA PRIORIZACION DE PROBLEMAS.....	65
1. Enumeración de problemas.....	65
2. Desglose de problemas.....	65
3. Priorización de problemas.....	66

C. PROCESO DE DISEÑO .....	67
1. Formulación del problema .....	67
2. Análisis del problema .....	68
3. Búsqueda de soluciones .....	71
4. Evaluación de las soluciones .....	77
5. Conceptualización de la solución .....	82

## CAPÍTULO VI: DISEÑO DETALLADO

A. OBJETIVOS .....	84
B. METODOLOGÍA.....	85
C. TAMAÑO DEL PROYECTO.....	86
1. Concepto .....	86
2. Factores a considerar .....	87
3. Aprovechamiento de la capacidad instalada .....	88
D. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	89
1. Concepto .....	89
2. Factores a considerar .....	89
3. Proceso para determinar la localización del proyecto.....	91
E. INGENIERIA DEL PROYECTO .....	93
F. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN PARA PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN PÉRSICO.....	95
1. Tamaño del proyecto .....	95
2. Macrolocalización para procesadora de jugo .....	100
3. Microlocalización.....	105
G. APLICACIÓN DE LA INGENIERIA DEL PROYECTO PARA PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN .....	107
1. Diseño del producto .....	107
2. Proceso productivo .....	110
3. Planificación de la producción.....	114
4. Requerimientos productivos .....	119
5. Manejo de materiales .....	123
6. Distribución en planta .....	125
7. Especificaciones de obra civil .....	141
H. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN PÉRSICO .....	143
1. Tamaño del proyecto .....	143
2. Macrolocalización para deshidratadora de limón.....	148
3. Microlocalización.....	153
I. APLICACIÓN DE LA INGENIERIA DEL PROYECTO PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN.....	
1. Descripción del producto .....	154
2. Proceso productivo .....	154

3. Planificación de la producción.....	162
4. Requerimientos productivos .....	166
5. Manejo de materiales .....	168
6. Distribución en planta .....	169
7. Especificaciones de obra civil .....	182
J. EMPACADORA DE LIMON DE EXPORTACIÓN (OTRA ALTERNATIVA DE APROVECHAMIENTO DE LIMON PERSICO).....	183
1. Tamaño del proyecto .....	183
2. Localización.....	185
K. SUBSISTEMAS Y FORMATOS PARA PROCESADORA DE JUGO .....	190
1. Control de calidad.....	190
2. Higiene.....	194
3. Comercialización .....	197
4. Formatos de contabilidad.....	207
L. SUBSISTEMAS Y FORMATOS PARA DESHIDRATADORA DE LIMON .....	208
1. Control de calidad.....	208
2. Higiene.....	210
3. Comercialización .....	211
4. Formatos de contabilidad.....	215
5. Trámites para exportación .....	216
M. ESTRATEGIAS DE PROMOCION DEL PROYECTO .....	218
N. CAPACITACIÓN AGROINDUSTRIAL PARA AGRICULTORES.....	222
1. Contenido temático .....	222
2. Objetivos de la capacitación.....	223
3. Responsable de impartir capacitación.....	224
4. Requerimientos para la capacitación.....	224
O. SUBSISTEMA DE ORGANIZACIÓN PARA PROCESADORA DE JUGO Y DESHIDRATADORA DE LIMON.....	226
1. Asociación cooperativa .....	226
2. Organización de una cooperativa .....	226
3. Diseño de la organización.....	226

## **CAPÍTULO VII: ESTUDIO ECONOMICO**

A. OBJETIVOS .....	232
B. INVERSIONES DEL PROYECTO .....	233
1. Inversiones Fijas Tangibles .....	234
2. Inversiones Fijas Intangibles.....	235
3. Capital de Trabajo .....	236
4. Financiamiento .....	236
C. SISTEMA Y ESTRUCTURA DE COSTOS.....	238
1. Costos de Producción .....	239
2. Costos de Administración .....	242

3. Costos de Comercialización.....	243
4. Costos Financieros .....	243
D. INVERSIONES PARA PROCESADORA DE JUGO DE LIMÓN.....	244
1. Inversiones Fijas .....	244
2. Capital de Trabajo.....	244
E. COSTOS PARA PROCESADORA DE JUGO DE LIMÓN.....	245
1. Costos de Producción .....	245
2. Costos de Administración .....	246
3. Costos de Comercialización.....	246
4. Costos Financieros .....	246
5. Costos de absorción.....	246
6. Costo Unitario .....	247
F. DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA PARA JUGO.....	247
1. Precio de Venta.....	248
G. ESTIMACIÓN DE INGRESOS POR VENTAS Y COSTOS FUTUROS.....	249
1. Estimación de Ingresos por Ventas Futuras.....	249
2. Estimación de Costos Futuros.....	250
H. INVERSIONES PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN.....	253
1. Inversiones Fijas .....	253
2. Capital de Trabajo .....	253
I. COSTOS PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN .....	254
1. Costos de Producción .....	254
2. Costos de Administración .....	254
3. Costos de Comercialización.....	255
4. Costos Financieros .....	255
5. Costos de absorción .....	255
6. Costo Unitario .....	255
J. DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA PARA LIMON DESHIDRATADO .....	256
1. Precio de Venta.....	256
K. ESTIMACIÓN DE INGRESOS POR VENTAS Y COSTOS FUTUROS .....	257
1. Estimación de Ingresos por Ventas Futuras.....	257
2. Estimación de Costos Futuros .....	257
L. INVERSIONES PARA EMPACADORA DE LIMÓN .....	260
1. Inversiones Fijas .....	260
2. Capital de Trabajo .....	260
M. COSTOS PARA EMPACADORA DE LIMÓN .....	261
1. Costos de Producción .....	261
2. Costos de Administración .....	261
3. Costos de Comercialización.....	262
4. Costos Financieros .....	262
5. Costos de absorción.....	262
6. Costo Unitario .....	262

N. DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA PARA LIMON DE EXPORTACION.....	263
1. Precio de Venta.....	263
O. ESTIMACIÓN DE INGRESOS POR VENTAS Y COSTOS FUTUROS.....	264
1. Estimación de Ingresos por Ventas Futuras.....	264
2. Estimación de Costos Futuros.....	264

### ***CAPÍTULO VIII: EVALUACIONES DEL PROYECTO***

A. OBJETIVOS.....	267
B. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	268
1. Relación Beneficio – Costo.....	268
2. Relación Beneficio – Costo para procesadora de jugo de limón.....	271
3. Relación Beneficio – Costo para deshidratadora de limón.....	271
4. Relación Beneficio – Costo para empacadora de limón.....	272
C. EVALUACIÓN SOCIAL.....	273
1. Procesadora de Jugo Natural de Limón.....	273
2. Deshidratadora de Limón.....	273
3. Empacadora de Limón.....	274
D. EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	275
1. Impacto Ambiental de una Planta Agroindustrial.....	275
2. Evaluación ambiental de las propuestas de solución.....	276

### ***CAPÍTULO IX: PLAN DE IMPLANTACIÓN***

A. OBJETIVOS.....	278
B. GENERALIDADES DEL PLAN DE IMPLANTACIÓN.....	279
C. PLAN DE IMPLANTACIÓN PARA PROCESADORA DE JUGO.....	281
D. PLAN DE IMPLANTACIÓN PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN.....	291
E. PLAN DE IMPLANTACIÓN PARA EMPACADORA DE LIMÓN.....	301
F. ORGANIZACIÓN.....	308
1. Descripción de Funciones.....	309
2. Funciones Básicas de la Unidad Ejecutora.....	310

<b><i>CONCLUSIONES.....</i></b>	<b>313</b>
---------------------------------	------------

<b><i>RECOMENDACIONES.....</i></b>	<b>316</b>
------------------------------------	------------

<b><i>BIBLIOGRAFÍA.....</i></b>	<b>317</b>
---------------------------------	------------

***GLOSARIO***

***ANEXOS***

Tabla 6.19: Requerimiento de personal administrativo .....	123
Tabla 6.20: Equipo requerido para manejo de materiales.....	125
Tabla 6.21: Espacio requerido para accesorios de servicios de personal .....	127
Tabla 6.22: Hoja de Requerimiento de espacio para el área de producción .....	130
Tabla 6.23: Hoja de planeamiento para áreas de servicio .....	131
Tabla 6.24: Hoja de actividades relacionadas .....	136
Tabla 6.25: Hoja de trabajo de requerimiento total de espacio .....	139
Tabla 6.26: Proyección de demanda de limón deshidratado (L.D.).....	140
Tabla 6.27: Proyección de oferta y producción disponible para agroindustria.....	144
Tabla 6.28: Comparación entre demanda de L.D., y requerimiento de materia prima .....	144
Tabla 6.29: Tamaño propuesto .....	145
Tabla 6.30: Aprovechamiento de la capacidad instalada .....	147
Tabla 6.31: Ponderación de los factores locacionales seleccionados .....	150
Tabla 6.32: Comparación de las características de cada alternativa de localización.....	151
Tabla 6.33: Evaluación por puntos para cada alternativa de localización .....	152
Tabla 6.34: Pronóstico de ventas mensual .....	162
Tabla 6.35: Pronóstico de producción mensual de L.D. en kilogramos .....	163
Tabla 6.36: Cuadro Stock- Producción – Ventas de L.D.....	163
Tabla 6.37: Unidades Planificadas a Producir de L.D. ....	164
Tabla 6.38: Requerimiento mensual de limón fresco .....	166
Tabla 6.39: Requerimiento mensual de sacos.....	166
Tabla 6.40: Requerimiento de mano de obra para la deshidratación del limón .....	167
Tabla 6.41: Requerimiento de personal administrativo .....	168
Tabla 6.42: Equipo requerido para manejo de materiales .....	169
Tabla 6.43: Espacio requerido para accesorios de servicios de personal .....	171
Tabla 6.44: Hoja de planeamiento para áreas de servicio .....	174
Tabla 6.45: Hoja de actividades relacionadas .....	177
Tabla 6.46: Hoja de trabajo de requerimiento total de espacio.....	180
Tabla 6.47: Tamaño propuesto para empacadora de limón .....	185
Tabla 6.48: Ponderación de los factores locacionales seleccionados.....	187
Tabla 6.49: Evaluación por puntos para cada alternativa de localización .....	189
Tabla 7.1: Inversión fija para procesadora de jugo natural de limón.....	244
Tabla 7.2: Capital de trabajo .....	245
Tabla 7.3: Inversión para procesadora de jugo de limón .....	245
Tabla 7.4: Costos de producción .....	245
Tabla 7.5: Costos de administración.....	246
Tabla 7.6: Costos de comercialización.....	246
Tabla 7.7: Costos financieros.....	246
Tabla 7.8: Costo de absorción.....	246
Tabla 7.9: Estimación de ingresos por ventas futuras.....	249
Tabla 7.10: Estimación de costos futuros.....	251
Tabla 7.11: Estado de resultados con flujo de efectivo .....	252

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1: Clasificación de las Agroindustrias .....	4
Cuadro 1.2: Distanciamiento promedio para la siembra de limones .....	8
Cuadro 1.3: Rendimientos promedios del árbol de limón .....	9
Cuadro 2.1: Procesamiento general de jugos .....	20
Cuadro 2.2: Métodos de obtención del aceite esencial .....	26
Cuadro 3.1: Fuentes de información .....	40
Cuadro 5.1: Clasificación del tamaño de las empresas según FIGAPE .....	76
Cuadro 5.2: Conceptualización de la solución .....	82
Cuadro 5.3: Descripción de los elementos de la solución .....	83
Cuadro 6.1: Metodología General .....	85
Cuadro 6.2: Factores de localización de un proyecto .....	90
Cuadro 6.3: Comparación de las características de cada alternativa de localización .....	103
Cuadro 6.4: Composición química del limón pérsico .....	108
Cuadro 6.5: Especificaciones de maquinaria y equipo para procesadora de jugo .....	122
Cuadro 6.6: Especificaciones de equipo de manejo de materiales .....	125
Cuadro 6.7: Especificaciones de áreas de servicio .....	126
Cuadro 6.8: Clasificación de proximidad .....	132
Cuadro 6.9: Razón de valor de proximidad .....	133
Cuadro 6.10: Especificaciones de equipo para deshidratadora de limón .....	167
Cuadro 6.11: Especificaciones de equipo de manejo de materiales .....	169
Cuadro 6.12: Especificaciones de áreas de servicio .....	170
Cuadro 6.13: Clasificación de proximidad .....	175
Cuadro 6.14: Razón de valor de proximidad .....	175
Cuadro 6.15: Comparación de las características de cada alternativa de localización .....	188
Cuadro 6.16: Métodos de control para procesadora de jugo de limón .....	194
Cuadro 6.17: Formato de registro de proveedores .....	201
Cuadro 6.18: Registro individual de proveedores .....	202
Cuadro 6.19: Formato de control de compras .....	203
Cuadro 6.20: Métodos de control para deshidratadora de limón .....	209
Cuadro 6.21: Formato de control de compras .....	213
Cuadro 7.1: Destinos, plazos y períodos de gracia .....	237
Cuadro 9.1: Paquetes de trabajo para procesadora de jugo de limón .....	284
Cuadro 9.2: Paquetes de trabajo para deshidratadora de limón .....	293
Cuadro 9.3: Paquetes de trabajo para empacadora de limón .....	301
Cuadro 9.4: Funcionarios encargados de la implantación .....	309

## RESUMEN EJECUTIVO

De acuerdo con las proyecciones, hasta el año 2005, realizadas por el Grupo Inter gubernamental Sobre Frutos Cítricos de la FAO, la producción mundial de limones aumentará a 9.4 millones de toneladas; esto implica un crecimiento promedio anual del 1.5 por ciento; el consumo mundial de limones frescos y elaborados aumentará a un promedio anual de 2.2 por ciento y las exportaciones netas de limones frescos y elaborados aumentarán a un promedio anual de aproximadamente el 3.3 por ciento.

En El Salvador, se ha registrado hasta la fecha una superficie cultivada de 370.9 hectáreas de limón pèrsico, según el censo que realiza el Proyecto de Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación no Tradicional (VIFINEX).

El presente estudio fue realizado con el objetivo de desarrollar propuestas para el aprovechamiento agroindustrial del limón pèrsico y brindar opciones al agricultor ante la pérdida de una parte de su cosecha durante la época de invierno, debido a los bajos precios del fruto fresco en el mercado, originados por el exceso de oferta.

De acuerdo a la investigación realizada se determinó que es posible desarrollar alternativas de agroindustrialización del limón pèrsico, tales como la elaboración de jugo natural, deshidratación del fruto fresco y empacadora de limón de exportación; las primeras dos opciones aún no han sido implementadas en el país.

Con respecto a lo anterior se propone:

- Procesadora de jugo natural de limón, ubicada en el municipio de Antiguo Cuscatlán, con un tamaño de 59,778 litros al año y una inversión total de \$28,595.17.

- Deshidratadora de limón pèrsico, ubicada en el municipio de Zacatecoluca, con un tamaño de 335,664 kilogramos al año y una inversión total de \$175,076.05.

- Empacadora de limón pèrsico de exportación, ubicada en el municipio de Armenia, con un tamaño de 3,000 toneladas al año y una inversión \$260,134.95.

Además se comprobó la rentabilidad de las alternativas a través de la relación beneficio-costos.

## *INTRODUCCIÓN*

La velocidad y profundidad de los cambios que se han dado en El Salvador en los últimos años, tendrán repercusiones para las presentes y futuras generaciones, dentro de las principales transformaciones se destaca el fenómeno de la globalización, el crecimiento de la ciencia y tecnología, especialmente la informática y comunicaciones.

Ante los cambios positivos y negativos (tal es el caso de los terremotos al inicio del 2001), que se han dado en nuestro país, uno de los sectores que no logra desarrollarse eficientemente, es el sector agropecuario, debido a la cultura tradicionalista de los agricultores salvadoreños.

Es sabido que los cultivos proporcionan una alternativa rentable para los agricultores, debido a su alto valor comercial y las oportunidades de mercado en el ámbito nacional e internacional; pero también existen los problemas que se dan durante la época de cosecha, como los son precios bajos, altos volúmenes de producción, pérdida de cosechas, entre otros; y la citricultura no es ajena a ellos.

El limón pérsico, es entre las frutas cítricas, una alternativa de ingresos para muchos agricultores salvadoreños, por su demanda en los mercados nacional e internacional, así como por ser una especie de fácil adaptación en nuestro medio.

A pesar de las ventajas que tiene el cultivo de limón, se hizo necesario e importante realizar el presente estudio, a través del desarrollo de los siguientes capítulos:

El capítulo uno denominado Marco Conceptual, comprende las generalidades de la agroindustria así como las del cultivo de limón pérsico, con el fin de mostrar un panorama de los conceptos y aspectos básicos referentes al cultivo en estudio.

El capítulo dos comprende una investigación preliminar acerca de la situación actual del cultivo de limón pérsico en El Salvador y la producción del mismo en otros países, también se describen alternativas de aprovechamiento del fruto cítrico.

El capítulo tres se refiere a la investigación de campo realizada a través de entrevistas y encuestas dirigidas a los agricultores de limón pérsico y empresas que para su actividad económica utilizan el fruto fresco o alguno de sus derivados.

La información obtenida, dio la pauta para establecer un diagnóstico de la oferta y demanda del fruto fresco y sus derivados, el cual se muestra en el capítulo cuatro denominado Análisis de los Resultados, que comprende además, la selección de alternativas de aprovechamiento a detallar en los capítulos posteriores.

El capítulo cinco comprende la priorización de problemas y proceso de diseño los cuales contribuyeron a la conceptualización de la solución para el aprovechamiento agroindustrial del limón pérsico.

El capítulo seis se refiere al diseño detallado de las alternativas seleccionadas, comprendiendo los aspectos relacionados al tamaño, localización, ingeniería del proyecto, subsistemas de calidad, higiene, comercialización, organización y formatos de contabilidad.

El capítulo siete denominado estudio económico, comprende la estimación de los rubros de inversiones y costos para cada una de las propuestas de solución.

En el capítulo ocho se presentan las evaluaciones económicas, sociales y ambientales de cada una de las propuestas de solución, con la finalidad de determinar su factibilidad desde esos puntos de vista.

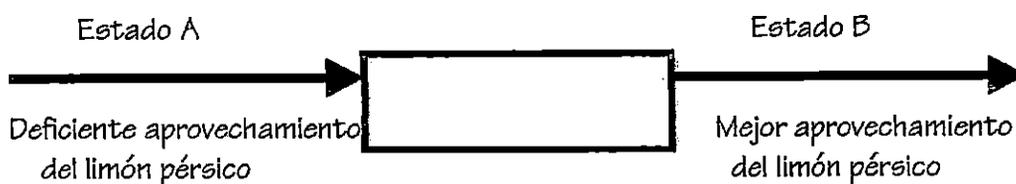
En el último capítulo denominado plan de implantación, se desarrolla para cada una de la propuestas de solución, su respectiva programación de actividades, tiempos y secuencias; así como también la estructura organizativa para llevar a cabo la implantación.

A pesar de esta ventaja competitiva, dicho fruto, no se aprovecha en su totalidad, debido a razones como:

- Los productos agrícolas de exportación se venden en los mercados internacionales al precio que el mercado fija, convirtiendo a los productores y exportadores en tomadores de precios<sup>2</sup>.
- Poco valor agregado de la producción de limón p<sup>er</sup>sico, la gran mayoría de productores están vendiendo sus productos sin ninguna alteración al salir de la finca, lo que lleva a la transferencia de valor hacia otros sectores de la economía.
- La marcada fluctuación de precios en el mercado, debido a la disponibilidad del producto, por lo que los precios presentan un comportamiento estacional.

Situación que perjudica grandemente al productor quien opta por la alternativa de perder o dejar caer su cosecha en la época de mayor producción en vez de venderla a un precio por debajo de sus costos de producción.

Ante la problemática presentada el planteamiento del problema se presenta a continuación:



El enunciado del problema queda expresado de la siguiente manera:

*¿Cómo aprovechar de mejor manera la cosecha de limón p<sup>er</sup>sico en El Salvador?*

---

<sup>2</sup> Comité para el Desarrollo Rural (CDR), Lineamientos para una Estrategia de Desarrollo Rural, Noviembre de 1998. Pág.17.

## *ALCANCES*

- El estudio comprenderá una investigación sobre la oferta actual del Limón Pérsico y propuestas de solución para su agroindustrialización.
- El estudio abarcará las evaluaciones económica, social y ambiental para cada una de las propuestas planteadas.
- Se realizará el diseño detallado y plan de implantación para las propuestas de solución agroindustriales.
- La materia prima será exclusivamente nacional, ya que uno de los principales propósitos del estudio es el mayor aprovechamiento de la cosecha de limón pérsico del país.

## *LIMITACIONES*

- Escasez de información estadística y actualizada sobre productos no tradicionales, así como también de información documental acerca del limón pérsico.
- Dada la naturaleza del estudio se reconoce la participación de otras disciplinas, pero la propuesta de solución generada será resultado de la aplicación de técnicas propias de la Ingeniería Industrial.

## *IMPORTANCIA*

El proceso de globalización está dejando fuera de la competencia a muchos productores y está obligando a otros a reconvertirse. Esta es una realidad que no se debe ignorar y que es preciso enfrentar.

El país debe avanzar en el área de la competitividad y la eficiencia del sector, generando, adaptando y adoptando nuevas tecnologías a las condiciones locales y aprovechando los esfuerzos de instituciones que ofrecen servicios de asistencia técnica.

manejo de dichos fondos está a cargo del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y la empresa privada AGRISAL, con lo que se garantiza el buen manejo de los mismos.

- Existencia de una línea de crédito exclusiva para proyectos frutales, a través del Banco Multisectorial de Inversiones (BMI), quien cuenta con líneas de crédito de Desarrollo Agrícola y de Agroindustria.

➤ Resultado Favorable de Análisis FODA:

- Análisis FODA realizado por el IICA, con el apoyo de los agricultores, con lo que se concluyó que los cultivos que iniciaran el Proyecto Frutales fueran: el Limón Pésico, Coco y Marañón.

Por lo tanto, el estudio se justifica y para esto se requiere del aporte que pueda brindar nuestra especialidad; dada la amplia gama de conocimientos que se requieren y el manejo de técnicas específicas, se considera que el profesional más adecuado para realizar el estudio es el ingeniero industrial.

***CAPITULO I***

***MARCO***

***CONCEPTUAL***

# *CAPÍTULO I: MARCO CONCEPTUAL*

## *A. GENERALIDADES DE AGROINDUSTRIA*

Para poder comprender el significado de agroindustria, es necesario mencionar los siguientes conceptos:

### *1. SECTOR AGROPECUARIO*

Es el sector económico del país que está formado por los subsectores: agrícola, piscícola, forestal y pecuario.

- *Subsector Agrícola:* Se consideran dentro de este subsector todos los productos agropecuarios provenientes específicamente de cultivos en la tierra y que son de origen netamente agrícola.
- *Subsector Piscícola:* dentro de este subsector se encuentran los productos de cultivo en el mar, lagos, lagunas, ríos y lagos artificiales.
- *Subsector Forestal:* dentro de éste se encuentra la explotación artesanal e industrial de los recursos proveniente de bosques naturales o artificiales.
- *Subsector Pecuario:* la explotación de productos alimenticios a partir de la crianza de animales, tales como ganado bovino, porcino, esquinó y especies menores, ya que sean productores de leche, carne y otros.

### *2. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA AGROINDUSTRIA*

A continuación se presentan algunas definiciones de agroindustria según diversos autores:

- *Según el autor James E. Austin: Se entiende por agroindustria: una empresa que labora materias primas agrícolas, entre ellas los cultivos superficiales, arbóreas y los productos ganaderos.*
  
- *Según Jorge Luis Alonso G. CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria): Es la actividad que permite aumentar y retener, en las zonas rurales, el valor agregado de la producción de las economías campesinas, a través de la ejecución de tareas de post-cosecha en los productos provenientes de explotaciones agropecuarias pesqueras y acuícolas, tales como la selección, el lavado, la clasificación, el almacenamiento, la conservación, la transformación, el empaque, el transporte y la comercialización.*
  
- *Según el CENTA (Centro Nacional de Tecnología agropecuaria y Forestal). Agroindustria es aquella actividad productiva que añade los primeros procesos industriales a productos de origen agropecuario.*
  
- *Según el MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería): Agroindustria es aquella actividad productiva que consiste en la adición de valor en los primeros procesos de transformación de los productos agropecuarios.*

*Se abordará para efectos de estudio el siguiente concepto:*

*“La agroindustria implica el manejo, preservación y transformación de las materias primas provenientes del agro, orientadas para el uso y satisfacción de necesidades del consumidor”.*

Este concepto señala la integración entre la producción de materia prima y su grado o nivel de transformación

### ***3. OBJETIVOS DE LA AGROINDUSTRIA***

Los objetivos de la agroindustria son:

- a) Relacionar las producciones estacionales con los procesos de transformación de acuerdo al destino que le exija el mercado.
- b) Prolongar la vida útil de los productos, sea en estado fresco, semielaborado o elaborado.
- c) Asegurar un abastecimiento uniforme
- d) Generar nuevas técnicas, procesos y productos agroindustriales.
- e) Generar nuevas fuentes de empleo por su efecto multiplicador en otras actividades económicas.
- f) Incentivar el desarrollo económico, tecnológico y social del agro, inclinándose a la creación y fortalecimiento de núcleos de desarrollo.
- g) Facilitar e incrementar las exportaciones de productos del agro, convirtiéndose en generadora de divisas.

### ***4. CARACTERÍSTICAS DE LOS PROYECTOS AGROINDUSTRIALES***

Los proyectos agroindustriales son únicos debido a tres características de sus materias primas: estacionalidad, naturaleza perecedera y variabilidad.

#### ***a. ESTACIONALIDAD***

Dado que las materias primas para la agroindustria son biológicas, su suministro es estacional, disponible al final de la cosecha o del ciclo de reproducción ganadera. Aunque usualmente el suministro de materias primas se encuentra disponible durante uno o dos períodos breves del año, la demanda del producto acabado es relativamente constante de principio a fin del año.

### *b. INDOLE PERECEDERA*

En contraposición a las materias primas utilizadas en empresas no agroindustriales, las materias primas biológicas son perecederas y con frecuencia bastante frágiles. Por esta razón los productos agroindustriales exigen mayor velocidad y cuidado en la manipulación y almacenamiento, lo que también puede influir en la calidad nutricional de los productos alimentarios ya que reduce daño o deterioro de las materias primas.

### *c. VARIABILIDAD*

La característica distintiva final de las agroindustrias es la variabilidad en la cantidad y calidad de las materias primas. La cantidad es incierta debido a los cambios meteorológicos o el daño a las cosechas o al ganado a causa de enfermedades.

## *5. CLASIFICACIÓN DE LAS AGROINDUSTRIAS*

Existen diversas clasificaciones de agroindustrias, de acuerdo a los siguientes aspectos:

*Cuadro No. 1.1: Clasificación de las Agroindustrias*

a) Por su origen:	b) Por su destino:	c) Por su naturaleza:	d) Por uso final de los productos:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Agrícolas</li><li>• Forestales</li><li>• Pecuarias</li><li>• Pesqueras</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• De exportación</li><li>• De consumo</li><li>• Destino Mixto</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Flores y plantas ornamentales.</li><li>• Frutas y Vegetales</li><li>• Oleaginosas</li><li>• Otros</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Industria Alimentaria.</li></ul> Producto que sirve de materia prima a otros productos alimentarios o no alimentarios.
e) Según el nivel de elaboración o grado de proceso:			
I	II	III	IV
Tipos de Procesos			
Limpieza Clasificación	Desmontado Molienda Corte Mezcla	Cocción Pasteurización Enlatado Deshidratación Congelación Tejedura Extracción Ensamblado	Texturizado Alteración Química

FUENTE: Curso Fomento Agroindustrial, Instituto Latinoamericano de Fomento Agroindustrial (IFAIN)

## 6. IMPORTANCIA DE LAS AGROINDUSTRIAS

- La agroindustria transforma los productos obtenidos en la finca, en productos procesados, que generen mayores ingresos económicos y que contribuyan a establecer empleos para el bienestar de la población.
- Representa la fuerza impulsadora que puede incentivar la transformación de los productos agrícolas obtenidos en la finca y minimizar las pérdidas post-cosecha de algunos productos tales como: frutas, hortalizas, granos básicos y oleaginosas.
- En áreas rurales, con tecnologías adecuadas para el medio donde se instalen, cumplen propósitos múltiples para el desarrollo rural. Porque pueden responder a la necesidad de crear empleo extra-finca para absorber el excedente de mano de obra que la actividad primaria no puede ocupar.

### B. GENERALIDADES DEL CULTIVO DEL LIMÓN PÉRSICO

#### 1. ORIGEN Y DESCRIPCIÓN DEL LIMÓN PÉRSICO

El Limón Pérsico (*Citrus Aurantifolio L.*), también conocido como *Tahití lime* en inglés, es de origen desconocido. Se considera un híbrido entre *Citrus aurantifolia* y otras especies de cítricos. Apareció en los huertos de California en el siglo XIX, presumiblemente procedente de Tahití en Oceanía. En El Salvador se conoció en la década de los 40, cuando el CENTA estableció el primer huerto en la Estación Experimental de San Andrés<sup>3</sup>.

Por su buena producción, por la carencia de semillas en sus frutos y su gran adaptación a las condiciones locales, tuvo una rápida difusión en el país.

---

<sup>3</sup> MAG-OIRSA. Manual Técnico en Buenas Prácticas de Cultivo para Limón Pérsico.

El árbol es de porte aparrado, con ramas inferiores que tienden a posarse sobre la tierra. Alcanza una altura de 6 a 7 mts. y un diámetro de 5 a 6 mts. Su tronco es corto y sus ramas crecen en varias direcciones por lo que es necesario realizar siempre una poda de formación.

Los frutos sin semillas, son normalmente más grandes que los del Limón nacional o "indio" como se le llama. Aunque siempre son verdes. Cuando están maduros tienen un color ligeramente amarillo y son blandos al tacto.

## *2. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DEL LIMÓN PÉRSICO*

Familia: Rutaceae

Género: Citrus

Especie: Latifolia

Nombre científico: Citrus Aurantifolio L. (Yu Tanaka)

Sinónimos: Citrus Aurantifolia L., Latifolia, Citrus Aurantifolia Tahití.

### *Nombres comunes en diferentes idiomas:*

Español: Limón Pérsico, Lima común de Persia, Limeros de Tahití, Limón Persa.

Inglés: Tahití Lime, Seedless lime, Persian lime, Bears lime.

Francés: Leme de Perse, Lime de Tahití, Limettier de Tahití

Portugués: Limeira Bearss.

Durante el desarrollo del estudio se tomará dos nombres en español: limón pérsico y limón persa, para referirnos al cítrico.

### *3. CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO DEL LIMÓN PÉRSICO Y DIFERENCIAS CON EL LIMÓN CRIOLLO*

	<b>Pérsico</b>	<b>Criollo</b>
Tamaño:	Mediano	Pequeño
Color:	Verde	Amarillo
Peso:	70 a 80 gramos	40 a 50 gramos
Forma:	Ovalado	Esférica
Corteza:	Delgada y Lisa	Lisa
Pulpa:	Amarilla pálida	Amarilla pálida
Semilla:	Sin semilla	con 6 a 8 semillas.

#### *a. EPOCA DE SIEMBRA DEL LIMÓN PÉRSICO*

La época más adecuada para la siembra es al inicio de la época lluviosa, o en cualquier período del año si tiene disponibilidad de riego, debido a que el cultivo demanda suficiente agua en los primeros años de establecido.

#### *b. PROPAGACIÓN*

La propagación del limón pérsico se da a través del injerto, no puede emplearse el método por semilla, debido a la carencia de ésta en el fruto,

Se recomienda la propagación por injerto, las ventajas de este método son:

- a) Producción temprana
- b) Obtención de características tempranas
- c) Árbol más pequeño
- d) Resistente a plagas y enfermedades
- e) Mejor calidad del fruto

usa riego.

Se inicia a partir del 3er año y se va incrementando hasta los 10 ó 12 años en donde se estabiliza. Normalmente las producciones son de julio a noviembre. De enero a abril, cuando se

#### *A. COSECHAS*

Estos distanciamientos dependen de la fertilidad del terreno y de la pendiente del lugar. En los primeros 3 años se puede realizar un cultivo intercalado.

Distanciamientos (mt)		Densidad (árboles/mz)	
(entre Surco y planta)			
5 m. X 4 m.	.	.	350 arb/Mz.
5 m. X 5 m.	.	.	280 arb/Mz.
5 m. X 6 m.	.	.	233 arb/Mz.
6 m. X 6 m.	.	.	164 arb/Mz.
6 m. X 4 m.	.	.	292 arb/Mz.

*Fuente: Proyecto VIFINEX*

*Cuadro No.1.2: Distanciamientos promedio para la Siembra de Limones*

Los distanciamientos promedio, más adecuados para limones y las cantidades de árboles por manzana son los siguientes:

#### *C. DISTANCIAMIENTOS*

El tipo de injerto recomendado es el de **I** invertida o de "Escudete" presenta la ventaja de evitar la penetración del agua y podrición del injerto. El injerto se debe hacer aproximadamente a una altura de 30 a 40 cms., entre 20 a 30 días después de hecho el injerto. Se aconseja hacer un agobio en el lado opuesto al del injerto para favorecer la brotación de la yema o podar gradualmente para estimular el crecimiento, una vez que ha desarrollado completamente la nueva planta se poda el patrón a 5 ó 10 cms., de altura en que se realizó la injertación.

Al efectuar la recolección los frutos deben cortarse sin que estén mojados por el sereno o la lluvia. Se cortan con suavidad dándoles un pequeño giro para que se desprendan sin rasgaduras. No hay que exponerlos al sol una vez cortados. Su venta puede ser para el mercado local o para exportación. Para este último destino hay que efectuar una selección preliminar en el campo.

#### *e. PRODUCCIONES*

Las producciones esperadas por árbol pueden ser las siguientes, para las condiciones climáticas del país:

*Cuadro No. 1.3: Rendimientos Promedios Anuales del Árbol de Limón*

<i>Años</i>	<i>Producciones por Año</i>	<i>Frutos por Árbol</i>
1	.	0
2	.	0
3	.	30
4	.	300
5	.	700
6	.	800
7	.	1000
8	.	1100
9	.	1200
10 ó más	.	1300

*FUENTE: Cultivo de Limón en El Salvador*

#### *f. ÉPOCA DE PRODUCCIÓN*

De agosto a diciembre (forma natural).

De febrero a abril ( inducción de floración)

#### *g. REQUERIMIENTOS AGROCLIMÁTICOS*

*Clima: tropical y subtropical.*

*Suelo: Francos, profundos y con buena retención de humedad.*

*PH: de 5.5 a 7*

*Precipitación: de 1,400 a 2,000 mm.*

*Temperatura: de 22 a 28 °C*

*Altitud: de 20 a 800 msnm.*

*Topografía: plana a ligeramente ondulada.*

#### *4. PLAGAS Y ENFERMEDADES*

*El cultivo de cítricos por su característica de cultivo permanente se encuentra asociado con un numeroso grupo de insectos-plagas.*

*Entre las principales plagas que atacan a los cítricos están: hongos, arañas, pulgones, zompopos, cacolcia, cochinilla y mosca de la fruta.*

*Las enfermedades de mayor importancia son: la antracnosis, gmosis, exocortis, melanosis.*

***CAPITULO II***

***INVESTIGACIÓN  
PRELIMINAR A LA  
INVESTIGACIÓN DE  
CAMPO***

## *CAPITULO II: INVESTIGACIÓN PRELIMINAR A LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO*

### *A. SITUACIÓN DEL LIMÓN PÉRSICO EN OTROS PAÍSES*

#### *1. ESTADOS UNIDOS*

La mayoría de los limones consumidos en Estados Unidos, son de la variedad Persa, y usualmente provienen de México. Los consumidores consideraron al limón persa como mejor que el limón Key, debido a su carencia de semillas, longitud, y por su color verde oscuro.

En Estados Unidos el Citrus Latifolia ó Tahití, Persia y Bearss, que son los nombres más comúnmente utilizados para llamar a esta variedad de cítrico, llegó a California entre 1850 y 1880 procedente de Tahití, donde adquirió su nombre. El mayor productor de la región de Estados Unidos es Dade County en el sur de Florida.

El consumo de limón ha estado incrementándose desde los primeros años de la década del '70 pero se ha notado una mayor rapidez, en su incremento, desde la década de los años '80s. Hasta 1980, el consumo anual per cápita de limón fluctuaba alrededor de 0.2 libras, y en el espacio de 10 años, el consumo ha sido más que cuadruplicado. Durante los pasados 5 años el consumo per cápita de limón ha sido excedido de 1 libra.

La intensa competencia con México resultó en un cambio para los huertos de frutas tropicales de Florida por aquellos cuya competencia no fuera demasiado severa. El 24 de Agosto de 1992 el Huracán Andrew golpeó fuertemente el sur de Florida reduciendo los acres de lima Tahití de 6,700 (2,713 hectáreas) a 2,235 (905 hectáreas) de los cuales 1,668 acres fueron localizados en Dade county y 567 acres en Collier County.

En 1990-1991, se exportaron 10 millones de libras, la mayor parte fue destinada para Canadá, el resto hacia Europa. Después del huracán Andrew las exportaciones tuvieron una reducción drástica.

## *2. MÉXICO*

La producción de limón persa en México ha tenido su mayor crecimiento en los últimos 25 años, cobrando auge cuando las heladas en el sur de Florida en 1977 y otros problemas fueron presentándose a los productores estadounidenses. Fue a partir de entonces que las importaciones de México comenzaron a florecer, y dos años después del Huracán Andrew, México se convirtió en el mayor proveedor para los Estados Unidos.

La producción de limón persa tuvo sus inicios en la región de Martínez de la Torre, Veracruz, durante los primeros años de la década de 1970, y ahora es el principal estado productor y exportador de limón persa en México.

En el presente, México es probablemente el mayor productor de limón persa, pero gran parte de su producción está destinada para mercados extranjeros, principalmente Estados Unidos y Japón, a Europa destina pequeñas cantidades.

Algunas de las mayores áreas productoras de limón persa son:

- Martínez de la Torre, 25,000 acres (10,122 hectáreas)
- Chontalpa (Estado de Tabasco), 10,000 acres (4,049 hectáreas)
- Cuitlahuac, Cordoba (Estado de Veracruz), 7,000 acres (2,834 hectáreas)
- Ozcuxcab (Estado de Yucatán), 5,000 acres (2,024 hectáreas)
- Lombardo (Estado de Oaxaca), 6,000 acres (2,429 hectáreas)
- Poza Rica, alamo, Papantla, Tuxapan, Agua Dulce (Estado de Veracruz), 7,000 acres (2,834 hectáreas)
- Carrizal Chauarrillo (cercano a Jalapa, Veracruz), 5,000 acres (2,024 hectáreas)

### *3. ARGENTINA*

La citricultura ha sido por décadas la principal actividad económica de la región. Es una actividad frutícola importante con 140.000 hectáreas plantadas en Argentina.

La producción total de los últimos años fue superior a dos millones de toneladas. Se producen un 47% de limones un 30% de naranjas 15% de mandarinas y un 8% de pomelos.

La actividad comprende a 5 mil establecimientos de campo, 400 plantas de empaque y alrededor de 20 industrias de jugo. Aproximadamente la mitad de la producción de cítricos ha mostrado un paulatino crecimiento con miras especialmente a las exportaciones.

Las exportaciones de limón pérsico procedente de Argentina registraron 165,000 toneladas en 1998, pasando a más de 198,000 toneladas en 1999. El total exportado, en forma aproximada, de cítricos fue de 325,000 toneladas, de las cuales más del 50% de este volumen correspondieron al limón pérsico.

La Unión Europea fue el principal importador de Argentina, y los mercados de Italia y Grecia recibieron alrededor de 630 Toneladas de limones.

Por su capacidad de penetración en los mercados internacionales, el limón pérsico es considerado un producto estrella de la fruticultura argentina.

### *4. GUATEMALA*

El limón persa es introducido a Guatemala por religiosos españoles en época de la colonia, las primeras plantaciones al nivel comercial fueron establecidas en 1930 en la zona sur y sur occidente del país.

En 1950 el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) lleva a cabo una labor de fomento en la franja costera del pacífico donde son introducidos materiales

procedentes de la universidad de California USA, para el año de 1970 es introducido material certificado proveniente de Estados Unidos.

En 1989 nace el Proyecto Desarrollo de la Fruticultura y Agroindustria PROFRUTA y se presenta dentro de sus planes fortalecer al cultivo de cítricos brindando asistencia técnica a los productores.

Los principales departamentos productores de limón en Guatemala son Escuintla, Suchitepequez, Retalhuleu, Alta Verapaz, Santa Rosa, Chimaltenago, Progreso, entre otros.

Guatemala cuenta con 1,700 hectáreas cultivadas de limón según los registros de plantaciones del año 2000 realizados por PROFRUTA.

## **5. HONDURAS**

El año pasado Honduras abrió también el mercado de los limones persas, que tienen un gran futuro, sobre todo en el mercado europeo y norteamericano, indicó la presidenta de la Asociación Nacional de Citricultores, Ilsa Díaz Zelaya, manifestando que lo conveniente no sólo es fomentar las exportaciones, sino que también la industrialización de la fruta.

La demanda en el mercado internacional de jugo de limón es ilimitada, por lo que grandes cantidades de este producto se está exportando a Estados Unidos, Bélgica, Alemania e Inglaterra.

## **6. NICARAGUA**

La zona apta para el cultivo del limón persa es en Carazo; además existe una explotación comercial en León. Se calculan actualmente unas 300 mz. del cultivo para la exportación.

El costo total para cuatro años de limón persa (siembra y tres años más de mantenimiento) promedia unos US\$2,153.86/Mz.

## ***B. CULTIVO DEL LIMÓN PÉRSICO EN EL SALVADOR***

### ***1. ZONAS PRODUCTORAS***

Hasta la fecha no existe un registro exacto de la superficie cultivada del limón pérsico en el país. A través del proyecto de VIFINEX (Proyecto Regional de fortalecimiento de la Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación no Tradicionales), ejecutado por el Organismo Internacional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), se está realizando un censo a nivel nacional de las plantaciones existentes del limón pérsico, considerándose el 70% de las plantaciones censadas hasta la fecha, se estima una superficie cultivada de 245.24 hectáreas (350.3 mz), las cuales se encuentran ubicadas en las diferentes localidades que muestra el Anexo No.2.

#### ***a. ZONAS POTENCIALES***

Las zonas potenciales para la producción de limón pérsico se encuentran principalmente en la Zona Costera, ( Ver Anexo No.3).

#### ***b. PRODUCCIÓN NACIONAL***

Considerando el dato proveniente del Censo realizado por OIRSA, se tiene aproximadamente una superficie cultivada de 350.3 manzanas de Limón Pérsico y con el siguientes dato se realizó una estimación de la producción nacional.

Rendimiento por manzana: 145,990 limones en promedio al año<sup>4</sup>

Por lo tanto:

$350.3 \text{ mz} \times 145,990 \text{ limones al año/mz} = 51,140,297 \text{ limones./año}$

***Producción Nacional : 51,140,297 limones /año***

---

<sup>4</sup> Estadística Agropecuaria del MAG

## *2. COMERCIALIZACIÓN*

La comercialización del limón se realiza tanto en el mercado interno como en el externo, existiendo algunas diferencias según el mercado destino.

En el mercado nacional, el producto se vende generalmente a granel, incluso cuando es venta al detalle. En los supermercados existe la opción de utilizar una bolsa plástica o también redcillas.

En los supermercados predomina el limón pérsico, esto se debe principalmente a que éste se produce en mayor escala que el limón criollo. Para el consumo nacional, no se tienen estándares de calidad ya que no hay exigencias por parte del mercado consumidor.

### *a. PRECIOS*

Los precios del limón varían de acuerdo a los meses del año, según la temporada; así también en los niveles mayoristas y consumidor.

Estas fluctuaciones pueden observarse en el anexo No.4 que muestra los precios promedios de todos los meses en los últimos cinco años (1995-2000), obtenidos en el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

### *b. IMPORTACIONES*

Al país entra limón pérsico proveniente de los países vecinos como lo son: Guatemala, Honduras, Nicaragua, así también de México y Estados Unidos (U.S.A.).

Las estadísticas provienen del CENTREX (Centro de Trámites de Exportación) del Banco Central de Reserva, muestran que las importaciones totales para 1998 fueron de 7,100 kg., disminuyéndose el siguiente año a 4,819, siendo en el año 2000 de 202,629.95 de kg. (Ver anexo No.5).

### *c. EXPORTACIONES*

La exportación como tal, no es sino la prolongación de las ventas locales hacia otros mercados.

La comercialización externa del limón, es realizada fundamentalmente por dos empresas nacionales que se encargan de reunir los volúmenes y prepararlos adecuadamente en sus plantas, para la exportación a los mercados que previamente han identificado, hecho los contactos y trámites necesarios.

La presentación del producto para la exportación se hace en cajas de 10 y 40 lb, los calibres aceptados son: 28, 36, 42, 48, 54, 60 (cajas de 10 lb) y 110, 150, 175, 200 y 250 (cajas de 40 lb).

A pesar de las limitaciones geográficas del país, éste exporta a Estados Unidos, Guatemala, Holanda, Suecia, Austria, Reino Unido- Inglaterra, Alemania Occidental, Guyana (Guyana Británica), Italia, Israel, Francia, España y Bélgica.

Para el año de 1998 las exportaciones del limón pérsico alcanzaron el volumen de 461,282 kg., incrementándose levemente a 505,566 kg., en 1999; siendo en el año 2000 donde se elevaron a 825,007.92 Kg.

Lo anterior se puede observar de manera cuantitativa en las estadísticas proporcionadas por el Banco Central de Reserva que se encuentran en el anexo No.6.

Los mayores compradores de limón persa son Holanda, en primer lugar, seguido por Estados Unidos de América.

### C. ALTERNATIVAS DE APROVECHAMIENTO DEL LIMÓN PÉRSICO

El limón es un ingrediente vital en la dieta humana ya que aporta a los alimentos, variedad, sabor, interés, atracción estética y porque satisface ciertas necesidades nutricionales. Contiene vitamina C (ácido ascórbico), un nutriente importante presente en fruto fresco que el organismo humano es incapaz de sintetizar.

Las principales alternativas de aprovechamiento del limón pérsico son jugos, ácido cítrico, aceite esencial, pectina, bagazo como alimento para ganado, deshidratación de limón fresco y limón fresco para exportación; presentándose en forma gráfica en la figura 1.

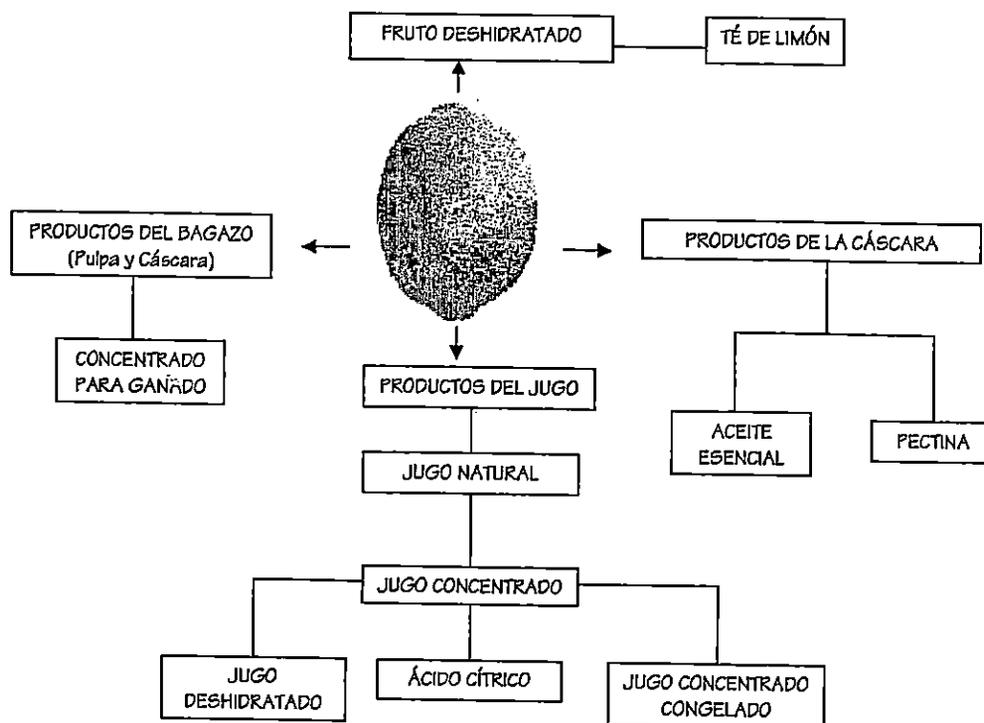


Figura 1: Derivados de Limón Pérsico

## *1. JUGOS*

### *a. DEFINICIÓN*

*Según la norma mundial del CODEX, se entiende por jugo de limón el jugo sin fermentar, pero fermentable, destinado al consumo directo, obtenido por procedimiento mecánico, del endocarpio de limones maduros y en buen estado, conservados por medios físicos exclusivamente.*

### *b. CLASIFICACIÓN*

*De este producto existen dos clases: el jugo natural y el jugo concentrado.*

*Se entiende por jugo natural de limón, el jugo recientemente obtenido por medios mecánicos de limones sanos, limpios y maduros, que no han sufrido tratamientos de estabilización físicos o químicos.*

*Por jugo concentrado, se entiende el jugo obtenido por concentración (evaporación de agua) de jugo natural de limón.*

*El jugo de limón es menos conservable que algunos otros procedentes de frutas cítricas, porque se ennegrece rápidamente debido a una oxidación que sufre al contacto con el aire, el jugo de limón concentrado se conserva mejor y por más tiempo que el natural.*

### *c. USOS*

*El jugo de limón es una bebida nutritiva y refrescante, apta para el consumo directo, si es concentrado se utiliza para marinar carnes ó se reconstituye con agua antes del consumo; es utilizado en la preparación de perfumes, bebidas suaves o como resaltador de sabores de otras frutas, tiene gran aceptación en cocinas comerciales y domésticas.*

*También se utiliza en la preparación de limonadas frías en los países con clima cálido y en limonadas calientes o té negro con limón, en los países europeos de fríos inviernos. Muchas bebidas y cocteles estarían incompletos sin jugo de limón. El sabor de las mayonesas no sería*

igual sin el jugo de limón. El jugo de limón posee propiedades medicinales debido a sus efectos astringentes sobre los tejidos del estómago e intestinos, algunas de éstas se muestran en el anexo No.7a.

**d. MÉTODOS DE OBTENCIÓN**

Los jugos de limón se obtienen del fruto cítrico por presión mecánica, el jugo fresco es despulpado, centrifugado, pasteurizado, evaporado y enfriado. A continuación de envasa y almacena congelado en bidones con bolsas asépticas o refrigerado a granel. Puede o no puede helarse.

Los jugos se producen en forma simple o concentrada, en varios niveles de brix, acidez, pulpa, etc. a solicitud del cliente, de acuerdo con las características de la fruta.

El siguiente cuadro muestra el flujo general para el procesamiento de jugo de limón, el cual se detalla en el anexo No.7b.

*Cuadro No..2.1: Procesamiento general de jugos*

<i>PROCESAMIENTO GENERAL</i>		
<i>OPERACIONES</i>	<i>JUGO</i>	<i>JUGO CONCENTRADO</i>
Selección	✓	✓
Lavado	✓	✓
Selección por Tamaño	✓	✓
Extracción	✓	✓
Filtración		✓
Pasteurización	✓	✓
Concentración		✓
Envasado	✓	✓

### *e. OFERTA DE JUGO DE LIMÓN*

La producción anual de jugo de limón concentrado congelado se calcula en 14,000 toneladas métricas, y está dominada por Brasil, Estados Unidos, Uruguay, Israel y Perú.

Sin duda alguna la fuerte posición de Brasil y Estados Unidos en el comercio de jugo concentrado congelado de limones define una barrera de entrada principalmente por el lado de volumen y costos.

### *f. DEMANDA DE JUGO DE LIMÓN*

La mayor parte de las importaciones mundiales de jugo concentrado congelado de limón, se concentran en Estados Unidos el cual importa aproximadamente 84,000 toneladas al año, Azerbaijón importa cerca de 6,500 toneladas anuales, Canadá 2,500 toneladas, Brasil 1,000 toneladas y Arabia Saudita 300 toneladas. Siendo estos países los principales importadores mundiales de este producto.

Para el caso particular de El Salvador, las importaciones de jugo de limón provienen principalmente de Estados Unidos, México y Guatemala; el volumen de dichas importaciones, en toneladas anuales, se puede apreciar a continuación:

*Tabla No. 2.1: Demanda de jugo de limón en El Salvador*

<i>AÑO</i>	<i>VOLUMEN (Toneladas)</i>
1996	7.7
1997	4.7
1998	1.4
1999	11.1
2000	17.8

*Fuente: Centro de Trámites de Exportación (CENTREX)*

## *2. ÁCIDO CÍTRICO*

### *a. DEFINICIÓN*

El ácido cítrico es un producto normal del metabolismo de prácticamente todos los organismos aerobios, ocupando un lugar clave en uno de los mecanismos de producción de energía, al que da nombre, el ciclo del ácido cítrico o ciclo de Krebs. Es también abundante en ciertas frutas, especialmente en los cítricos, de los que toma el nombre y a los que confiere su característica acidez

### *b. USOS*

El ácido cítrico y sus sales se pueden emplear en prácticamente cualquier tipo de producto alimentario elaborado. El ácido cítrico es un componente esencial de la mayoría de las bebidas refrescantes, (excepto las de cola, que contienen ácido fosfórico) a las que confiere su acidez, del mismo modo que el que se encuentra presente en muchas frutas produce la acidez de sus zumos, potenciando también el sabor a fruta. Con el mismo fin se utiliza en los caramelos, en pastelería, helados, etc.

Es también un aditivo especialmente eficaz para evitar el oscurecimiento que se produce rápidamente en las superficies cortadas de algunas frutas y otros vegetales.

También se utiliza en la elaboración de encurtidos, pan, conservas de pescado y crustáceos frescos y congelados entre otros alimentos; se usa para preparar limonadas purgantes, en farmacia; para bebidas efervescentes y refrescantes.

En la industria farmacéutica, el ácido cítrico es usado principalmente, en la preparación de sales efervescentes, en la elaboración de jarabes, elixires y astringentes. En la fabricación de bebidas alcohólicas, jugos y néctares, bombones, paletas, sorbetes, galletas, etc.

### *c. MÉTODO DE OBTENCIÓN*

Actualmente se fabrica ácido cítrico utilizando como materia prima jugo de limón concentrado, en la siguiente forma:

Del jugo obtenido por extracción mecánica se combina con agua, en unas cubas de mampostería, provistas de agitadores mecánicos y de un serpentín, se agita vivamente la solución y se deja fermentar el líquido para transformar la glucosa en alcohol, el que ayuda a clarificar el zumo.

Entonces se hace circular agua fría por el serpentín hasta bajar la temperatura, separándose de ésta manera gran parte de las materias extractivas y mucilaginosas disueltas y en suspensión; agregando tanino, dichas materias precipitan y se coagulan, para no volver a redisolverse. Generalmente se usa el extracto de zumaque.

Una vez preparada esta mezcla, se pasa a los filtros prensas, en donde se quedan las impurezas precipitadas y el líquido se manda a otras tinajas de mampostería, que tengan un serpentín para vapor. Se calienta el contenido hasta la ebullición y se satura con lechada de cal espesa o con carbonato de cal en polvo, el cual da lugar a efervescencias notables derramando las tinajas parte de su contenido; pero en cambio el citrato de calcio es más puro, mientras que el hidróxido de calcio precipita materias pécticas y colorantes.

Agitándose la mezcla en caliente, se forma citrato tricálcico, insoluble en agua, el que se pasa en caliente a los filtros prensas, lavándose con agua tibia y luego con agua fría, debiendo quedar el citrato incoloro.

El líquido resultante de la decantación y de los filtros prensas regresa al principio de la fabricación.

Las tortas u hogazas de citrato, salidas de los filtros, prensas y previamente lavadas, se llevan a una caldera forrada interiormente de plomo; se deslíen con agua fría y se satura la cal del citrato con ácido sulfúrico diluido.

El ácido sulfúrico se agrega por partes, agitándose frecuentemente la mezcla y haciéndose llegar vapor por el serpentín, hasta la ebullición. Se suspende la entrada de vapor y se sigue agitando. Terminando esta operación se lleva el compuesto a los filtros prensas y se lava el sulfato de calcio que queda en ellos con agua hirviente; la solución de ácido cítrico que ha pasado por los filtros prensas contiene sólo pequeñísimas cantidades de ácido sulfúrico y algunas materias extractivas negruzcas.

La concentración de las soluciones de ácido cítrico, una vez separado el sulfato de calcio se lleva a cabo en aparatos al vacío semejantes a los que se utilizan en la fabricación de azúcar.

#### *d. OFERTA DE ÁCIDO CÍTRICO*

Los mayores productores de ácido cítrico son Estados Unidos, Canadá, Alemania, México, Reino Unido, España, China

#### *e. DEMANDA DE ÁCIDO CÍTRICO*

Para el caso de El Salvador se tiene que las importaciones de ácido cítrico provienen principalmente de países como Estados Unidos, Alemania, España, Guatemala, Hong Kong, China, entre otros y sus valores correspondientes a los últimos tres años son:

*Tabla No.2.2: Demanda de ácido cítrico en El Salvador*

<i>AÑO</i>	<i>VOLUMEN (Kg.)</i>
1998	272,124
1999	253,749
2000	290,571

*Fuente: CENTREX*

### *3. ACEITE ESENCIAL*

#### *a. DEFINICIÓN*

Son productos de consistencia oleosa, casi siempre de origen vegetal y generalmente mezclas de un número de variable de sustancias orgánicas olorosas; volátiles sin descomponerse; por lo común líquidos; insolubles en agua pero solubles en éter y alcohol, en sulfuro de carbono, en aceites grasos y otros disolventes orgánicos.

Los aceites se forman en las partes verdes (con clorofila) del vegetal y al crecer la planta son transportadas a otros tejidos, en concreto a los brotes en flor.

#### *b. CLASIFICACION DE LOS ACEITES ESENCIALES*

Los aceites esenciales se clasifican en varias formas, entre ellas se tiene: por su origen geográfico, por su origen botánico, por su método de obtención y por sus usos. El detalle de esta clasificación puede observarse en el anexo No.8a.

El aceite esencial de limón ocupa el segundo lugar entre los cítricos esenciales más utilizados, después del aceite de naranja dulce. Se obtiene de la cáscara exterior del conocido fruto y posee un aroma ligero y fresco que recuerda fuertemente al de la cáscara madura del propio fruto.

#### *c. USOS*

La principal consumidora de aceite de limón es la industria de las bebidas no alcohólicas, que lo utiliza como saporífero en las bebidas carbonatadas, aguas de soda, jugos, etc.

La industria farmacéutica utiliza parte de la producción cítrica, para extraer aceites esenciales que son utilizados como aromatizantes, en innumerables perfumes y cosméticos. Actualmente también podemos encontrar aceite esencial de limón en la composición de

medicamentos y en algunos licores. Entre las restantes aplicaciones figuran los saporíferos frutáceos preparados, confitería, panadería, rellenos de pasteles, limpiador de metales, etc.

También son utilizados para dar sabor y aroma al té, los vinos y las bebidas alcohólicas. Son los ingredientes básicos en la industria de los perfumes y se utilizan en jabones, desinfectantes y productos similares. También tienen importancia en medicina, tanto por su sabor como por su efecto calmante del dolor y su valor fisiológico.

#### *4. MÉTODOS DE OBTENCIÓN*

A continuación se muestran los métodos para la obtención del aceite esencial, los cuales pueden verse con más detalle en el anexo No. 8b.

*Cuadro No.2.2: Métodos de obtención de aceite esencial*

<i>OPERACIONES</i>		<i>NOMBRE</i>	<i>PRODUCTOS OBTENIDOS</i>
<i>DIRECTOS</i>	Compresiones de las cáscaras	Expresión	Esencias
	Raspado de las cáscaras	Expresión	Esencias
	Lesiones mecánicas de las cortezas	Exudación	Gomas, resinas y bálsamos
<i>EXTRACCIÓN</i>	Con grasa y aceites fijos	En frío	Enflorado
		En caliente	Infusiones en grasa
	Disolventes Volátiles	En caliente	Extracción en caliente
		En frío	Extracción en frío
<i>DESTILACIÓN</i>	Destilación acuosa y/o arrastre de vapor	Destilación	Aceites esenciales y aguas aromáticas

Los aceites esenciales se obtienen por uno de los métodos arriba mencionados y la mayoría de ellos exigen varias toneladas de material vegetal para elaborar un litro de esencia. Esto explica su precio.

***e. OFERTA DE ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN***

La producción anual de aceite de limón se calcula entre 2,000 y 2,500 toneladas, y está dominada por Estados Unidos, Argentina, Italia (Sicilia) y el Brasil. Toda la región mediterránea es una importante zona de producción y hay productores importantes en otras regiones, especialmente en Australia. El aceite de limón de mejor calidad procede de Sicilia.

***f. DEMANDA DE ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN***

Europa Occidental es la mayor importadora de aceite de limón; los países de la Comunidad Económica Europea y Suiza conjuntamente importan unas 750 toneladas al año, el Japón importa cerca de 200 toneladas anuales, la Unión soviética y otros países de Europa Oriental entre 110 y 130 toneladas, Canadá 45 toneladas y todos los restantes países en conjunto hasta 250 toneladas.

Para el caso particular de El Salvador, las importaciones de aceite esencial de limón provienen principalmente de Estados Unidos, México, Colombia, España y Alemania; el volumen de dichas importaciones, en toneladas anuales, se puede apreciar a continuación:

***Tabla No.2.3 : Demanda de aceite esencial de limón en El Salvador***

<i>AÑO</i>	<i>VOLUMEN (Toneladas)</i>
1996	4
1997	3
1998	1
1999	2
2000	25

*Fuente: CENTREX*

## *4. PECTINA*

### *a. DEFINICIÓN*

La pectina es un polisacárido natural, uno de los constituyentes mayoritarios de las paredes de las células vegetales. En las plantas frutales, la pectina se encuentra junto a las paredes de células adyacentes.

Las frutas inmaduras contienen el protopectin como sustancia precursora que se convierte en pectina si se dejan madurar. En esta fase la pectina ayuda madurar las frutas, que permanezcan firmes y retengan su forma.

### *b. USOS*

Debido a su habilidad de formar una solución espesa como gel, la pectina se usa comercialmente en la preparación de jaleas, y mermeladas. Sus propiedades de espesor también la hacen útil en la confitería, industria farmacéutica y textil.

Además de utilizarse en mermeladas y en otras conservas vegetales, se utiliza en repostería y en la fabricación de derivados de zumos de fruta.

El valor de las pectinas comerciales es determinado por su habilidad de formar gel.

### *c. MÉTODO DE OBTENCIÓN*

Las pectinas consisten en un grupo asociado de polisacáridos que son extraíbles con agua caliente o con soluciones acuosas para diluir ácidos. Las fuentes principales de pectina comercial son las cáscaras de frutas del cítrico, así como los residuos de la pulpa.

La producción de pectina es un proceso costoso, con innumerables operaciones por lote, con uso de agentes químicos corrosivos, solventes y filtraciones de soluciones muy viscosas. Las operaciones incluyen: preparación de la cáscara para la extracción o almacenaje para su uso

posterior, remoción de glicosidos amargos y azúcar cruda, conversión de protopectina de la cáscara en pectina soluble, filtración de la pectina extraída, precipitación, purificación y secado de la pectina preparada.

La cáscara del cítrico, empleada en la producción de pectina es la que se extrajo del aceite esencial. Esta es cortada en trozos pequeños para facilitar el lavado y la extracción. Si la cáscara no es procesada inmediatamente se debe calentar para inactivar las enzimas pectinolíticas y se deshidrata para su almacenamiento.

Si el uso es inmediato, la inactivación se hace durante el proceso de extracción. La cáscara almacenada, cortada, secada y lavada con gran cantidad de agua, hasta que todos los glicosidos y el azúcar son removidos. Alguna pectina acuosoluble puede ser removida durante el lavado, pero es de poca importancia ya que es de bajo poder gelificante.

La extracción de la pectina es hecha con cáscara y agua, en tanques en donde se procesa el calentamiento. Se agrega ácido sulfúrico o clorhídrico concentrado, previamente diluido para evitar exceso de calentamiento local. La adición es hecha hasta que el P.H. es ajustado a 2.0.

Debido a las uniones fuertes de la pectina con iones metálicos polivalentes, debe tenerse mucho cuidado con la purificación cuando el ácido sulfúrico es usado con la finalidad de remover trazos de plomo, el cual es encontrado siempre en este agente químico. El líquido ácido es calentado durante 45 minutos, aproximadamente. Durante este tiempo la protopectina es convertida por hidrólisis a pectina, la cual es extraída por la solución.

La filtración del extracto es lenta debido a la viscosidad y alta corrosividad. El filtrado es hecho en dos estados. Uno más grueso que separa los trozos grandes de pulpa y otro que produce el filtrado claro.

Tanques continuos y filtros trabajando al vacío y a presión, son usados en el proceso de filtrado. La naturaleza corrosiva de los materiales exige el uso de material inerte como el acero inoxidable para los equipos.

La pectina extraída es después purificada, precipitada de la solución y lavada. La precipitación es hecha en tanques con solventes tales como etanol, acetona, entre otros; en donde la pectina se precipita como una gelatina.

La pectina precipitada es procesada en una serie de tanques de lavado. Después de algunos lavados con solventes la pectina sufre una deshidratación final con solución solvente.

La pectina lavada es drenada y prensada para remover la mezcla de solvente y agua, y se seca con aire caliente. La pectina seca es tamizada y almacenada.

#### *d. OFERTA DE PECTINA*

La oferta mundial de pectina está dominada principalmente por Dinamarca, Francia, Alemania, Estados Unidos y México.

#### *e. DEMANDA DE PECTINA*

Las importaciones de pectina para El Salvador provienen de países como Estados Unidos, Brasil, México, Dinamarca, Francia, principalmente; y sus volúmenes se registran a continuación:

*Tabla No2.4 : Demanda de pectina en El Salvador*

<i>AÑO</i>	<i>VOLUMEN (Kg.)</i>
1998	49,417
1999	30,750
2000	58,201

*Fuente: CENTREX*

## *5. BAGAZO COMO ALIMENTO PARA GANADO*

Cuando las frutas cítricas son procesadas para la producción de jugo, resulta el 50% de su peso en forma de cáscara y alvedo. El bagazo del limón, subproducto de la industria elaboradora de jugo y concentrados de esta fruta, es un alimento para el ganado lechero y de mantenimiento.

### *a. MÉTODO DE OBTENCIÓN PARA BAGAZO DESHIDRATADO*

La materia prima la constituye el bagazo del limón (cáscara y pulpa). A partir de los extractores se separa el jugo del bagazo, éste será trasladado al horno para su secado.

Para secar el bagazo, eliminando el 75% del peso del material, deberá usarse un horno que permita realizar las operaciones en forma correcta. Al secarse el bagazo se pasa a un molino de martillo, para obtener los trozos de acuerdo al tamaño de bagazo deseado. Una vez triturado el bagazo, se coloca en bolsas de papel y se almacena en un lugar seco.

## *6. DESHIDRATACIÓN DEL LIMÓN FRESCO*

### *a. DEFINICIÓN*

Para efectos del estudio, se tomarán como sinónimos los términos de deshidratado y secado, a partir de la siguiente definición:

*“Deshidratado o secado consiste en retirar por evaporación el agua de la superficie del producto y traspasarla al aire circundante ya sea por medios naturales o artificiales”.*

La técnica de deshidratación del limón, se utiliza en los países de: Israel, México y Guatemala, debido a la demanda que este producto tiene en los países como: Arabia Saudita, Kuwait, Omán, Yémen, Qatar, Emiratos Arabes, El Líbano y EE.UU.

## *b. USOS*

- Para el consumo alimenticio como bebida natural o carbonatada
- Por su alta concentración de Pectina y Ácido Cítrico, como preservante de mermeladas.
- Materia prima para medicamentos
- Al molerlo se obtiene té.

## *c. SISTEMAS DE SECADO*

Cada producto, así como la técnica utilizada para secarlo, está muy relacionado con su medio ambiente. Las técnicas tradicionales de secado de alimentos suelen ser muy dependientes del clima: el sol, la sombra, los niveles de humedad, las heladas, las corrientes de aire y, algunas veces, el calor del fuego.

Actualmente, la influencia de nuevos hábitos de consumo, el cultivo de productos no tradicionales y las técnicas de envasado que protegen el alimento seco de los efectos del clima están llegando a un número cada vez mayor de poblaciones en el mundo. A menudo esto implica que se incluyan en la técnica de secado alimentos que, de otro modo, no hubieran podido procesarse por no adecuarse a las condiciones locales. Hoy en día se están desarrollando nuevas técnicas de secado para enfrentar estos cambios. Además de prolongar la vida de los alimentos y de reducir las pérdidas, el secado ofrece muchas ventajas, particularmente para los pequeños productores:

- Lo más importante es que los principios del secado son fáciles de entender.
- En muchos casos, los costos del envasado son muy reducidos. En lugar de botellas o latas se usan bolsas de plástico (de preferencia aquellas que protegen adecuadamente contra la humedad).
- El peso del producto final es bajo, lo que disminuye los costos de transporte.

A continuación, se describen algunos sistemas de deshidratación usados comercialmente para alimentos.

- *Secador de bandejas o de gabinete*

Este secador es discontinuo. El producto se coloca sobre bandejas en una capa uniforme, el aire caliente pasa a través y sobre el producto (paralelo a las bandejas) y remueve la humedad liberada del producto.

- *Secadores de túnel*

En estos sistemas, el producto ingresa a un túnel por un extremo y el aire caliente por ese mismo (flujo con corriente) o por el opuesto (flujo contra corriente). El producto se introduce en bandejas sobre carros con rodines, de manera que se van moviendo conforme cumplen su tiempo de secado.

- *Secado por exposición directa al sol*

El secado solar es un sistema barato de deshidratación que se ha usado por cientos de años, su aplicación comercial ha sido una realidad a través de los tiempos. Las ventajas del secado solar incluyen el bajo costo de inversión y operación, por su parte las limitantes son el tiempo de secado prolongado (varios días) que hace que se requiera mayor espacio físico para el secado, depende de las condiciones climáticas.

- *Secado con secadores solares*

Este sistema es mejor que el secado por exposición directa al sol. Se utilizan estructuras con superficies que captan la radiación del sol y calientan el aire, que luego está en contacto con el producto. La circulación del aire puede ser natural o con ventiladores (forzadas); en este último caso la eficiencia del secado aumenta considerablemente. El calentamiento del aire ayuda a tener una temperatura más uniforme durante el secado, pero la eficiencia de estos secadores depende de las condiciones climáticas, por lo que la temperatura sólo es parcialmente controlada.

- *Secado en hornos microondas*

El secado en hornos microondas ha demostrado ser efectivo para ciertos productos. Tiene como principal atributo que el secado se hace rápidamente y generalmente el color se mantiene mejor. Sin embargo, como casi todos los procesos de transformación de alimentos, ocurren pérdidas de los atributos de calidad del producto.

La velocidad del secado depende de la potencia de operación del horno, la cantidad del producto y el tipo del producto. Para algunas hierbas, los tiempos de secado se pueden disminuir considerablemente, pero los aceites esenciales parece verse más afectado por este proceso que por el secado convencional con aire forzado.

Los sistemas de secado descritos anteriormente, los subdividiremos en tres grupos:

- *Método tradicional de secado: secado al sol*
- *Secadoras solares (dependen de la energía solar)*
- *Secadoras artificiales o mecánicas (aquellas que deben usar combustible, ya sea con ventiladores o sin ellos, para aumentar la circulación del aire).*

Las ventajas y desventajas de estos sistemas se pueden ver en el anexo No.9.

## *7. LIMÓN FRESCO PARA EXPORTACIÓN*

La exportación como tal, no es sino la prolongación de las ventas locales hacia otros mercados, es decir, un proceso por el cual la actividad de las empresas se orientan a satisfacer las demandas de los clientes distantes.

Para que la exportación sea satisfactoria para ambas partes (exportadora y comprador), es necesario tomar en cuenta todos los factores concernientes a la calidad del producto, en donde intervienen aspectos desde el manejo pre y poscosecha, condiciones físicas e higiénicas

de las instalaciones, recepción, almacenaje y transporte del producto, entre otras, las cuales se describen más adelante.

La secuencia típica de actividades que se realizan en una empacadora se describen a continuación:

- **Cosecha . Selección por tamaño**

El proceso inicia con la cosecha en el campo. Los frutos cosechados son seleccionados por tamaño. Los que clasifican, pasan al proceso y los restantes se quedan para comercialización local.

- **Vaciado**

Se realiza cada vez que se pasa el producto de un recipiente a otro. El primero se realiza del producto recién cosechado al proceso de preparación, que puede ser en la misma finca o en una planta procesadora. Se debe hacer tratando que los frutos sufran el menor daño posible. Los dos principales tipos de vaciado que se conocen son: vaciado en seco y en agua.

- **Lavado**

El lavado se puede realizar por medio de tanques de metal que contiene tubos perforados a través de los cuales se añade el agua limpia a presión, lo cual ayuda a mover los frutos. Otra forma más sencilla consiste en construir mesas de lavado usando barriles partidos a la mitad longitudinalmente, con agujeros para drenaje.

- **Encerado**

Consiste en aplicar una cera líquida sobre los frutos después de un cepillado en seco.

- **Refrigeración**

Es recomendable refrigerar el producto para un período promedio de tres horas para que la cera aplicada adquiera una mejor consistencia.

- **Clasificación**

La clasificación puede realizarse mecánica o manualmente dependiendo de la escala de operaciones y consiste en seleccionar los frutos de acuerdo a su tamaño, madurez, calidad, color u otras características requeridas por el mercado destino.

- **Empaque**

El empaque es un medio que ayuda a proteger los frutos durante el transporte, manteniéndolos inmóviles y proporcionándoles amortiguación. Asimismo proporcionan mayor presentación del producto en el mercado destino.

Los empaques necesitan ventilación y deben ser suficientemente fuertes para evitar compresiones de los frutos.

***CAPITULO III***  
***INVESTIGACIÓN DE***  
***CAMPO***

## *CAPITULO III: INVESTIGACIÓN DE CAMPO*

### *A. OBJETIVOS*

#### *1. GENERAL*

Realizar un diagnóstico de la situación actual del limón pérsico en El Salvador para identificar problemas post-cosecha y posterior comercialización que puedan resolverse a través de una solución agroindustrial.

#### *2. ESPECÍFICOS*

- ✓ Establecer una metodología a utilizar para realizar la investigación de campo.
- ✓ Estimar la producción nacional de limón pérsico para determinar la suficiente existencia del cítrico para su agroindustrialización.
- ✓ Identificar los canales de comercialización actual del limón pérsico tanto en el mercado nacional como en el internacional.
- ✓ Identificar los principales problemas post-cosecha y durante la comercialización que enfrentan los productores nacionales de limón pérsico.
- ✓ Visitar la planta agroindustrial de limón pérsico, existente en el país, para indagar acerca de la tecnología utilizada en el procesamiento del fruto.

## *B. ÁLCANCES Y LIMITACIONES*

### *1. ALCANCES*

- El universo de estudio para el mercado consumidor fueron empresas, de tamaño mediano y grande, que para su actividad económica utilizan limón pérsico o alguno de sus derivados; ubicadas en las ciudades de San Salvador, Santa Tecla, Santa Ana y San Miguel.
- El área geográfica que comprendió la recopilación de información primaria, proveniente de los agricultores, fueron los departamentos de San Salvador, Santa Ana, Cuscatlán, Usulután, Ahuachapán, La Paz, Sonsonate y La Libertad.

### *2. LIMITACIONES*

- El estudio se ha basado en la existencia de un censo, aún no finalizado, de agricultores de limón pérsico a nivel nacional, realizado por el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), debido a que es el único registro oficial existente de este rubro.
- Falta de información sobre estadísticas del consumo de limón pérsico o alguno de sus derivados, en el país, por ser este cultivo no tradicional.
- Información proporcionada por una empresa agroindustrial de limón pérsico ubicada en el departamento de La Paz, municipio de Santiago Nonualco.

### *C. TIPO DE INVESTIGACIÓN*

Para realizar el diagnóstico sobre la situación actual del limón pérsico se decidió utilizar el tipo de *investigación exploratoria*, ya que se utiliza para examinar un problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes y aumentar el grado de familiaridad con fenómenos relativamente desconocidos.

Este tipo de investigación se considera necesario porque la revisión de la literatura y algunas entrevistas previas revelaron que únicamente existen ideas vagas sobre nuestro problema de estudio, lo que nos obliga a familiarizarnos con éste a través del tipo de investigación arriba mencionado, ya que nos permite recolectar información para:

- ✓ Detectar necesidades y problemas.
- ✓ Establecer prioridades.
- ✓ Analizar la situación por medio de medidas de centralización, posición, gráficos; así como también a nivel de cuadros, frecuencias, porcentajes o proporciones.

### *D. FUENTES DE INFORMACIÓN*

Para realizar la investigación se recurrió a dos tipos de fuentes de información: primaria y secundaria. En el siguiente cuadro se puede observar una lista de dichas fuentes:

*Cuadro No.3.1: Fuentes de información*

<i>Información necesaria</i>	<i>Tipo de fuente de información</i>	
	<i>Primaria</i>	<i>Secundaria</i>
Lista de agricultores nacionales de limón pérsico (Oferta nacional).		-Censo realizado por OIRSA -Registros de Asociación de Productores de Limón pérsico de El Salvador (APLES).
Comercialización del limón pérsico (Canales de distribución y precios).	Encuesta a agricultores	-Registros de Economía Agropecuaria del Ministerio de Agricultura (MAG).
Precios de venta de algunos derivados de limón pérsico.	Observación directa en establecimientos de venta	-Internet
Problemática post-cosecha enfrentada por agricultores nacionales.	Encuesta y entrevista a agricultores	
Importaciones nacionales de limón pérsico y países a los que se exporta.	Entrevista con algunos agricultores que exportan limón persa	CENTREX del Banco Central de Reserva de El Salvador
Usos que poseen los derivados del limón persa en las diferentes industrias.		-Internet
Empresas que para su actividad económica utilizan el limón pérsico o derivados de éste.		-Directorio de la Asociación de Industriales -Directorio de la Cámara de Comercio -Empresas asociadas al Cluster de agroindustria de la Oficina de agronegocios del MAG.
Estimación de la demanda de los derivados de limón pérsico.	Encuestas realizadas a empresas que para su actividad económica utilizan el limón pérsico o sus derivados	
Tecnología existente para la agroindustria de limón pérsico.	-Observación directa en empresas que exportan la fruta -Entrevista con exportadores nacionales de limón pérsico	-Internet

## *E. MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS*

### *1. ENCUESTA*

Se elaboraron dos instrumentos utilizados de guías para obtener la información requerida, uno dirigido a los agricultores nacionales de limón pérsico y el otro a los encargados de la adquisición ó compra de los insumos de las empresas que por su actividad económica utilizan limón o alguno de sus derivados (ver anexos No.10a y 10b).

La encuesta dirigida a los agricultores consta de cinco partes principales en las que se trata lo siguiente:

- Aspectos generales del cultivo de limón.
- Principales problemas post- cosecha que el agricultor enfrenta.
- Aspectos relacionados a la comercialización del producto.
- Principales problemas de comercialización que enfrenta.
- Sondear sobre la disponibilidad del agricultor para involucrarse en la agroindustria del fruto de limón persa.

La encuesta dirigida a los encargados de la compra de insumos ó propietarios de las empresas consta de 8 preguntas.

Con esta encuesta se ha tratado de investigar los siguientes aspectos:

- Productos derivados del limón persa que adquieren.
- Hábitos de compra: lugares, cantidades y frecuencia de compra.
- País de origen de los productos derivados de limón pérsico.
- Intención de compra de los consumidores hacia productos nacionales derivados de limón pérsico.

En ambas encuestas se formularon preguntas cerradas, las cuales contienen categorías ó alternativas de respuestas delimitadas; y preguntas abiertas, las cuales quedan al libre criterio del entrevistado.

También es necesario aclarar que ambas encuestas fueron dirigidas (por entrevista personal) por los encuestadores; es decir, que no se les entregaron a los encuestados para que ellos las auto administraran sino que los encuestadores se encargaron de hacer las preguntas que contienen las encuestas y ellos mismos marcaron o complementaron las preguntas según correspondía.

Lo anterior se realizó de esa manera debido a la posibilidad de poder explicar o ampliar alguna pregunta sobre la cual el entrevistado tuviera dudas.

## ***2. ENTREVISTA PERSONAL***

Con este método se obtuvo información de las siguientes personas:

- Ing. Iván Navarrete                      Presidente de APLES
- Ing. Fernando Núñez                    Encargado del proyecto VIFINEX en El Salvador
- Ing. René Pérez Rivera                Proyecto FRUTAL ES del IICA
- Ing. Muriel Alas de Velis              Técnico del OIRSA
- Sra. Débora Lack Hill                  Propietaria de la empresa LIMESAL S.A de C.V.

## ***3. OBSERVACIÓN DIRECTA***

A través de la observación directa se complementó la información obtenida por los métodos descritos anteriormente sobre la situación actual del limón pérsico.

## *F. PRUEBA PILOTO*

Se realizó una prueba piloto dirigida a los agricultores, ya que se consideró que se debía de verificar que el vocabulario utilizado fuera comprensible por los entrevistados.

Para realizar lo anterior se decidió asistir a una reunión de Junta Directiva de APLES en la cuál se aprovechó la asistencia de 6 agricultores y se procedió a encuestarlos, previamente se les explicó que colocaran las correcciones que ellos consideraban convenientes y si no comprendían muy bien el sentido de alguna pregunta nos lo hicieran saber.

## *G. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS*

### *1. ENCUESTA DIRIGIDA A LOS AGRICULTORES DE LIMÓN PÉRSICO*

#### *a. IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN*

Para identificar la población se utilizó el siguiente procedimiento:

##### *i. Elemento de Muestreo:*

La encuesta debe ser contestada por agricultores que se dediquen al cultivo del limón pérsico, por lo que el elemento a muestrear deben ser aquellos agricultores nacionales que se dedican al cultivo de esta fruta.

##### *ii. Delimitación de la Población:*

Para delimitar la población se consideran los siguientes criterios:

- Finalidad comercial del cultivo: ya que se requiere información de aquellos agricultores que cultiven limón persa con fines comerciales.
- Se consideran aquellos agricultores contemplados en el censo realizado por el OIRSA.

- *Edad de los árboles comprendidos en el censo del OIRSA: se consideran aquellos agricultores cuya plantación posea más de 3 años de edad, debido a que el árbol de limón pérsico comienza a dar su cosecha a partir de ese año.*

Por lo tanto, la población seleccionada como meta es la siguiente:

*“Agricultores comerciantes de limón pérsico que se encuentran contemplados en el censo realizado por OIRSA, cuyas plantaciones tengan más de 3 años de edad.”*

#### ***b. DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO***

*La población total está formada por 23 agricultores de limón pérsico. Esto fue determinado a partir del censo realizado por el OIRSA.*

*Lo anterior se puede apreciar en el anexo No.11a, donde se puede observar el número de agricultores por departamento, el área cultivada en el mismo y la edad de los árboles.*

*Es necesario aclarar que el universo considerado para la investigación es conocido y estimado (ya que no se cuenta con el 100% de agricultores nacionales de limón persa, debido a que no existen registros de la totalidad de agricultores de dicha fruta en forma oficial).*

*También, se decidió que debido al tamaño de la población resultaba conveniente considerarla en su totalidad y no sólo una parte de ella, ya que:*

- *Los agricultores se encuentran ubicados en 8 departamentos del territorio nacional por lo que las condiciones climatológicas difieren, aunque no en gran medida, dado nuestro clima tropical.*
- *Interesa conocer la situación particular del agricultor ya que no todos poseen iguales condiciones y cantidad de tierra cultivada con limón pérsico.*

*Tabla No.3.2: Clasificación de la población según zona productora*

No.	ZONA O DEPARTAMENTO	NÚMERO DE AGRICULTORES	ÁREA CULTIVADA	
			Mz.	Has.
1	Cuscatlán	4	19.45	13.63
2.	La Libertad	9	57.25	40.08
3	La Paz	3	129	90.3
4	Santa Ana	2	105	73.5
5	Usulután	1	25	17.5
6	Sonsonate	2	5.3	3.71
7	Ahuachapán	1	6.0	4.2
8	San Salvador	1	0.5	0.35
<b>TOTAL</b>		<b>23</b>	<b>347.5</b>	<b>243.27</b>

**2. ENCUESTA DIRIGIDA A EMPRESAS CONSUMIDORAS QUE PARA SU ACTIVIDAD ECONÓMICA UTILIZAN LIMÓN PÉRSICO O ALGUNO DE SUS DERIVADOS.**

**a. IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN**

**i. Elemento de Muestreo:**

La encuesta debe ser contestada por personas que se encuentren relacionadas con el área de compras de materia prima o insumos para las actividades de producción de la empresa, por lo que el elemento a muestrear deben ser aquellas personas encargadas de dicha área ó los propietarios de las empresas.

**ii. Delimitación de la Población:**

Para delimitar la población se consideran los siguientes criterios:

- *Actividad económica:* ya que se requiere información de aquellas empresas que por el giro al que se dedican adquieren limón persa o alguno de sus derivados.
- *Tamaño de la empresa:* se consideran aquellas empresas que según la clasificación del Fondo de Financiamiento y Garantía para la Pequeña Empresa (FIGAPE)<sup>5</sup> sean de tamaño

<sup>5</sup> *Clasificación del tamaño de las empresas (Fuente:FIGAPE):*

- *Empresa de tamaño mediano:* Empresa de 20-49 empleados con un activo total de \$57,142.86
- *Empresa de tamaño grande:* Empresa con más de 49 empleados con un activo total mayor a \$57,142.86

mediano y grande, ya que se consideró que la capacidad de adquisición de los derivados de limón pérsico de las empresas de tamaño micro y pequeña es baja; basándonos en los precios que éstos productos presentan en el mercado.

- *Zona geográfica:* se consideran aquellas empresas ubicadas en las ciudades de San Salvador, Santa Tecla, Santa Ana y San Miguel.

Por lo tanto, la población seleccionada como meta es la siguiente:

“Empresas que para su actividad económica utilizan limón pérsico o derivados de éste, de tamaño mediano y grande, ubicadas en las ciudades de San Salvador, Santa Tecla, Santa Ana y San Miguel.”

#### ***b. DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO***

La población total está formada por 108 empresas. Esto fue determinado a partir de los registros de los asociados a la Cámara de Comercio, a la Asociación Salvadoreña de Industriales, los registros de los integrantes del cluster de agroindustria de la Oficina de Agronegocios del MAG y complementando dichos registros con la consulta de las páginas amarillas del Directorio Telefónico.

#### ***c. TIPO DE MUESTRA***

Se determinó que el tipo de muestra a utilizar era la probabilística, ya que es esencial en los diseños de investigación por encuestas donde se pretende generalizar los resultados a una población.

La característica de este tipo de muestra es que todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos y dichos elementos muestrales tendrán valores muy parecidos a los de la población, con una estimación del error que pudiera cometerse al realizarse generalizaciones.

Dentro de la muestra probabilística se escogió el muestreo por estratos, ya que es necesario estratificar la muestra por categorías o estratos que se presentan en la población. Lo que aquí se hace es dividir a la población en sub-poblaciones o estratos y se selecciona una muestra para cada estrato.

#### d. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se establecen los estratos en los que se divide la población, en base a su actividad económica:

*Tabla No.3.3: Clasificación de la población según actividad económica*

No.	ACTIVIDAD ECONÓMICA	No. DE EMPRESAS
1	Hoteles	24
2	Restaurantes	28
3	Clínicas naturistas	11
4	Laboratorios farmacéuticos (fabricantes)	14
5	Distribuidores de productos químicos	22
6	Distribuidores y fabricantes de jugos	9
	<b>TOTAL</b>	<b>108</b>

A través de la ecuación de muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas se determina el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{(N-1)E^2 + Z^2 P Q}$$

Donde:

$n$  = Tamaño de la muestra.

$N$  = Tamaño de la población.

$Z$  = Valor crítico correspondiente a un coeficiente de confianza con el cual se desea hacer la investigación.

$E$  = Error muestral, que puede ser entre 5% y 10% según el criterio del investigador.

$P$  = Proporción poblacional de la ocurrencia de un evento.

$Q = 1 - P$ , Proporción poblacional de la no ocurrencia de un evento.

Para determinar las sub-muestras se utiliza la siguiente fórmula:

$$n_i = n \left( \frac{N_i}{N} \right)$$

Donde:

$n_i$  = Muestra de cada estrato.

$N_i$  = Tamaño de cada estrato.

Cálculo del tamaño de la muestra:

$N = 108$  empresas que para su actividad económica adquieren limón persa o derivados de éste.

$Z = 1.67$  de la curva normal, el cual se considera un coeficiente del 90% de nivel de confianza.

$P = 0.5$  proporción poblacional de que sí se responda la encuesta.

$Q = 0.5$  proporción poblacional de que no se responda la encuesta.

$E = 10\%$  debido a los errores propios del muestreo

Sustituyendo los valores arriba mencionados, tenemos:

$$n = 43 \text{ empresas a encuestar}$$

Y calculando las sub-muestras, realizamos para cada estrato el procedimiento siguiente:

$$\text{Estrato 1: } n_1 = 10$$

El número de empresas a encuestar es de 43, quedando distribuida la muestra de la siguiente forma:

*Tabla No.3.4: Distribución de la muestra*

No.	Actividad Económica	No. de empresas	Muestra
1	Hoteles	24	10
2	Clínicas Naturistas	11	4
3	Restaurantes	28	11
4	Distribuidores de productos químicos	22	9
5	Distribuidores y fabricantes de jugos	9	4
6	Laboratorios farmacéuticos (fabricantes)	14	5
<b>TOTAL</b>		<b>108</b>	<b>43</b>

### *e. SELECCIÓN DE LAS EMPRESAS A ENCUESTAR*

Para seleccionar las empresas a encuestar de cada estrato en forma aleatoria se utilizó el siguiente procedimiento:

- Se asignó un número a cada uno de los elementos que forman el estrato.
- Se elaboraron pequeños cuadros en los cuales se colocaron los números asignados a cada elemento de cada estrato, dichos cuadros se colocaron en cajas, una para cada estrato.
- Se extrajo de cada una de las cajas la muestra que correspondiera al estrato.

Las empresas que se entrevistaron se presentan en el anexo No.11b.

### *H. TABULACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS POR LOS AGRICULTORES DE LIMÓN PÉRSICO*

Se presenta en el anexo No.12 la tabulación e interpretación de la información recopilada, a través de la investigación de campo. Se realizó para cada pregunta una tabulación por medio de frecuencias, porcentajes y gráficos; así como su correspondiente interpretación.

### *I. TABULACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS POR LAS EMPRESAS*

La tabulación e interpretación de los resultados de la investigación de campo dirigida a empresas que adquieren limón pérsico o alguno de sus derivados se muestran en el anexo No.13 El procedimiento para la tabulación de las preguntas se realizó a través de porcentajes, frecuencias y gráficos, la interpretación de los resultados también se realizó para cada una de las preguntas.

***CAPITULO IV***  
***ANÁLISIS DE LOS***  
***RESULTADOS***

## *CAPITULO IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS*

### *A. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS AGRICULTORES DE LIMÓN PÉRSICO*

#### *1. CULTIVO*

- Los agricultores de limón pérsico no se dedican exclusivamente al cultivo de dicho cítrico, ya que el 70% de ellos poseen otros cultivos frutales (rubro bajo el cual se ubica el limón pérsico), además de poseer cultivos como granos básicos, hortalizas, entre otros.
- El 61% de agricultores utiliza una combinación de abono orgánico e inorgánico para el cultivo de limón pérsico, debido a que dicha combinación influye en una disminución de los costos de producción, aproximadamente entre un rango que oscila de 10% hasta un 35%.
- Los agricultores de limón consideran que la combinación de abono orgánico e inorgánico contribuye favorablemente a mejorar las condiciones del suelo, al rendimiento del cultivo y a la calidad de los frutos.

#### *2. POSCOSECHA*

- Durante la poscosecha del limón pérsico la problemática que los agricultores enfrentan principalmente son: 1)Desconocimiento de técnicas de manejo, 2)Falta de métodos de conservación del fruto y 3)Pérdida entre un 20% y 60% de la cosecha de invierno; algunas causas a las que se adjudican estos problemas son: falta de capacitación, de tecnología y recursos económicos y precios bajos de mercado, respectivamente.

- A pesar de los problemas enfrentados por los agricultores de limón persa durante la época de invierno, el 91% de ellos lo consideran un cultivo rentable.

### *3. COMERCIALIZACIÓN*

- La problemática que los agricultores enfrentan durante la comercialización del limón pérsico surgen específicamente en la época de invierno debido a que existe demasiada producción del fruto, lo que trae como consecuencia precios bajos y la dificultad de encontrar compradores.
- El 13% de agricultores de limón persa lo comercializan tanto en el mercado nacional como en el internacional, este es un bajo porcentaje debido a las altas exigencias de calidad y volúmenes de los países de destino. El limón es exportado principalmente a Holanda, Inglaterra, Alemania y Países Árabes, en cajas de 40,43 y 54 unidades.
- El canal de comercialización utilizado por el 83% de agricultores de limón, en el mercado nacional, es: productor-mayorista-consumidor. Lo anterior genera que el productor no posea ningún tipo de influencia sobre los precios del fruto, ya que se ve condicionado por los precios establecidos por el mayorista ,quien al final es el que obtiene un mayor margen de utilidad.
- El 35% de agricultores utilizan un canal directo: productor-consumidor, lo cual se observa cuando el productor vende parte de su cosecha a empresas que utilizan el fruto fresco para sus actividades diarias, como por ejemplo restaurantes, hoteles, etc., para las cuales el limón representa un insumo.

#### 4. INDUSTRIALIZACIÓN

- Los agricultores de limón pèrsico consideran que dicho cítrico posee características para industrializarse, tales como: la cantidad de productos y subproductos que pueden obtenerse, la disponibilidad del fruto durante todo el año, entre otras.

- El 87% de los agricultores se encuentran dispuestos a apoyar un proyecto de industrialización de limón pèrsico a través de las siguientes maneras: Como socio y como proveedor de materia prima; iniciándolo con jugo concentrado y natural.

#### B. DISPOSICIÓN DE LIMÓN PÈRSICO

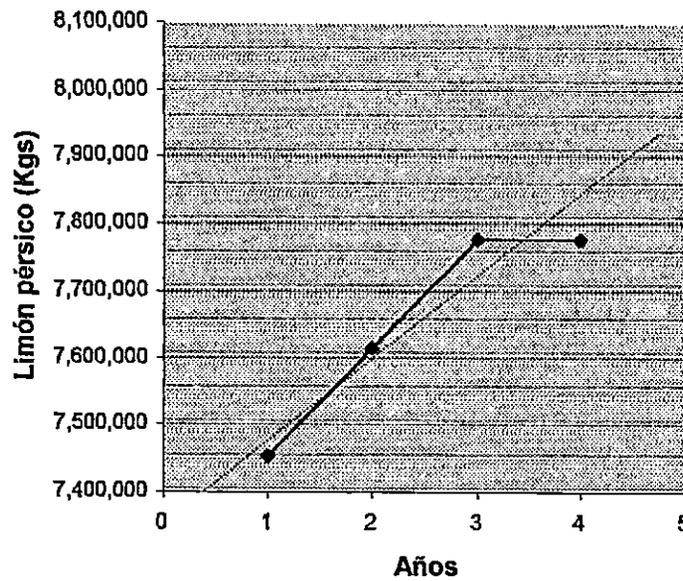
De la información secundaria recopilada, se tiene en la siguiente tabla la producción de limón pèrsico:

Tabla No.4.1: Producción de limón pèrsico en El Salvador

AÑO	PRODUCCIÓN (kg.)
1997	7,452,000
1998	7,614,000
1999	7,776,000
2000	7,776,000

Fuente: FAOSTAT

Para analizar la oferta futura de limón pèrsico se vuelve necesario tomar en cuenta la tendencia histórica de la misma, tomando de base los datos que aparecen en la tabla No.4.1 tenemos la gráfica 1:



Gráfica 1: Producción de limón pérsico en retrospectiva

Como se puede observar en la gráfica 1, la tendencia de la producción de limón pérsico viene dada por una línea recta, por lo que el modelo para proyectar la oferta futura es el de mínimos cuadrados. Para lo cual interesa construir la siguiente ecuación:

$$y = a + bx \quad (1)$$

En donde:

$y$ : valor para la tendencia del período

$x$ : período de tiempo

$a$ : intercepto de la línea recta

$b$ : pendiente (monto con que incrementa y disminuye "y" en cada unidad de tiempo)

Para determinar el valor de los parámetros se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$b = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (2)$$

$$a = y - bx \quad (3)$$

Donde:

$\bar{x}, \bar{y}$  : promedio de las variables

$n$  : número de relaciones

Utilizando los datos del Tabla No.4.1, se tienen los siguientes cálculos:

*Tabla No.4.2: Datos para el cálculo de la oferta de limón pérsico en El Salvador*

AÑO	PERIODO (x)	OFERTA (y) Kg.	xy	x <sup>2</sup>
1997	0	7,452,000	0	0
1998	1	7,614,000	7,614,000	1
1999	2	7,776,000	15,552,000	4
2000	3	7,776,000	23,328,000	9
TOTAL	6	30,618,000	46,494,000	14

Sustituyendo los valores obtenidos en la Tabla No.4.2 en las ecuaciones 2 y 3, obtenemos:

$$a = 7,484,400 \text{ y}$$

$$b = 113,400$$

Sustituyendo los datos obtenidos de a y b, en la ecuación 1 obtenemos :

$$y = 7,484,400 + 113,400 x$$

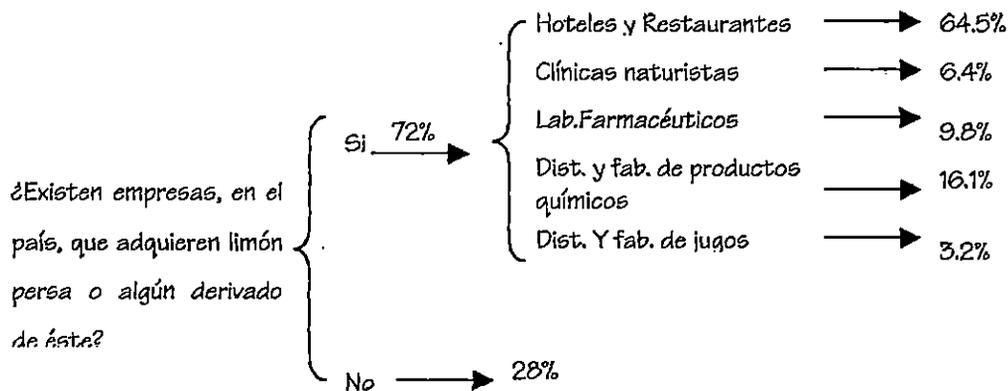
La oferta futura de limón pérsico en kilogramos para los años de análisis se presenta en la Tabla No.4.3, al mismo tiempo se presenta también la producción disponible para agroindustrialización, ya que de los datos obtenidos en la recopilación de información primaria se determinó que el 40% de la producción de limón persa se pierde, por lo que se considera que éste es el porcentaje que se podría adquirir.

*Tabla No.4.3: Proyección de la oferta de limón pérsico y la disponible para agroindustria*

AÑO	PRODUCCIÓN (Kg.)	Producción disponible para agroindustria (Kg.)
1	7,938,000	3,175,200
2	8,051,400	3,220,560
3	8,164,800	3,265,920
4	8,278,200	3,311,280
5	8,391,600	3,351,640

### C. ANÁLISIS DEL MERCADO CONSUMIDOR

Para las empresas que por su actividad económica adquieren limón pérsico o alguno de sus derivados, en la figura No.2, se presenta un esquema de la distribución del porcentaje de adquisición de los productos mencionados para cada rubro analizado, así como también el porcentaje de empresas, en estudio, que no lo adquieren.



**Figura No.2: Distribución del porcentaje de empresas que adquieren limón persa o alguno de sus derivados**

En la figura anterior se puede observar que el 72% de empresas analizadas adquieren limón pérsico a alguno de sus derivados para sus actividades diarias, si tomamos este porcentaje como el 100% tenemos que el 64.5% corresponde a hoteles y restaurantes, los cuales, en su totalidad, adquieren el fruto fresco y menos de la mitad de ellos (45%) adquieren té de limón.

La frecuencia de compra del fruto fresco es en forma semanal, en una cantidad promedio de 500 limones y 900 limones para hoteles y restaurantes, respectivamente.

Con respecto al té de limón, se tiene una frecuencia de compra semanal, en cantidades que varían desde 1 a 3 botes de 680 gramos, para los hoteles y un promedio de 5 botes de igual contenido para los restaurantes.

Fuentes: Dirección General de Economía Agropecuaria del MAG y CENTREX del BCR

AÑO	DEMANDA (kg.)
2000	7,153,622
1999	7,275,253
1998	7,159,818
1997	7,129,299

Tabla No.4.4: Demanda nacional de limón pérsico

Considerando que la demanda es la cantidad de determinado bien o servicio que el mercado requiere, y haciendo uso de la información secundaria recopilada, se calcula el consumo aparente o demanda de limón pérsico; que viene determinada por la suma de la producción nacional más las importaciones menos las exportaciones de dicha fruta, la cual se presenta en la siguiente tabla:

#### D. DEMANDA FUTURA DE LIMÓN PÉRSICO

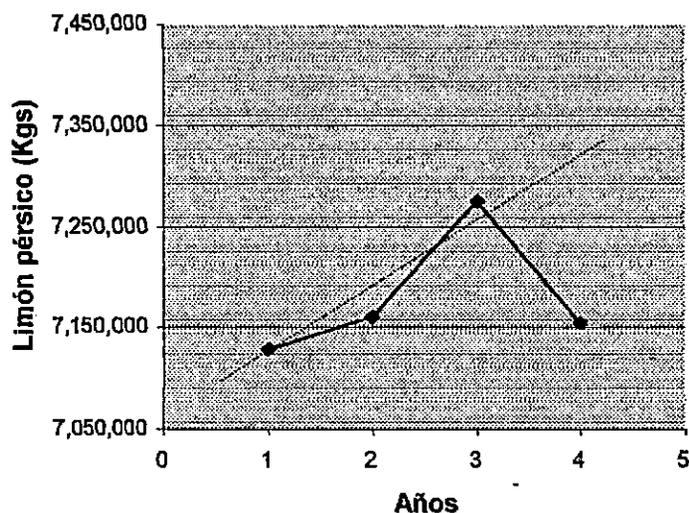
Las clínicas naturistas adquieren derivados de limón en un 6.4%, ellas utilizan té de limón y limón deshidratado en polvo para la elaboración de medicamentos.

Para las empresas distribuidoras y fabricantes de jugos corresponde un porcentaje de 3.2% de adquisición de derivados de limón, ya que adquieren productos procesados como limón en polvo (para refresco) y sabor artificial de limón.

El ácido cítrico es adquirido con una frecuencia mayor del mes por los laboratorios farmacéuticos, en una cantidad promedio de 25 kilogramos; y por parte de los distribuidores y fabricantes de productos químicos, con una frecuencia mayor a la mensual y en un promedio de 50 kilogramos.

El 25.9% de empresas que adquieren derivados de limón corresponde a laboratorios farmacéuticos y fabricantes y distribuidores de productos químicos, de los cuales más la mitad (75%) adquieren ácido cítrico y los restantes (25%) adquieren otros productos derivados de limón como aromas y pectina.

Para analizar la demanda futura de limón p rsico se vuelve necesario tomar en cuenta la tendencia histórica de la misma, tomando de base los datos que aparecen en la tabla No.4.4, tenemos la gráfica :



*Gráfica 2: Demanda de limón p rsico en retrospectiva*

Como se puede observar en la gráfica 2, la tendencia de la demanda de limón p rsico viene dada por una línea recta, por lo que el modelo para proyectar la demanda futura es el de mínimos cuadrados, procedimiento explicado anteriormente, por lo que:

Utilizando los datos de la tabla No.4.4, se tienen los siguientes cálculos:

*Tabla No.4.5: Datos para el cálculo de la demanda de limón p rsico en El Salvador*

AÑO	PERIODO (x)	DEMANDA (y) Kg.	Xy	X <sup>2</sup>
1997	0	7,129,299	0	0
1998	1	7,159,818	7,159,818	1
1999	2	7,275,253	14,550,506	4
2000	3	7,153,622	21,370,866	9
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>28,717,992</b>	<b>43,081,190</b>	<b>14</b>

Sustituyendo los valores obtenidos en la Tabla No.4.5 en las ecuaciones 2 y 3 , obtenemos:

$$a = 7,178,237.4 \quad y$$

$$b = 840.4$$

El proceso de selección de alternativas de aprovechamiento del limón, que sean factibles para un proyecto de agroindustria en el país, se realizó mediante la utilización del método de evaluación por puntos, para el cual es necesario establecer criterios con su respectiva ponderación, de acuerdo a la importancia que éstos representan para el proyecto, para luego a través de una calificación evaluar estos criterios para cada uno de los productos.

- ✓ Concentrado para ganado
- ✓ Aceite esencial
- ✓ Limón deshidratado
- ✓ Acido cítrico
- ✓ Pectina
- ✓ Jugo natural (ver anexo No.14)

siguientes:

Las alternativas de aprovechamiento de limón para la selección son las

**E. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE APROVECHAMIENTO DE LIMÓN PÉRSICO**

AÑO	PRODUCCIÓN (kg.)
1	7,181,599
2	7,182,439
3	7,183,280
4	7,184,120

Tabla No.4.G: Proyección de la demanda de limón pérsico

Tabla No.4.G:

La demanda futura de limón pérsico en kilogramos para los años en análisis se presenta en la

$$y = 7,178,237.4 + 840.4 x$$

Sustituyendo los datos obtenidos de a y b, en la ecuación 1 obtenemos :

### ▪ *Establecimiento y Ponderación de Criterios*

La ponderación fue establecida en una escala decreciente, en la cual se ubica el criterio de mayor importancia con el valor máximo, disminuyéndose hasta llegar al de menor importancia con el valor mínimo, como puede observarse a continuación:

a) Disponibilidad de materia prima . . . . .	.30%
b) Existencia de demanda . . . . .	.20%
c) Información sobre proceso productivo. . . . .	.15%
d) Maquinaria disponible en el mercado . . . . .	.15%
e) Apoyo por parte de los agricultores . . . . .	.15%
f) Información sobre rentabilidad. . . . .	5%

#### *a) Disponibilidad de Materia Prima*

Para iniciar un proyecto de agroindustria, es esencial determinar si existe la suficiente materia prima para que éste se mantenga en el tiempo de manera factible.

A través de los rendimientos encontrados y comprobados (Pruebas del Laboratorio de Aguas de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador, ver anexo No.15), se puede establecer si se cuenta con materia prima suficiente para procesar un determinado producto.

Se estableció una ponderación del 30%, por la importancia que este criterio representa para la realización de un proyecto.

#### *b) Existencia de Demanda*

Este criterio se refiere a las situaciones siguientes:

- Información estadística del consumo de determinado producto (fuentes secundarias)
- Existencia de posibles clientes para el producto, a partir de la información primaria recolectada en la etapa anterior.

Este criterio se refiere a que para un determinado producto, se cuente con los datos necesarios o importantes que permitan determinar el margen de utilidad o beneficio que se obtiene del procesamiento y venta de dicho producto.

**f) Información sobre rentabilidad**

Se refiere a la preferencia o aceptación de un producto derivado del limón, por parte de los agricultores, para iniciar un proyecto de agroindustria, lo cual se logró determinar a través de la información primaria, por lo tanto, se estableció una ponderación del 15%.

**e) Apoyo por parte de los agricultores**

Se estableció a este criterio, la ponderación del 15% por lo anteriormente mencionado.

Se pretende con el proyecto, buscar solución a los problemas de los agricultores, a través de alternativas que sean factibles, para la mayoría, por lo tanto, se debe tomar en cuenta la maquinaria y equipo que esté al alcance de éstos.

**d) Maquinaria Disponible en el Mercado**

Se estableció una ponderación del 15% por ser un aspecto importante para el proyecto.

Se refiere a la existencia de información de los procesos de fabricación de los productos, así también la complejidad que estos procesos presenten, los cuales deben ser adaptables a las condiciones de un proyecto de esta naturaleza.

**c) Información sobre Proceso Productivo**

Se estableció la ponderación de 20%, debido a que este criterio representa un aspecto de gran importancia para el desarrollo de la planificación de la producción, en la cual se determina la demanda que cubrirá el proyecto; por lo tanto, la carencia de esta información influye significativamente en la selección.

Se le asignó una ponderación de 5% debido a la carencia de datos que indiquen el costo del procesamiento de los derivados en cuestión, por lo tanto, tal situación no permite establecer un parámetro confiable para la selección.

Los factores que influyeron en el establecimiento de esta ponderación, son:

- Desconocimiento de los costos de producción del 100% de los productos.
- El precio de venta no es determinante para establecer una rentabilidad.
- La rentabilidad de un producto, representa información confidencial de las empresas procesadoras y distribuidoras.
- En el país no se procesan el 90% de estos derivados.

Es importante mencionar que la nota o calificación de este criterio para un determinado producto, no significa si éste es rentable o no, sino que se refiere a la magnitud de información que se logró obtener respecto a su rentabilidad.

#### ▪ *Escala de evaluación*

La escala numérica que permitirá evaluar los criterios para cada uno de los productos, es la que se establece a continuación:

Malo ( 0 – 2): No cumple con el criterio,  $\leq 25\%$  del criterio

Regular (3 – 5): cumple con un mínimo del criterio:  $25\% \text{ criterio} \leq 50\%$

Bueno (6 – 8) : cumple un nivel de  $50\% < \text{criterio} \leq 75\%$

Excelente (9 – 10): cumple a plenitud el criterio:  $75\% < \text{criterio} \leq 100\%$

#### ▪ *Desarrollo de evaluación*

A continuación se muestra un ejemplo del desarrollo de la evaluación de los productos derivados del limón pérsico.

**PRODUCTO:** *Jugo natural*

**CRITERIO:** *Disponibilidad de Materia Prima*

**CALIFICACIÓN:** *10*

De acuerdo a la pregunta # 12 de la encuesta dirigida a los agricultores, el porcentaje de la cosecha de limón que no se comercializa y se pierde durante la época de invierno, oscila del 20

al 60%, lo cual indica que existe materia prima disponible para la elaboración del jugo, contribuyendo además a este producto el rendimiento obtenido a través de las pruebas de laboratorio, y la existencia de demanda, datos que permiten comprobar numéricamente que sí se puede procesar sin temor alguno a la falta de materia prima.

***CRITERIO: Existencia de Demanda***

***CALIFICACIÓN: B***

Se le asignó esta calificación debido a que el jugo de limón es demandado por parte de hoteles y restaurantes, lo cual se logró determinar a través de las encuestas dirigidas a estas empresas, en donde se registra el consumo mensual de limones (ver anexo No.16).

***CRITERIO: Proceso Productivo***

***CALIFICACIÓN: 9***

El proceso para la elaboración del jugo de limón, se logró averiguar a través de los sitios de internet, estudios realizados para el procesamiento de la naranja y por medio de entrevista realizada a miembro ejecutivo de Jugos Rabinal (ver Anexo No.17).

***CRITERIO: Maquinaria Disponible en el Mercado***

***CALIFICACIÓN: B***

La ventaja que presentan las máquinas extractoras de jugo natural, para un proyecto semi-industrial, es que no requieren grandes espacios, además de realizarse el envasado y sellado en el mismo puesto de trabajo. En nuestro país existen representaciones de equipos extractores de jugo, por ejemplo: Zumex, además maquinaria que se encuentra a través de internet.

***CRITERIO: Apoyo por parte de los Agricultores***

***CALIFICACIÓN: 9***

De acuerdo a la información primaria recolectada a través de la encuesta dirigida a los agricultores, la mayoría de éstos manifestaron su interés en apoyar un proceso de elaboración de jugo natural, ya sea como socio o proporcionando la materia prima.

Para el desarrollo de alternativas de solución de aprovechamiento del limón pèrsico, se tomarán los dos productos con mayor calificación, siendo el jugo natural de limón en primer lugar y el limón deshidratado en segundo, las cuales se detallarán con profundidad en los siguientes capítulos, por ser alternativas no aplicadas en nuestro país. Otra alternativa de aprovechamiento es la empacadora de limón fresco, la que se abordará con los aspectos más importantes, debido a la existencia de empacadoras en El Salvador, es decir, que esta alternativa ya es aplicada en el territorio salvadoreño.

CRITERIO	VALOR	JUGO NATURAL	PECTINA	ACIDO CÍTRICO	LIMÓN DESHIDRATA DO	ACEITE ESENCIAL	CONCENTRA DO
A	30	3.0	15	0.6	2.7	1.5	2.4
B	20	1.6	0.6	0.6	1.4	1.6	0.4
C	15	1.4	0.4	0.3	1.2	1.2	0.9
D	15	1.2	0.8	0.3	1.2	0.3	1.1
E	15	1.2	0.4	0.4	1.1	0.8	0.3
F	5	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
TOTAL	100	8.6	3.8	2.3	7.8	5.5	5.2

Tabla No.4.7: Evaluación de Productos

A continuación se muestra la evaluación realizada para determinar las alternativas de aprovechamiento del limón que se detallarán en el estudio.

manifiestaron que era rentable.

Se está procesando de manera experimental y semi-industrial, por parte de una empresa que elabora jugo de naranja, pero no se logró constatar cuantitativamente la rentabilidad del jugo de limón, por considerarse la información confidencial para la empresa, pero si comercialmente,

En el desarrollo de la investigación no se logró obtener información referente a la rentabilidad del jugo natural de limón, debido a que en el país, este producto no se ha elaborado

**CALIFICACIÓN: 3**

**CRITERIO: Información sobre la Rentabilidad**

***CAPITULO V***  
***CONCEPTUALIZACIÓN***  
***DEL DISEÑO***

# *CAPÍTULO V: CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO*

## *A. OBJETIVOS*

### *1. GENERAL*

Establecer una aproximación de la propuesta de solución agroindustrial que contribuya al aprovechamiento de la cosecha de limón pérsico.

### *2. ESPECÍFICOS*

- *Aplicar una metodología de diseño para la resolución de los problemas encontrados en la etapa de diagnóstico.*
- *Investigar los tipos de organización y los niveles de agroindustrialización de las materias primas de origen agropecuario, que sirvan como base para evaluar las formas en que puede diferir la solución propuesta.*
- *Establecer los criterios que se utilizarán para seleccionar la mejor solución a fin de asignarles valores numéricos en una escala definida según su importancia.*
- *Aplicar una técnica para la evaluación de las variables de solución, que permita identificar de manera sistemática el grado en que una solución cumple con los criterios establecidos.*
- *Plantear la propuesta de solución agroindustrial obtenida a través de la evaluación de las distintas variables de solución.*

## *B. ANÁLISIS PARA LA PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS*

### *1. ENUMERACIÓN DE PROBLEMAS*

Según la información recopilada en la etapa de diagnóstico, por medio de la utilización de fuentes primarias y secundarias, se logró determinar que los agricultores nacionales desaprovechaban la cosecha de invierno de limón pérsico, esto debido principalmente a las siguientes causas:

- a) Bajos precios del fruto fresco en el mercado.
- b) Dependencia total de la comercialización del fruto fresco.
- c) Deficientes técnicas de manejo post-cosecha.
- d) Débil organización de los productores.

### *2. DESGLOSE DE PROBLEMAS*

Se enumeran a continuación los diferentes problemas encontrados, a fin de identificar el grado en que los mismos contribuyen al problema principal.

- a) Bajos precios del fruto fresco en el mercado.
  - 1. Alto volumen de producción.
  - 2. Nula influencia, por parte del agricultor, en la fijación de precios.
- b) Dependencia total de la comercialización del fruto fresco.
  - 1. No hay acceso a tecnologías de procesos agroindustriales.
  - 2. Desconocimiento de procesos agroindustriales para la obtención de derivados.
- c) Deficientes técnicas de manejo poscosecha.
  - 1. Desconocimiento de métodos para la conservación del fruto fresco.
  - 2. Insuficiente capacitación y asistencia técnica.

d) Débil organización de los productores.

1. Poca motivación de los agricultores a asociarse.
2. Falta de apoyo gubernamental.

### 3. PRORIZACIÓN DE PROBLEMAS

Para priorizar los problemas se ha hecho uso del método de evaluación por puntos, que consiste en asignar valores numéricos a diferentes criterios, en base a una escala seleccionada por el diseñador.

Tabla No 5.1: Priorización de Problemas

ÁREA DE INTERÉS		VALORACIÓN	CALIFICACIÓN	PONDERADO	PRIORIDAD
a) BAJOS PRECIOS	1		8	8	7
	2	10 %	4	4	8
b)DEPENDENCIA DE COMERCIALIZACIÓN	1		8	32	1
	2	40%	6	24	2
c)DEFICIENTES TÉCNICAS	1		6	18	4
	2	30%	7	21	3
d) DÉBIL ORGANIZACIÓN	1		7	14	5
	2	20%	5	10	6

El criterio utilizado para ponderar el porcentaje correspondiente al área de interés, ha sido la relación de importancia que tiene para el presente estudio; la calificación dada se calcula considerando la misma relación y el impacto que cada uno de los problemas tiene en el área de interés correspondiente. Una vez valuados, se realiza una multiplicación para conocer el ponderado o impacto global con respecto a la contribución a la solución, en base a esto se establece la prioridad de cada uno de los problemas en cuanto la importancia a ser tomados en cuenta en la propuesta de solución .

Según la priorización efectuada, el orden de importancia para los problemas encontrados es el siguiente:

1. No hay acceso a tecnologías de procesos agroindustriales.
2. Desconocimiento de procesos agroindustriales para la obtención de derivados.
3. Insuficiente capacitación y asistencia técnica.

4. Desconocimiento de métodos para la conservación del fruto fresco.
5. Poca motivación de los agricultores a asociarse.
6. Falta de apoyo gubernamental.
7. Alto volumen de producción.
8. Nula influencia, por parte del agricultor, en la fijación de precios.

Para contribuir a resolver la problemática encontrada, se debe considerar:

“Una solución agroindustrial, que incorpore mayor valor agregado al fruto fresco y considere aprovechar el desperdicio de la cosecha de invierno.”

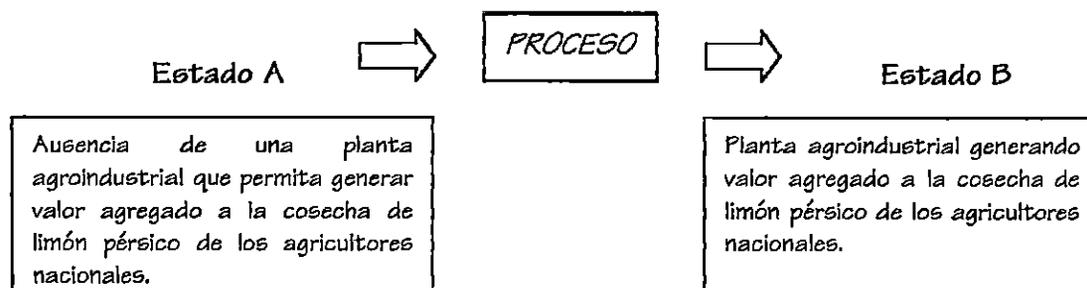
### C. PROCESO DE DISEÑO

Como metodología sistemática para este capítulo, se utilizará el proceso de diseño, para analizar y evaluar las diferentes alternativas de solución a los problemas priorizados anteriormente. Este abarca las actividades que transcurren entre el reconocimiento de un problema y la especificación de una solución que de algún modo sea funcional y satisfactoria.

#### 1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La formulación del problema se limita a identificar de manera sencilla pero objetiva el estado inicial de necesidades detectadas y el cambio que se desea obtener.

A continuación se muestra mediante la aplicación de la técnica de la caja negra la formulación del problema haciendo uso de una representación esquemática.



### *Enunciado del Problema*

¿Cómo diseñar una planta agroindustrial, para los agricultores nacionales de limón p<sup>é</sup>sico, que permita un mejor aprovechamiento de la cosecha?

## **2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

El análisis del problema se determinan las características cualitativas y cuantitativas de los estados A y B formulados anteriormente.

<u>Variables de Entrada</u>		<u>Limitaciones de Entrada</u>
	<b>I. CULTIVO</b>	
Superficie cultivada		$\geq 347.5$ mz
Rendimiento por manzana		Ninguna
	<b>II. POSTCOSECHA</b>	
Disponibilidad de materia prima		$\leq 40\%$ producción nacional
Capacitación en manejo		Ninguna
	<b>III. COMERCIALIZACIÓN</b>	
Producción destinada a exportación		$\leq 17\%$ producción nacional
	<b>IV. INDUSTRIALIZACIÓN</b>	
Disposición hacia agroindustrialización		$\geq 87\%$ de agricultores
Conocimiento sobre procesos		$\leq 26\%$ de agricultores
Capacitación sobre agroindustria		Ninguna
	<b>V. MERCADO CONSUMIDOR</b>	
Intención de compra		$\geq 72\%$ de empresas
<u>Variables de Salida</u>		<u>Limitaciones de Salida</u>
Conocimiento sobre procesos		$\geq 50\%$ de agricultores
Beneficio económico		Generación de utilidades
Beneficio social		Generación fuentes trabajo

### *Variables de Solución*

Las variables del solución son los aspectos en que difieren las soluciones alternativas; a continuación se describe en que consiste cada una de ellas:

- *Tipo de Organización:* se refiere a las alternativas de organización que puede presentar la solución, en cuanto a la cantidad de agricultores que la integran y el tipo de sociedad que constituyen.
- *Nivel de Agroindustrialización:* se refiere al grado de procesamiento al que será sometida la materia prima de origen agropecuario, según la solución.
- *Nivel de Desarrollo Industrial:* se refiere a la complejidad de los elementos que intervienen en el proceso de transformación a emplearse en la solución, puede ser artesanal, semi-industrial ó industrial.
- *Tamaño de la Empresa:* se refiere a las clasificaciones de las empresas agroindustriales, utilizados por diferentes instituciones y aplicables a la solución.
- *Capacitación y Asistencia Técnica:* se refiere al apoyo que pueda brindar el gobierno ú otras organizaciones, de acuerdo al tipo de organización que adopten los agricultores.
- *Aspectos Técnicos:* se refiere a la variación de la solución en cuanto a aspectos de diseño, maquinaria y equipo, etc.
- *Aspectos Legales:* se refiere al cumplimiento de la solución con las leyes y normativas vigentes en el país.
- *Aspectos de Mercado:* se refiere a los posibles mercados que puede cubrir la solución.
- *Aspectos de Financiamiento:* se refiere a las diferentes fuentes y formas de financiamiento que pueda tener la solución en función de las condiciones del agricultor.

### *Restricciones*

Las restricciones a tomar en cuenta y que deben ser aplicables a las soluciones posibles son las siguientes:

- La solución agroindustrial debe controlar el abastecimiento de la materia prima.
- La solución agroindustrial debe beneficiar a los agricultores de limón p rsico.
- La solución agroindustrial debe ajustarse a leyes y reglamentos vigentes.

### *Criterios*

Para evaluar el grado en el cual las variables de solución abonan a resolver la problemática, se establecen los siguientes criterios en orden de importancia decreciente:

- *Efectividad:* la solución elegida debe alcanzar los objetivos propuestos.
- *Flexibilidad:* la solución debe ser adaptable a las variaciones que se presenten durante la implantación y adaptarse a cualquier región del país.
- *Confiabledad:* la solución debe responder a las expectativas de los agricultores.
- *Sencillez:* la solución debe ser práctica para que pueda ser asimilada y entendida por los agricultores.
- *Sostenibilidad:* la solución debe mantenerse en el tiempo a sí misma con los ingresos que genere.
- *Monto de la Inversión:* la solución debe justificar su costo de implementación y operación con el logro de los objetivos.

### *Volumen*

La solución es única y consistirá en una planta agroindustrial que podrá ser aplicada por cualquier agricultor nacional de limón p rsico.

### *Uso*

Se pretende que la planta agroindustrial funcione por tiempo indefinido.

Se debe realizar una revisión para fines de actualización cada dos años.

## **3. BÚSQUEDA DE SOLUCIONES**

Las posibles opciones de solución deben ser evaluadas de tal manera que satisfagan con todas las restricciones y criterios planteados anteriormente, a fin de descartar las que no cumplan con alguna de ellas. Para una mejor evaluación de las posibles soluciones, estas se agruparán en cinco categorías. La primera según el tipo de organización, la segunda según el nivel de procesamiento agroindustrial, la tercera según el nivel de desarrollo industrial, la cuarta según el tamaño de la empresa y por último según la capacitación y asistencia técnica.

### **a. SEGÚN EL TIPO DE ORGANIZACIÓN**

Organizar a los agricultores de limón pérsico es esencial para que logren integrarse de mejor manera en la consecución de objetivos que contribuyan a mejorar su desarrollo agroindustrial. La organización de los agricultores esta orientada a cumplir una variedad de funciones tales como: facilitar la capacitación y la asistencia técnica, gestionar la obtención de financiamiento, etc.

Existen en nuestro medio muchas formas de organización, partiendo desde las más simples hasta las más complejas, para efectos de evaluar la propuesta de solución se analizarán las siguientes:

- **Individual**

En nuestro país el empresario agroindustrial, es aquella persona o individuo que es responsable de todas las actividades de la empresa tales como: administración, producción, etc., aplicando todos estos principios en forma empírica, por lo tanto, su producción es

mínima, al grado que prácticamente sólo trabaja para sobrevivir y no es capaz de satisfacer la demanda del mercado.

También, el empresario trabajando de esta forma, en la mayoría de los casos no ofrece garantías reales para la obtención de los créditos llegando a ser víctima del usurero; en la comercialización de los productos es víctima de los intermediarios, vendiendo a precios desventajosos.

- *Empresas Comunitarias*

Es la forma asociativa de producción agropecuaria por la cual campesinos de escasos recursos o en condiciones precarias, estipulan aportar su trabajo, servicios y otros bienes, con la finalidad primordial de explotar directamente y en común inmuebles rústicos, así como de industrializar y comercializar productos, debiendo repartirse entre los asociados en forma proporcional a sus aportes, las utilidades o pérdidas que resulten en cada ejercicio económico.

Este tipo de organización busca el desarrollo integral de los asociados, sus familias y la comunidad en general, además permite desarrollar en los asociados y sus familias, sentimientos de solidaridad y ayuda mutua a fin de alcanzar una vida comunitaria activa, es decir que las actividades económicas y sociales son realizadas comunitariamente.

- *Asociación de Agricultores para Producción y Comercialización*

En esta organización, varios agricultores que viven en la misma zona y que siembran cultivos similares se agrupan para constituir una sociedad de tipo Responsabilidad Limitada.

Una definición más concreta es: toda asociación de personas generalmente de recursos limitados, cuyo objetivo es realizar en común diversas operaciones ya sean éstas de financiamiento, producción, venta, etc., obteniendo determinado beneficio como consecuencia de la eliminación de intermediarios y detallistas.

Este tipo de organización permite que la asistencia técnica se proporcione en forma continua y que exista un mayor control de la actividad que están desarrollando, a parte de esto los costos se reducirán en comparación que si se tratara como individual.

- *Asociación Cooperativa*

Es una sociedad mercantil de carácter jurídico resultante de un contrato celebrado entre dos o más personas que se constituyen bajo razón social o denominación, de capital variable, dividido en cuotas o participaciones sociales, o bien divididos en acciones, cuya actividad social se presta exclusivamente a favor de sus socios, los que responden limitadamente o ilimitadamente por las operaciones sociales según la forma adoptada.

La promoción de las sociedades cooperativas la realizan los interesados, y ésta se constituye en Asamblea General de Socios y por escritura pública, los socios que acuerdan organizarla deben constituir la por medio de ese instrumento público. La representación legal le corresponde al que ellos designen de lo contrario le corresponde a todos los administradores.

- *Grupo Solidario*

Es el conjunto de individuos que se profesan confianza entre sí y que están constituidos por un número no menor de tres ni mayor de diez personas naturales, cuyo interés es común a todos y que voluntariamente se organizan para incrementar su capacidad crediticia, obtener financiamiento y otros servicios para realizar sus proyectos.

La formación de grupos solidarios facilita los trámites para que sean considerados como sujetos de crédito y para que a las instituciones se les facilite la asistencia técnica. El problema del grupo solidario, es que después de recibir su crédito y asistencia técnica, generalmente, cada cual trabaja individualmente, llegando a la misma situación del empresario individual, por lo que en esta forma las instituciones se muestran más exigentes para brindar ya sea asistencia técnica y/o financiamiento.

## *b. SEGÚN EL NIVEL DE PROCESAMIENTO AGROINDUSTRIAL*

Existen según James Austin, cuatro grados o niveles de aprovechamiento a los que se pueden someter las materias primas de origen agropecuario:

### • *Nivel I*

En este nivel el producto originado en el sector de producción primaria es sometido a lo que puede denominarse "primer procesamiento", del cual sale sin sufrir grandes alteraciones. Las operaciones de elaboración involucradas en este nivel podrían agruparse en los siguientes grupos:

- *Clasificación:* separación por color, separación por tamaño (tamizado), separación por gravedad, separación centrífuga, separación magnética y otros.
- *Preparación:* comprende las operaciones necesarias para dejar los productos en disposición de salir al mercado o de sufrir posterior elaboración. Algunas de ellas son: limpieza, secado, trillado, desgranado, pelado, deshuesado, trituración, expresión, molienda, filtración, faenado, etc.
- *Conservación:* en este grupo se incluirán todos los métodos empleados para mantener los productos perecederos en buen estado. Ejemplos de ellos son las operaciones refrigeración-congelación, deshidratación, esterilización, pasteurización, tratamiento con antibióticos, ahumado, salado, adobado y otros.
- *Almacenamiento:* incluye operaciones conexas con el almacenamiento propiamente dicho, tales como fumigación, aireación, ensilaje, transporte de sólidos, etc.
- *Empaque:* las operaciones comprendidas en este grupo son: pesado, enlatado, envasado, embolsado, sellado y otras.

### • *Nivel II*

Este nivel constituye en muchos casos una continuación del procesamiento del nivel anterior, se caracteriza por la provocación de un mayor cambio en los materiales provenientes del sector de la producción primaria renovable y en él se lograrían distinguir los siguientes grupos de operaciones:

- *Descortezamiento:* comprenden el descascarado de semillas a través de procesamientos químicos y biológicos, desmontado de algodón y semillas similares, procesamiento mecánico de fibras vegetales largas y otros.
- *Extracción:* con estas operaciones se pretende separar alguna de las partes componentes del material procesado sin importar que la sustancia de interés se encuentre indistintamente en fase extracto o en la fase refinado.
- *Fermentación:* bajo este tema se agrupan las operaciones que pretenden modificar los materiales orgánicos o crear otros nuevos, a través de la conversión de diversos carbohidratos mediante el empleo de micro-organismos.

- *Nivel III*

En este nivel se pueden distinguir dos tipos de operaciones de purificación y las de utilización.

- *Purificación:* estas operaciones tendrán como objetivo la purificación de un producto generado en otras operaciones comprendidas en los niveles anteriores es decir que en ella se tiende a separar los productos de interés de otros no deseados o impureza, ejemplos de estas operaciones pueden ser la centrifugación, filtración, destilación, absorción, filtración y otras operaciones de separación con similar objetivo.
- *Utilización:* en este rubro se agrupan operaciones en las que se da un uso directo a los materiales elaborados en los niveles anteriores, entre ellos se encuentran el cardado, peinado, embobinado, retorcido, urdido, etc. Para la elaboración de fibras de sogas, hilados y tejidos; la agitación y mezcla empleada en la utilización de aceites, gomas, alcoholes, colorantes, etc. Para la fabricación de pinturas, barnices, pegamentos, vodkas, roncs, perfumes; las operaciones empleadas en la utilización del cuero y otros.

- *Nivel IV*

Este nivel involucra la alteración química de la materia elaborada en cualquiera de los niveles anteriores, posibilitando así una máxima diversificación a través del empleo de procesos unitarios, como: oxidación, nitración, sulfonación, polimerización, saponificación, la fabricación de polietileno a través de la deshidratación y posterior polimerización del alcohol etílico, etc.

### *c. SEGÚN EL NIVEL DE DESARROLLO INDUSTRIAL*

El nivel de desarrollo industrial se puede clasificar sobre la base de los elementos que intervienen en el proceso de producción, ya sea éste:

- *Artesanal:* en este nivel todas las actividades en el desarrollo del proceso de producción son realizadas sin la utilización de ninguna clase de maquinaria o equipo especializado.
- *Semi-industrial:* en este nivel algunas actividades se desarrollan mediante el empleo de alguna maquinaria o equipo que facilite el desarrollo del proceso productivo.
- *Industrial:* en este nivel todas las operaciones del proceso productivo se desarrollan con la ayuda de algún tipo de maquinaria o equipo. Se hace uso de la automatización del proceso y el equipo generalmente siempre es especializado.

### *d. SEGÚN EL TAMAÑO DE LA EMPRESA*

Se puede determinar el tamaño de las empresas mediante la cantidad de personas que trabajan en ella o el volumen de sus activos, y se toma como variable de solución porque ésta puede ser micro, pequeña, mediana o grande según las características antes mencionadas. Existen según diferentes instituciones, varias clasificaciones de tamaño para las empresas, la que se considerará para evaluar la propuesta de solución es la clasificación según la cantidad de personas que trabajan en ella y el volumen de sus activos, de FIGAPE.

*Cuadro No 5.1: Clasificación del Tamaño de Empresa según FIGAPE*

<i>PARÁMETROS</i>	<i>MICRO</i>	<i>PEQUEÑA</i>	<i>MEDIANA</i>	<i>GRANDE</i>
<i>ACTIVOS</i>	<i>A 155 mil</i>	<i>A 300 mil</i>	<i>A 500 mil</i>	<i>Más de 500 mil</i>
<i>PERSONAL</i>	<i>1 a 4</i>	<i>5 a 19</i>	<i>20 a 49</i>	<i>Más de 49</i>

#### *e. SEGÚN LA CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA*

Es importante el apoyo que pueda brindar el gobierno ú otras organizaciones, al fortalecimiento de ciertas iniciativas, de acuerdo al tipo de organización que adopten los agricultores, en lo referente a:

- *Capacitación:* definida como un proceso mediante el cual se transmiten conocimientos básicos al individuo en las área funcionales de la empresa, ayudándole a desarrollar habilidades y destrezas a fin de que sean aplicadas para mejorar sus hábitos de trabajo.
- *Asistencia Técnica:* definida como la prestación de servicios profesionales fundamentados en la experiencia y conocimientos técnicos científicos, que permiten resolver problemas en las áreas funcionales de una empresa, en sus procesos productivos y en las actitudes de sus dirigentes.

#### *4. EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES*

Para evaluar las soluciones se hará uso de la ponderación o cuantificación del valor de los criterios y soluciones, que consiste en medir el grado en que una solución cumple con un criterio dado, en base a una escala establecida por el diseñador, sumando posteriormente los valores obtenidos por cada solución y comparándolos entre sí. Finalmente, la solución con mayor puntuación será seleccionada.

Este método se utilizará para evaluar las soluciones relativas al tipo de organización.

#### *a. SEGÚN EL TIPO DE ORGANIZACIÓN*

- *Ponderación de los Criterios*

Consiste en asignar valores numéricos a los diferentes criterios, en base a una escala seleccionada por el diseñador. En esta escala se ubica al tope el criterio de mayor importancia y de allí en adelante el resto de los criterios en orden de importancia decreciente. La escala seleccionada puede ser lineal o no, todo dependerá del valor relativo de los diferentes criterios.



De acuerdo a la importancia que cada criterio guarda con respecto al tipo de organización se han asignado las ponderaciones de la siguiente manera:

- ✓ **Efectividad:** se considera un factor de gran importancia para determinar el tipo de organización ya que de esto depende que se logren alcanzar los objetivos propuestos, por lo que se le asigna una ponderación de 25%.
- ✓ **Flexibilidad:** debido a la naturaleza de la solución, la flexibilidad del tipo organización es un elemento importante en cuanto a responder a las variaciones y adaptarse a cualquier región del país, por lo que se le asignó una ponderación de 25%.
- ✓ **Confiabilidad:** a este criterio se le asignó una ponderación de 20%, debido a que es necesario que el tipo de organización responda a las expectativas de los agricultores.
- ✓ **Sencillez:** la sencillez del tipo organización se vuelve necesaria en la medida que pueda ser asimilada y entendida por los agricultores, por lo que se le asignó una ponderación de 15%.
- ✓ **Sostenibilidad:** a este criterio se le asignó una ponderación de 10%, debido a que es importante que el tipo de organización, permanezca en el tiempo, es decir, que no se disuelva fácilmente.
- ✓ **Monto de la Inversión:** es necesario también, tomar en cuenta el costo de implementación y operación del tipo de organización, por lo que a este criterio se le asignó una ponderación de 5%.

A continuación se muestra una tabla resumen con la ponderación correspondiente a cada criterio:

*Tabla No 5.2: Ponderación de Criterios para Evaluar el Tipo de Organización*

<i>CRITERIO</i>	<i>VALOR (%)</i>
Efectividad	25%
Flexibilidad	25%
Confiabilidad	20%
Sencillez	15%
Sostenibilidad	10%
Monto de Inversión	5%
<i>TOTAL</i>	<i>100%</i>

- *Ponderación de las Soluciones en base a los Criterios*

Esto se logra mediante la asignación de una puntuación a cada solución, en función del cumplimiento de cada criterio. Para la asignación de la puntuación se emplea una escala numérica que el diseñador debe establecer de antemano.

*Tabla No 5.3: Calificación de Criterios para Evaluar el Tipo de Organización*

VALORACIÓN	PUNTAJE
Muy Bueno	3
Bueno	2
Regular	1

- *Ponderación Final*

Finalmente se procede solución por solución, multiplicando el valor obtenido según el cumplimiento de cada criterio, por el valor respectivo del criterio. Luego se efectúa la sumatoria de los resultados, llegando a un valor definido para cada solución. Estos valores se comparan, la solución escogida será la de mayor puntaje en el caso de que la escala sea decreciente.

La selección del tipo de organización se hace en el siguiente cuadro, evaluando las alternativas de solución siguientes:

*Alternativa 1:* Planta Agroindustrial Constituida por un Agricultor.

*Alternativa 2:* Planta Agroindustrial Constituida por Empresas Comunitarias.

*Alternativa 3:* Planta Agroindustrial Constituida por una Asociación de Agricultores

*Alternativa 4:* Planta Agroindustrial Constituida por una Asociación Cooperativa.

*Alternativa 5:* Planta Agroindustrial Constituida por un Grupo Solidario.

*Tabla No 5.4: Evaluación para el Tipo de Organización*

CRITERIO	VALOR(%)	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4	ALT 5
Efectividad	25%	2	2	3	3	2
Flexibilidad	25%	3	2	2	3	3
Confiabledad	20%	3	3	2	2	3
Sencillez	15%	3	2	1	2	2
Sostenibilidad	10%	1	2	2	3	1
Monto de Inversión	5%	1	2	2	3	2
TOTAL	100%	2,45	2,20	2,10	2,65	2,35

Luego de efectuar las evaluaciones y observar la Tabla No 5.4, se determina que la solución más favorable para el tipo de organización es la alternativa tres, correspondiente a una *Planta Agroindustrial Constituida por una Asociación Cooperativa*.

#### ***b. SEGÚN EL NIVEL DE PROCESAMIENTO AGROINDUSTRIAL***

Para realizar las evaluaciones relativas al nivel de procesamiento agroindustrial utilizado en la propuesta de solución, no se empleará ningún método de priorización, sino los criterios y discusión de grupo, tomando en cuenta los cuatro niveles de procesamiento a que pueden ser sometidas las materias primas de origen agropecuario según el autor James Austin y las restricciones de la propuesta de solución.

Para nuestros fines, se descarta el Nivel I, que incluye actividades de clasificación, conservación, almacenamiento y empaque, por ser un procesamiento en el cual la materia prima (limones) no sufre mayor alteración y se le genera poco valor agregado, sirviendo únicamente de base al Nivel II.

Se descarta también, el Nivel IV de procesamiento, debido a su complejidad para aplicarlo a nuestro medio, ya que incluye la alteración química de la materia prima a utilizar, la cual proviene de la elaboración de los niveles anteriores.

El Nivel II combinado con el Nivel III de procesamiento, son los más adecuados para nuestra propuesta de solución, ya que incluyen actividades de descortezamiento y extracción de algunas partes componentes del material procesado, además de actividades de purificación; obteniéndose bienes intermedios o finales con mayor valor agregado, por lo que pueden ser aplicados en nuestro caso.

### *c. SEGÚN EL NIVEL DE DESARROLLO INDUSTRIAL*

Se debe seleccionar el nivel de industrialización más adecuado para la propuesta de solución, evaluando las siguientes alternativas: Proceso Artesanal, Proceso Semi-industrial y Proceso Industrial.

Para ello, se utilizará también el criterio y la discusión de grupo, tomando en cuenta las condiciones y posibilidades de los agricultores nacionales, así como la dificultad del acceso de éstos a tecnologías o procesos de elaboración sofisticados. En este sentido el proceso industrial es el menos favorable en cuanto al nivel de procesamiento, debido al monto de la inversión y la tecnología necesaria para implementarse. También se descarta el proceso artesanal porque no cumple con las expectativas de los agricultores. Por lo tanto, el nivel de desarrollo a adoptar para la planta agroindustrial es el Semi-industrial, el cual permite el empleo de maquinaria y equipo menos sofisticado facilitando el proceso productivo.

### *d. SEGÚN EL TAMAÑO DE LA EMPRESA*

Para evaluar el tamaño de la empresa más adecuado para la propuesta de solución, se debe tomar en cuenta, la cantidad de personas que trabajarán en ella y el volumen de los activos necesarios para su implementación, siempre apegado a las condiciones y posibilidades de los agricultores nacionales; evaluándose las siguientes alternativas de empresa: Micro, Pequeña, Mediana y Grande.

Se descarta la micro y pequeña empresa, por no contar con los recursos necesarios, para cubrir una empresa de tal magnitud. Al mismo tiempo una gran empresa estaría fuera de contexto, debido a la cantidad de personas a utilizar. Por lo tanto el tamaño más adecuado para nuestra propuesta de solución es la Mediana Empresa ya que se acopla con más facilidad a las restricciones y criterios expuestos anteriormente, no olvidándonos que estaría al alcance de una Asociación de Productores y que deberá cumplir con ciertos volúmenes de producción.

### *e. SEGÚN LA CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA*

La capacitación y asistencia técnica más adecuada para la propuesta de solución es aquella que basada en la iniciativa del gobierno y a través del apoyo de otras instituciones, facilite transmitir conocimientos sobre agroindustria, permita desarrollar habilidades y destrezas en las labores, y contribuya a resolver problemas específicos.

## *5. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN*

### *a. CONCEPCIÓN DE LA SOLUCIÓN*

Luego de haber evaluado anteriormente las soluciones para las cinco categorías involucradas, se precede a definir conceptualmente, la propuesta de solución, basada en los resultados siguientes:

*Cuadro No 5.2: Conceptualización de la Solución*

TIPO DE ORGANIZACIÓN	NIVEL DE PROCESAMIENTO AGROINDUSTRIAL	NIVEL DE DESARROLLO INDUSTRIAL	TAMAÑO DE LA EMPRESA	CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA
<i>Asociación Cooperativa</i>	<i>Nivel II y III</i>	<i>Semi-industrial</i>	<i>Mediana</i>	<i>Apoyo Gubernamental</i>

*“Planta agroindustrial de limón pérsico, de tamaño mediano, conformada por una asociación cooperativa, que utilice los niveles II y III de agroindustrialización, con un grado de desarrollo semi-industrial, impulsada por capacitación y asistencia técnica gubernamental ”*

### *b. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA SOLUCIÓN*

En el siguiente cuadro se muestra la descripción de los elementos de la solución considerados:

*Cuadro No. 5.3: Descripción de los Elementos de la Solución*

<i>ELEMENTOS</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
<i>Aprovisionamiento de Materia Prima</i>	<i>se establecerá la forma de aprovisionamiento de la materia prima y los insumos necesarios para el proceso producción.</i>
<i>Producción</i>	<i>se proporcionarán los componentes tecnológicos que son necesarios para la transformación de la materia prima en producto terminado.</i>
<i>Control de calidad</i>	<i>se establecerán los requerimientos necesarios para que el producto cumpla con las normas de calidad e higiene exigidas por los mercados de destino, dado que es un producto alimenticio.</i>
<i>Comercialización</i>	<i>se definirán las estrategias de comercialización para lograr la aceptación del derivado en el mercado.</i>
<i>Organización</i>	<i>se establecerán los lineamientos para que el funcionamiento de la estructura organizativa sea el adecuado.</i>

### *c. ALCANCE DE LA SOLUCIÓN*

- La solución está orientada a beneficiar a los agricultores nacionales de limón p<sup>er</sup>sico, ya que se pretende fomentar en ellos una visión agro-empresarial que contribuya a mejorar el aprovechamiento de la cosecha (proveedores de materia prima) y a la vez generarle mayor valor agregado (procesamiento).

***CAPITULO VI***  
***DISEÑO DETALLADO***

## *CAPITULO VI: DISEÑO DETALLADO*

### *A. OBJETIVOS*

#### *1. GENERAL:*

Diseñar los elementos técnicos que forman parte del desarrollo de alternativas factibles de realizar en nuestro país para el aprovechamiento agroindustrial del limón pérsico.

#### *2. ESPECIFICOS:*

- ◆ Identificar y evaluar los factores que inciden en la determinación del tamaño y localización de las alternativas seleccionadas.
- ◆ Describir el proceso productivo y establecer la planificación de la producción de las alternativas seleccionadas, con el fin de determinar los requerimientos necesarios para su buen funcionamiento.
- ◆ Determinar los requerimientos de espacio necesarios para establecer una distribución de instalaciones que facilite el desarrollo de las actividades productivas.
- ◆ Establecer lineamientos generales de control de calidad que permitan obtener un producto que cumpla con las expectativas de los consumidores.
- ◆ Recomendar las prácticas de higiene aplicables al desarrollo de las alternativas seleccionadas con el fin de obtener productos aptos para el consumo humano.
- ◆ Proporcionar los formatos básicos de contabilidad que permitan llevar un adecuado registro y control de las transacciones internas y externas de la empresa.

- ◆ Proponer alternativas generales para la compra de materia prima, materiales e insumos y para la venta del producto terminado.
- ◆ Recomendar la estructura organizativa que se adapte a las características de proyectos agroindustriales y asignar las responsabilidades y funciones de los puestos claves.
- ◆ Proporcionar al agricultor los lineamientos básicos a tomar en cuenta ante la posibilidad de exportar el fruto fresco.
- ◆ Estimar el porcentaje en que las alternativas seleccionadas contribuyen a solucionar la problemática enfrentada por los agricultores.

## *B. METODOLOGÍA*

Para poder realizar la etapa de diseño detallado de las alternativas de aprovechamiento de limón pérsico fue necesario utilizar una serie de técnicas propias de Ingeniería Industrial, así como también el uso de entrevistas, visitas técnicas, fuentes secundarias de investigación, entre otras.

A continuación se presentan para cada fase del estudio técnico las fuentes consultadas y la metodología empleada:

*Cuadro No.6.1: Metodología General*

FASE	FUENTES DE INFORMACIÓN	METODOLOGÍA Y TÉCNICAS
<i>Tamaño del Proyecto</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados de la etapa de diagnóstico y conceptualización del diseño</li> <li>• Cooperativa El Limón, Guatemala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de cada uno de los factores a considerar para determinar el tamaño</li> </ul>

FASE	FUENTES DE INFORMACIÓN	METODOLOGÍA Y TÉCNICAS
Localización del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Departamento de Meteorología de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables del MAG</li> <li>• Monografías de los departamentos considerados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación por puntos de los diferentes factores relacionados a la localización.</li> </ul>
Ingeniería del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita a jugos Rablnal</li> <li>• Visita a instalaciones de Cooperativa El Limón</li> <li>• Internet</li> <li>• Consulta bibliográfica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de procesos</li> <li>• Balance de materiales</li> <li>• Planificación de la producción</li> <li>• Selección de maquinaria y equipo</li> <li>• Distribución en planta. Método SLP ( Systematic Layout Planning ).</li> </ul>
Control de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta bibliográfica</li> <li>• Internet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Muestreo Simple MIL-STD.105 D</li> </ul>
Higiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas del Codex Alimentarius</li> <li>• Internet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer normas generales de higiene para la elaboración de alimentos</li> </ul>
Contabilidad y comercialización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta bibliográfica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar formatos de contabilidad</li> <li>• Proponer lineamientos de compra de M.P y venta de producto terminado</li> </ul>
Organización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministerio de Hacienda</li> <li>• Registro de Comercio</li> <li>• OPAMSS</li> <li>• Consulta bibliográfica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer estructura organizativa</li> <li>• Procedimiento para constituir y legalizar una empresa</li> </ul>

### C. TAMAÑO DEL PROYECTO

#### 1. CONCEPTO

Definimos tamaño de un proyecto como su capacidad de producción instalada, es decir, el volumen de unidades producidas durante un período de tiempo.<sup>6</sup> El tamaño de un proyecto es una decisión a largo plazo, es decir, no puede variarse a corto plazo, debido a que esto implicaría una nueva inversión (maquinaria y equipo, redistribución en planta).

<sup>6</sup> "Formulación y Evaluación de Proyectos", Baca Urbina, Gabriel.

## *2. FACTORES A CONSIDERAR*

Existen ciertos factores que se deben de considerar al determinar el tamaño de un proyecto, debido a relaciones recíprocas que existen entre el tamaño y la demanda del producto, la disponibilidad de materias primas, equipos y maquinaria, entre otros. El análisis de estos factores, que condicionan el tamaño del proyecto, reduce las alternativas de tamaño y se llega a determinar el más adecuado para las condiciones existentes.

A continuación se presentan factores a considerar para lograr obtener un adecuado tamaño del proyecto:

### ➤ *Mercado de consumo*

Uno de los elementos más importantes para condicionar el tamaño de un proyecto es la demanda que ha de satisfacerse. Pueden presentarse los siguientes casos:

- a) Que la demanda sea mayor que el tamaño mínimo: en este caso la demanda limita el tamaño del proyecto.
- b) Que la demanda sea igual al tamaño mínimo: se debe considerar las perspectivas futuras de la demanda.
- c) Que la demanda sea más pequeña que el tamaño mínimo: en este caso es mejor no llevar a cabo el proyecto.

### ➤ *Disponibilidad de materia prima*

Se debe de verificar que la cantidad de materia prima que se pretende captar en una zona o región sea suficiente para cumplir con los requerimientos del mercado consumidor, de lo contrario la producción planificada se detendría. Pueden presentarse los siguientes casos:

- a) Que el mercado consumidor sea mayor que el abastecimiento de materia prima: el tamaño del proyecto estará condicionado por la capacidad de abastecimiento de la materia prima disponible.

- b) Que el mercado consumidor sea más pequeño que el abastecimiento de materia prima: el tamaño del proyecto estará determinado por la demanda del producto.

➤ *Tecnología y Equipo*

Ciertos procesos o técnicas de producción que exigen una escala mínima para ser aplicables, ya que por debajo de ellos los costos serían tan elevados que no justificarían la operación del proyecto, por lo que podemos decir que algunas veces su elección determina el tamaño de un proyecto.

Las relaciones entre el tamaño y la tecnología influirán a su vez en las relaciones entre el tamaño, inversiones y costo de producción. Se debe de realizar una evaluación de la maquinaria, equipo, herramientas y métodos de fabricación, con el objetivo de determinar si son los adecuados a las necesidades presentes y adaptables a las condiciones que nos interesan; así como también si éstos no se convierten en un factor determinante para el tamaño del proyecto.

➤ *Posibilidad de financiamiento*

Es un factor muy importante, ya que si la disponibilidad de recursos financieros es insuficiente para atender las necesidades de inversión, es claro que la realización del proyecto sería imposible. Si los recursos económicos propios y ajenos permiten escoger entre varios tamaños, se aconseja aquel tamaño que pueda financiarse con mayor comodidad y seguridad.

### **3. APROVECHAMIENTO DE LA CAPACIDAD INSTALADA**

El nivel de aprovechamiento de la capacidad instalada viene dado por la siguiente relación:

$$\frac{\text{Capacidad real o efectiva}}{\text{Capacidad instalada}} * 100$$

La capacidad real o efectiva de producción es el ritmo al que realmente opera la empresa y se calcula considerando el tiempo real de trabajo lo que incluye a elementos como tiempo por imprevistos, recesos, entre otros.

La capacidad instalada es establecida por la capacidad de la maquinaria y equipo principal en el proceso de fabricación, es decir, por aquel que se convierte en fundamental en la transformación de la materia prima.

#### *D. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO*

##### *1. CONCEPTO*

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el costo mínimo (criterio social)<sup>7</sup>. El objetivo de este punto es determinar el sitio donde se instalará el proyecto.

Muchas veces un estudio de localización consta de dos etapas: la primera llamada macrolocalización (selección de región o zona), y la segunda denominada microlocalización (selección específica del lugar donde se instalará el proyecto).

##### *2. FACTORES A CONSIDERAR*

Se deben considerar diversos factores que se consideran relevantes para determinar una adecuada localización, entre los que podemos mencionar geográficos, sociales, económicos, disponibilidad de materia prima, entre otros.

---

<sup>7</sup> "Formulación y Evaluación de Proyectos", Baca Urbina, Gabriel.

A continuación se presentan factores a considerar para lograr obtener una adecuada localización del proyecto:

**Cuadro No.6.2: Factores de localización de un proyecto**

FACTORES	DESCRIPCIÓN	CONSIDERACIONES
Mercado Abastecedor	Se refiere a la cercanía del mercado de abastecimiento con respecto a la posible localización de la planta.	Se deben de considerar costos de mismo, naturaleza perecedera de la materia prima.
Mercado Consumidor	Se refiere a la ubicación geográfica de éste con respecto a la posible localización de la planta.	Se deben considerar costos de transporte de producto terminado, volumen de transporte, tiempo de entrega, entre otros.
Disponibilidad de mano de obra	Disponibilidad de ésta en las diferentes alternativas a donde las personas tengan iniciativa para trabajar y hacerse una estimación de la incidencia de la mano de obra en el aspecto relacionados sobre su cultura, salarios, jornadas laborales, entre otros.	Se debe tratar de escoger lugares diferentes a donde las personas tengan iniciativa para trabajar y hacerse una estimación de la incidencia de la mano de obra en el costo total de producción.
Facilidades de transporte	Accesibilidad y facilidad de los medios evalúan, en función de producto terminado y materia prima.	Comparar costos de transporte de insumos hacia la planta y producto terminado hacia el mercado, evaluar estado de calles o carreteras.
Disponibilidad de energía eléctrica	De ella depende el funcionamiento de maquinaria y equipo.	Se considera una localización con buena disponibilidad de líneas eléctricas en la zona, disponibilidad de voltajes.
Suministro de agua	Su grado de influencia en la localización de un proyecto depende de su disponibilidad, el no se posee un buen suministro puede ser un factor muy determinante.	Deben considerarse volúmenes de agua requeridos en el proceso de producción, capacidad del sistema de distribución de la zona, calidad del servicio, entre otros.
Disposiciones legales y política económica	Zonas determinadas que establecen estímulos destinados a atraer inversión.	Considerar la alternativa de localización en estas zonas para beneficiarse de las disposiciones legales para las mismas.
Servicios públicos diversos	Se refiere a las condiciones de servicios tales como: recolección de basura, sistema de drenaje, servicio telefónico, entre otros.	Se debe considerar la calidad de estos servicios ya que una mala disponibilidad de los mismos se verá reflejada en los costos.
Facilidades ambientales	Evaluación de diferentes variables relacionadas al medio ambiente, como: humedad, temperatura, nivel de contaminación, vulnerabilidad de la región (inundaciones).	Se deben considerar estos aspectos para evitar problemas futuros con una variable que no se puede controlar, como lo es el medio ambiente.

1. *Proponer alternativas de localización*

Se refiere a proponer diferentes posibles lugares para ubicar el proyecto, ya que difícilmente un solo lugar puede cumplir con las expectativas que se tienen y los requisitos que se toman en cuenta, por lo que se recomienda evaluar diferentes alternativas de localización.

A continuación se describen los pasos para aplicar la técnica arriba mencionada:

3. *PROCESO PARA DETERMINAR LA LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO*

Para seleccionar una determinada localización del proyecto se utiliza la técnica de "Evaluación por puntos", aunque no es la única posible de aplicar, es una de las más sencillas y comprensibles.

FACTORES	DESCRIPCIÓN	CONSIDERACIONES
Actitud de la comunidad	Orientado a evaluar la actitud de la comunidad con respecto a la actividad económica que se desea iniciar.	Considerar posibles actitudes y reacciones por parte de la población de los alrededores de la planta ante el desarrollo y operación de un nuevo proyecto.
Costo del terreno	Factor muy importante por su incidencia en los costos fijos.	Se debe tener en cuenta que el terreno sea adecuado a las necesidades actuales y futuras de instalaciones, así como también si se alquilará uno o se comprará.
Superficie disponible y topografía del terreno	Se refiere a la evaluación de las necesidades de área que se tengan y características del terreno.	Deben tomarse en cuenta inclinaciones de terreno, tipo de suelo, si es zona de riego o no, entre otros.
Futuros desarrollos del lugar	Se refiere a la potencialidad futura en cuanto al desarrollo de la región.	Se debe considerar el potencial para desarrollo que presente la zona en análisis, ya sea a nivel de sus habitantes o que se encuentre en mira de desarrollo por parte de instituciones gubernamentales o no gubernamentales.

## *2. Selección de los factores locacionales a considerar*

Las alternativas de localización propuestas deben ser evaluadas en base a los factores locacionales descritos anteriormente. Se hace necesario aclarar que no es necesario utilizar todos los factores para la evaluación, sino solamente aquellos que se consideran indispensables para el funcionamiento del proyecto.

## *3. Ponderación de los factores locacionales seleccionados*

Se refiere a la asignación de un peso a cada uno de los factores seleccionados para indicar su importancia relativa (de un factor respecto a otro); dicha ponderación se establece de acuerdo a la importancia de cada factor respecto a la localización del proyecto.

## *4. Evaluación de las alternativas de localización*

En un cuadro comparativo se describe cada uno de los factores seleccionados para cada alternativa de localización, lo cual nos permitirá evaluar las alternativas de acuerdo al grado de satisfacción que presente cada factor.

## *5. Calificación y selección de la localización del proyecto*

Después de haber evaluado cada factor, en las diferentes alternativas consideradas, se procede a asignar una escala común para los factores. Dicha escala representa la calificación del factor en su respectiva alternativa, siendo la calificación 1 la más desfavorable y la 10 la más favorable.

Se procede a calificar las alternativas y aquella cuya suma sea mayor a la de las otras es la que debe de seleccionarse para ubicar el proyecto.

## E. INGENIERIA DEL PROYECTO

La ingeniería del proyecto tiene como propósito resolver todo lo concerniente a la instalación y el funcionamiento del proyecto. Desde la descripción del proceso, adquisición de equipo y maquinaria, se determina la distribución óptima de la planta, hasta definir la estructura organizativa de la misma.

Los aspectos que involucra la Ingeniería del Proyecto se detallan a continuación:

- *Evaluación técnica de la materia prima:* referido a determinar técnicamente cuales son las materias primas adecuadas para optimizar el proceso productivo, lo cual involucra características y especificaciones técnicas.

- *Diseño del producto:* incluye la definición, características y especificaciones que tiene el producto.

- *Proceso productivo:* procedimiento técnico en que una serie de insumos son transformados en productos mediante la participación de una tecnología.

- *Técnica de análisis del proceso de producción:* media vez se ha descrito con palabras el proceso productivo, viene una segunda etapa en la que, en forma integral, se analice el proceso. Pueden utilizarse métodos como el diagrama de bloques, el diagrama de operaciones, el de flujo, entre otros.

- *Planificación de la producción:* se refiere a la determinación de las unidades planificadas a producir para cada periodo, considerando políticas de inventario, desperdicios, unidades defectuosas, entre otros.

- *Balance de materiales:* en él se determina el requerimiento de materia prima necesario para poder cumplir con las unidades planificadas a producir.

- *Sistemas de manejo de materiales:* Referido como el arte de mover, almacenar y desplazar los productos o materiales en cualquier estado. Se busca reducir al mínimo los costos de transporte, tiempo del ciclo de producción, mermas del proceso, con lo que se logra aumentar la calidad de los productos y aprovechar al máximo la capacidad de las instalaciones.

- *Selección y especificación de la maquinaria y equipo:* cuando llega el momento de decidir sobre la adquisición de la maquinaria y equipo, se deben tomar en cuenta una serie de factores que afectan directamente la elección. A continuación se mencionan algunos de ellos:
  - a) *Calidad de los productos que obtengo:* puede variar entre marcas de equipos.
  - b) *Costo de adquisición:* importante para el cálculo de la inversión inicial.
  - c) *Dimensiones:* datos a utilizar al determinar la distribución en planta.
  - d) *Capacidad:* media vez conocidas las capacidades disponibles se debe evaluar para no comprar capacidad ociosa o provocar cuellos de botella en el proceso.
  - e) *Mano de obra necesaria:* calcular el costo de mano de obra directa y el nivel de capacitación que ésta requiera para la operación del equipo.
  - f) *Consumo de energía:* útil para considerar este tipo de costo.
  
- *Selección de equipos auxiliares:* se refiere a los servicios de apoyo, tales como aire acondicionado, cisterna, planta eléctrica, refrigerantes, computadoras, entre otros; se debe de pensar en todas las áreas de la empresa.
- *Distribución en planta:* una buena distribución en planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez, que mantiene las condiciones óptimas de seguridad para los trabajadores.
- *Especificaciones de obra civil:* Se refiere a determinar las características que deben de poseer cada área de las instalaciones, tales como tipo de construcción, acabados, sistemas auxiliares, entre otros.
- *Organización del recurso humano, administración y aspectos legales:* se debe de hacer una elección sobre la estructura de organización para cuando el proyecto se encuentre operando.

**F. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN PARA PROCESADORA DE JUGO  
NATURAL DE LIMÓN PÉRSICO**

**1. TAMAÑO DEL PROYECTO**

✓ *Mercado consumidor*

Haciendo uso de los resultados obtenidos en la investigación del mercado consumidor, se tiene que, para nuestro caso particular, la demanda de jugo natural de limón pérsico a satisfacer, en los próximos años y para las regiones en estudio, es la siguiente:

*Tabla No.6.1: Proyección de la demanda de jugo natural de limón pérsico*

<i>AÑO</i>	<i>JUGO NATURAL DE LIMÓN (Lt.)</i>
1	52,497
2	54,229
3	56,019
4	57,868
5	59,778

*Fuente: Cap.IV. Análisis de los resultados*

Se observa que existe una demanda potencial que puede ser condicionante para determinar el tamaño del proyecto.

✓ *Disponibilidad de materia prima*

De la investigación de campo llevada a cabo, se tiene la proyección de la producción nacional de limón pérsico, de donde la disponibilidad del fruto para agroindustria corresponde a un porcentaje del 40%.

*Tabla No.6.2: Proyección de la oferta de limón pérsico y la disponible para agroindustria*

<i>AÑO</i>	<i>PRODUCCIÓN (Kg.)</i>	<i>Producción disponible para agroindustria (Kg.)</i>
1	4,335,461	1,734,184
2	4,448,863	1,779,545
3	4,562,261	1,824,904
4	4,675,661	1,870,264
5	4,789,061	1,915,624

*Fuente: Cap IV. Análisis de los resultados*

Para nuestro caso el financiamiento se podrá llevar a cabo por medio de la Banca Nacional, a través de líneas de créditos que se encuentran disponibles en el Banco Multisectorial de Inversión (BMI), en el cual se contemplan una línea de crédito para agroindustria.

✓ *Possibilidad de financiamiento*

Para nuestro caso, la tecnología que se pretende utilizar debe ser sencilla, comprensible para el agricultor, en donde se combinen operaciones manuales con operaciones realizadas por medio de maquinaria y equipo manejado por el hombre.

✓ *Tecnología y equipo*

Se observa en la tabla anterior que los requerimientos de materia prima, para satisfacer la demanda, son menores que la disponibilidad de ésta; por lo que podemos establecer que la materia prima no es un factor limitante para la determinación del tamaño del proyecto.

ANO	DEMANDA (lt.)	REQUERIMIENTO DE M.P. (kg.)	DISPONIBILIDAD DE M.P. (kg.)
1	52,497	342,018	1,734,184
2	54,229	353,302	1,779,545
3	56,019	364,964	1,824,904
4	57,868	377,010	1,870,264
5	59,778	389,454	1,915,624

*Tabla No.6.3: Comparación entre demanda de jugo natural de limón, requerimiento de materia prima y disponibilidad de la misma*

Se debe de considerar que se necesitan 6.515 kilogramos de limón para producir un litro de jugo natural; por lo que en la siguiente tabla se muestra la demanda del producto, los requerimientos de materia prima y la disponibilidad de ésta.

Es necesario aclarar que se consideró solamente la oferta de materia prima disponible en las regiones donde se llevó a cabo la investigación del mercado consumidor, con la finalidad de manejar la disponibilidad de ésta y la demanda del producto bajo las mismas condiciones.

*a. TAMAÑO ESTABLECIDO*

Al analizar los factores condicionantes para determinar el tamaño del proyecto se establece que debe poseer una capacidad para procesar mensualmente 4,982 litros de jugo natural de limón para los años en análisis.

*Tabla No.6.4: Tamaño propuesto*

AÑO	JUGO NATURAL DE LIMÓN (LT./AÑO)	JUGO NATURAL DE LIMÓN (LT./MES)
1	52,497	4,375
2	54,229	4,519
3	56,019	4,668
4	57,868	4,822
5	59,778	4,982

✓ *Aprovechamiento de la capacidad instalada*

Para determinar el aprovechamiento de la capacidad instalada se establece, en primer lugar, una política laboral, la cual viene dada por los siguientes aspectos:

▪ *Jornada de trabajo*

Según el artículo 161 del Código de trabajo, la jornada diurna no excederá de 8 horas diarias y 44 horas a la semana, de acuerdo a esto se tiene:

Jornada de trabajo	: 8 horas
Número de días laborales a la semana	: 5.5 días
Turnos de trabajo al día	: 1 turno

▪ *Horario de trabajo: de 6:00 a.m. a 2:00 p.m.*

▪ *Días de descanso* :

El artículo 173 del Código de Trabajo establece que el día de descanso es el domingo, por lo tanto se considerará de esa manera.

- *Días de asueto*

Según el artículo 190 del Código de Trabajo se establecen como días de asueto remunerado los siguientes:

- 1 de Enero
- 15 de Septiembre
- Jueves, Viernes y Sábado de la Semana Santa
- 2 de Noviembre
- 1 de Mayo
- 25 de Diciembre
- 5 y 6 de Agosto
- Día festivo de la localidad

Tomando de base la información anterior se procede a establecer el Tiempo Normal de Operación (T.N.O), para lo cual se realizan los siguientes cálculos:

$$T.N.O = 278 \text{ días/año} * 8 \text{ horas/día} = 2,224 \text{ horas/año}$$

Para determinar el tiempo real de operación se estiman los tiempos improductivos del operario (necesidades personales, descansos, etc.), los que se detallan a continuación:

Tiempo por necesidades fisiológicas, accidentes, otros.	.15 minutos
Tiempo de receso	.45 minutos
Total	.60 minutos

El tiempo improductivo del operario se resta al Tiempo Normal de Operación:

Tiempo normal por turno = 60 minutos/hora * 8 horas/ día	= 480 minutos/día
Menos	
Tiempo improductivo de operario = 60 minutos/día	
Total	= 420 minutos/día = 7 horas/día

Por lo tanto el tiempo real de operación es el siguiente:

$$278 \text{ días/año} * 7 \text{ horas/día} = 1,946 \text{ horas disponibles/año}$$

✓ *Días laborales por mes*

Los días laborales por mes se han establecido basándose en los días calendario, considerando un total de 44 horas laborales semanales y descontando, los días de asueto remunerado.

*Tabla No.6.5: Días laborales por mes*

MES	DÍAS	MES	DÍAS
Enero	24	Julio	24
Febrero	22	Agosto	22.5
Marzo	24	Septiembre	23
Abril	20.5	Octubre	25
Mayo	24	Noviembre	23
Junio	23	Diciembre	23

✓ *Eficiencia de trabajo del proyecto*

La eficiencia operativa del proyecto se ha estimado considerando los factores que poseen un alto grado de incidencia en la ejecución de las operaciones:

- *Capacidad de la maquinaria y equipo:*

El proceso productivo depende directamente del extractor de jugo, por lo que la eficiencia del proyecto está determinada en gran medida por la capacidad de producción de ésta máquina, la cual es de 32 frutos por minuto, lo que nos brinda 360 litros de jugo al día.

- *Pronóstico de Ventas:*

Este factor se determina sobre la base de la demanda potencial que se pretende cubrir por lo que condiciona la producción del proyecto, y consecuentemente la utilización de la maquinaria. El tamaño del proyecto se estableció para producir una cantidad de 59,778 litros de jugo natural de limón al año, lo que corresponde a 248 litros de jugo al día, aproximadamente; por lo tanto se trabajará a una eficiencia que viene dada por la siguiente relación:

$$\text{Eficiencia} = [248 \text{ litros/día}] / [360 \text{ litros/día}]$$

$$\text{Eficiencia} = 68.89 \%$$

En la siguiente tabla se muestra los datos del aprovechamiento de la capacidad instalada para los años proyectados del proyecto:

*Tabla No.6.6: Aprovechamiento de la capacidad instalada*

<i>AÑO</i>	<i>JUGO DE LIMÓN (Lt./día)</i>	<i>CAPACIDAD INSTALADA (Lt./día)</i>	<i>% de aprovechamiento de la capacidad instalada</i>
1	216	360	60
2	223	360	61.94
3	230	360	63.89
4	238	360	66.11
5	248	360	68.89

## *2. MACROLOCALIZACIÓN PARA PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN PÉRSICO*

Para determinar las diferentes alternativas de macrolocalización para el proyecto de jugo natural de limón pérsico se consideró la relación existente entre el mercado de consumo y el mercado de abastecimiento (disponibilidad de materia prima).

El mercado abastecedor está ubicado en los departamentos de Santa Ana, San Salvador y La Libertad, ya que para el departamento de San Miguel aún no existen registros de plantaciones de limón persa; dentro de éstos la mayor área cultivada se localiza en el departamento de La Libertad.

El limón pérsico es una materia prima de naturaleza perecedera, que puede mantenerse tres días en condiciones de temperatura ambiente sin sufrir cambios, de manejo cuidadoso para no sufrir golpes, debe de recordarse que se necesitan 6.515 Kg. de limón para un litro de jugo natural; los proveedores de los insumos (envases plásticos) se localizan en el departamento de San Salvador.

El mercado de consumo está ubicado en los departamentos de Santa Ana, San Salvador, La Libertad y San Miguel, el producto terminado es de fácil manejo debido a su presentación, aunque se debe considerar transportarlo a una temperatura de  $-15^{\circ}\text{C}$  para que mantenga su condición de congelado, aunque esto no representa mayores inconvenientes ya que puede realizarse por medio de hielerae.

### *1. Proponer alternativas de localización*

Tomando en cuenta las características de la materia prima y del producto terminado se considera que es más conveniente tomar el departamento de La Libertad para la macrolocalización del proyecto, ya que representa cercanía con el mercado de abastecimiento y fácil desplazamiento hacia el mercado consumidor.

Como alternativas de macrolocalización del proyecto se presentan los municipios de Nueva San Salvador, Antigua Cuscatlán y Colón.

### *2. Selección de los factores locacionales a considerar*

La selección de los factores locacionales que determinen la ubicación del proyecto se realizó a través de un análisis de los mismos y su grado de beneficio, tanto económico como social, para el proyecto.

De acuerdo a lo anterior se seleccionaron los siguientes factores locacionales:

- Disponibilidad de materia prima (mercado de abastecimiento)
- Mercado consumidor
- Facilidades de transporte
- Disponibilidad de energía eléctrica
- Suministro de agua
- Actitud de la comunidad

### *3. Ponderación de los factores locacionales seleccionados*

De acuerdo a la importancia que cada factor seleccionado guarda con respecto a la localización del proyecto se han asignado las ponderaciones de la siguiente manera:

- ✓ Disponibilidad de materia prima: se considera un factor de gran importancia para determinar la localización del proyecto, ya que es la materia prima el elemento indispensable en la fabricación del producto, por lo que se le asignó una ponderación del 25%.

- ✓ *Mercado consumidor: éste es otro factor clave en la localización del proyecto, ya que se debe considerar la distancia, el estado de las calles, tipo de transporte, entre otros, para cumplir con los requerimientos del cliente relacionados a horas de entrega, cantidades, etc. A este factor se le asignó una ponderación del 25%.*
  
- ✓ *Facilidades de transporte: se asignó una ponderación del 15%, ya que este factor considera medios de transporte, estado y accesibilidad de carreteras, lo cual influye en el estado en el que tanto la materia prima llega a las instalaciones donde se ubicará el proyecto, como el producto terminado llega al consumidor.*
  
- ✓ *Disponibilidad de energía eléctrica: se considera un factor importante para el funcionamiento del proyecto, ya que la maquinaria funciona a base de energía eléctrica y si ésta faltara, se detienen las operaciones; a menos que se adquiriera una pequeña planta eléctrica que la reemplace por un lapso de tiempo; se le asignó una ponderación de 15%.*
  
- ✓ *Suministro de agua: la disponibilidad de agua potable, costos y calidad del servicio, representan un factor importante para las operaciones del proyecto; aunque el producto no contiene porcentaje alguno de agua, ésta se vuelve necesaria para las operaciones de lavado de la materia prima y mantenimiento higiénico de las instalaciones y equipo por lo que si se tuviera ausencia de ella se puede reemplazar por una pequeña cisterna. Se le asignó una ponderación del 10%.*
  
- ✓ *Actitud de la comunidad: se le asignó la ponderación de 10% ya que se proyecta un interés por tener una buena relación con la comunidad ubicada en los alrededores de las posibles instalaciones del proyecto.*

*A continuación se muestra una tabla resumen con la ponderación correspondiente para cada factor:*

**Tabla No.6.7: Ponderación de los factores locacionales seleccionados**

Número	Factor locacional	Ponderación (%)
1	Disponibilidad de materia prima (mercado de abastecimiento)	25
2	Mercado consumidor	25
3	Disponibilidad de energía eléctrica	15
4	Facilidades de transporte	15
5	Suministro de agua	10
6	Actitud de la comunidad	10
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>

#### 4. Evaluación de las alternativas de localización

A continuación se presenta un cuadro comparativo que nos permite visualizar las características de cada municipio:

**Cuadro No.6.3: Comparación de las características de cada alternativas de localización**

No. del factor	MUNICIPIOS		
	Nueva San Salvador	Antiguo Cuscatlán	Colón
1	A 27.5 Km. de Ciudad Arce A 28.7 Km. de Jayaque A 23 Km. de Sacacoyo A 28.8 Km. de San Juan Opico	A 32.5 Km. de Ciudad Arce A 33.7 Km. de Jayaque A 28 Km. de Sacacoyo A 33.8 Km. de San Juan Opico	A 42 Km. de Ciudad Arce A 21.2 Km. de Jayaque A 15.5 Km. de Sacacoyo A 21.3 Km. de San Juan Opico
2	Las poblaciones vecinales son Colón, San Salvador, Antiguo Cuscatlán, Nuevo Cuscatlán, Zaragoza y La Libertad. A 12 Km. de San Salvador A 52 Km. de Santa Ana A 173 Km. de San Miguel	Las poblaciones vecinas son San Salvador, Nuevo Cuscatlán y Nueva San Salvador. A 7 Km. de San Salvador A 5 Km. de Nva. San Salvador A 57 Km. de Santa Ana A 168 Km. De San Miguel	Sus poblaciones vecinas: Ciudad Arce, Sacacoyo, Jayaque, Tanique y Nueva San Salvador. A 19.5 Km. de San Salvador A 7.5 Km. de Nva. San Salvador A 44.5 Km. de Santa Ana A 180.5 Km. de San Miguel
3	Cuenta con suministro constante de energía eléctrica en voltajes de 110 y 220 voltios.	Cuenta con suministro constante de energía eléctrica en voltajes de 110 y 220 voltios.	Este servicio no está disponible en todo el municipio y donde la poseen es irregular.

No. del factor	MUNICIPIOS		
	Nueva San Salvador	Antiguo Cuscatlán	Colón
4	La carretera Panamericana atraviesa el municipio de Oeste a Este; por carretera pavimentada se une con el municipio y puerto de La Libertad y carreteras mejoradas la unen con las poblaciones de Quezaltepeque y San Juan Opico; caminos vecinales unen cantones y caseríos del municipio.	La carretera Panamericana atraviesa el municipio de Oeste; comunicándolo con las ciudades de Nueva San Salvador y San Salvador. De esta carretera se desprende una pavimentada que es la que atraviesa la ciudad de Antiguo Cuscatlán; por caminos vecinales se unen a la cabecera municipal los cantones y caseríos.	Se une por la carretera Panamericana con la ciudad de Nueva San Salvador y ciudad Arce; otra con Armenia y Sonsonate. Cantones y caseríos se enlazan por caminos vecinales a la cabecera municipal.
5	Suministro de agua a través de ANDA.	Suministro de agua a través de ANDA.	Algunos sectores poseen servicio por ANDA.,
6	Actitud favorable por ser una fuente generadora de empleo y por tratarse de una actividad que no perjudica el medio ambiente.	La comunidad muestra una actitud positiva, ya que en este municipio existen dos zonas industriales.	Actitud favorable, puesto que la ubicación del proyecto representa la apertura de fuentes de trabajo para los habitantes de la región.

### 5. Calificación y selección de la localización del proyecto

Una vez evaluado los factores para cada una de las alternativas se procede a establecer una escala común de calificación, la cual se presenta a continuación:

Malo (0 - 2): No cumple con el criterio,  $\leq 25\%$  del criterio

Regular (3 - 5): cumple con un mínimo del criterio;  $25\% \text{ criterio} \leq 50\%$

Bueno (6 - 8): cumple un nivel de  $50\% < \text{criterio} \leq 75\%$

Excelente (9 - 10): cumple a plenitud el criterio;  $75\% < \text{criterio} \leq 100\%$

Se procede a calificar las diferentes alternativas en base a la escala anterior y al peso asignado:

*Tabla No.6.8: Evaluación por puntos para cada alternativa de localización*

No. de factor	Peso asignado (%)	ALTERNATIVAS					
		Nueva San Salvador		Antiguo Cuscatlán		Lourdes Colón	
		Calificac.	Valor ponderado	Calificac.	Valor ponderado	Calificac.	Valor ponderado
1	25	8	2.0	7	1.75	9	2.25
2	25	8	2.0	10	2.50	6	1.50
3	15	8	1.20	9	1.35	7	1.05
4	15	8	1.20	8	1.20	5	0.75
5	10	7	0.70	9	0.90	6	0.60
6	10	7	0.70	7	0.70	8	0.80
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>		<b>7.80</b>		<b>8.40</b>		<b>6.95</b>

Se observa en la tabla anterior que la primera opción de macrolocalización del proyecto es el Municipio de Antiguo Cuscatlán (ver anexo No.18), teniéndose como segunda el municipio de Nueva San Salvador.

### **3. MICROLOCALIZACIÓN**

Una vez establecida la macrolocalización del proyecto se procede a determinar la microlocalización (ubicación específica) del mismo, lo que se logra a través del procedimiento utilizado para determinar la macrolocalización.

A continuación se listan los factores a considerarse para establecer la ubicación específica del proyecto de jugo natural de limón pérsico:

- *Costo del terreno o alquiler de local: se deberán evaluar ambas opciones para determinar cuál de ellas es la que representa mayores ventajas para el proyecto, debe de tomarse en cuenta que el costo del terreno debe de ser acorde con las características que presenta y adecuado para futuras expansiones; si se considera el alquiler de un local, éste debe satisfacer las necesidades de espacio y que con pequeñas modificaciones resulte funcional para los objetivos del proyecto.*

- Superficie disponible y topografía del terreno: debe de considerarse un terreno plano, que no posea desniveles muy pronunciados, ya que esto nos evita la inversión para adecuarlo a las condiciones que deseamos.
- Accesibilidad de transporte: debe de considerarse el acceso de transporte que existe en la zona; como el transporte colectivo que circula por ella, el estado de las calles, entre otros.
- Seguridad de la zona: preferiblemente debe considerarse una ubicación con bajo índice delincuencial que represente seguridad al personal.
- Disponibilidad de mano de obra: referido a la disponibilidad y características de la mano de obra en las diferentes alternativas a considerar, además de tomar en cuenta las diferencias salariales entre una y otra alternativa de ubicación.
- Accesibilidad de servicios públicos: referido a energía eléctrica, agua potable, comunicaciones, sistemas de drenaje, recolección de basura, alumbrado público, entre otros; siendo importante considerar los costos, frecuencia y calidad del servicio en los elementos mencionados.

## *G. APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DEL PROYECTO PARA PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN*

### *1. DISEÑO DEL PRODUCTO*

#### *a. EVALUACIÓN TÉCNICA DE LA MATERIA PRIMA BÁSICA*

La fruta cítrica es bastante compleja. Está compuesta por una cáscara gruesa que le proporciona protección contra los daños. La superficie exterior se conoce como el pericarpio o flavedo y contiene el aceite y los pigmentos de la cáscara. Seguidamente está la capa interior blanca y esponjosa llamada mesocarpio o albedo, que es rica en pectina. Debajo del albedo están los segmentos pulposos que contienen el jugo. Estos segmentos están separados por membranas fibrosas; en el centro se encuentra el núcleo medular. La médula y las membranas se conocen como el "rag" (bagazo).

El jugo interior que contiene el endocarpio está dividido en varios segmentos donde se encuentran los sacos de jugo individuales. Por último hay un centro esponjoso o placenta.

El fruto, de  $99,04 \pm 11,63$  g, está unido fuertemente al árbol; elipsoidal, de  $5,59 \pm 0,37$  cm de alto,  $5,64 \pm 0,20$  cm de ancho, y una relación D/A= 1,00, de base convexa y a veces un ligero o pequeño cuello sobresaliente, ápice con un pequeño pezón o manmiforme.

El epicarpio resultó verde, de  $1,10 \pm 0,67$  mm de ancho, superficie papilada, de adherencia fuerte, con glándulas de aceite visibles ( $83,10 \pm 9,46$  por  $\text{cm}^2$ ). Mesocarpio blanco con un espesor de  $1,40 \pm 0,23$  mm. Segmentos en número de  $10,50 \pm 0,71$  de fuerte adherencia y delicada tersura. Eje sólido, con sección transversal redondeada y un diámetro de  $3,87 \pm 0,53$  mm. Pulpa verde claro, uniforme, de textura firme y con vesículas de tamaño pequeñas y largas. Jugo en alto contenido ( $50,64 \pm 6,81$  g y  $51,50 \pm 5,89$  cc), verde claro, sabor muy ácido y fuerte aroma. Sin semillas.

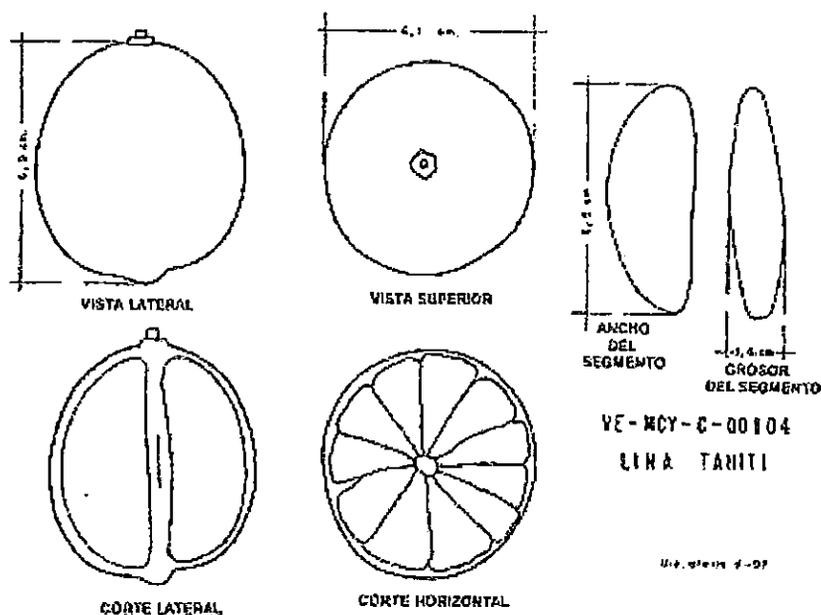


Figura 2: Descripción del limón pérsico

Cuadro No. 6.4: Composición Química del Limón Pérsico (para 100 g)

Agua	87.3 %
Energía	37 Kcal
Proteínas	0.8 g
Lípidos	0.6 g
Glúcidos	9.6 g
Celulosa	1.2 g
Calcio	16 mg
Fósforo	13 mg
Hierro	0.2 mg
Potasio	120 mg
Vitamina C	49 - 90 mg

Fuente: Kagawa, 1983

Los limones que se utilizan en la industria, deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Estos secos y limpios.
- Sin pedúnculo.
- Sin rasgaduras.
- No estar sobremaduros.
- No tener más de 48 horas de cosechados.
- Coloración verde-amarillo (no más del 50% de coloración amarilla)
- Tamaño sección transversal: 5-7 cm.
- Estos libre de restos de insecticidas, fungicidas u otras sustancias nocivas.

## *b. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO JUGO NATURAL DE LIMÓN*

### *✓ Definición*

Jugo congelado de limón: jugo congelado preservado de esta única manera y conservado a la temperatura máxima de  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  en las etapas de elaboración, distribución y expendio, destinado a consumirse dentro de las 24 horas después de ser descongelado.

### *✓ Características y propiedades*

Color: Verde claro

Olor: Característico del fruto

Sabor: Ácido

Propiedades: Medicinales

### *✓ Presentación de los productos*

TAMAÑO: Galón (3.785 Lts.)

COLOR DEL ENVASE: Sin color

MATERIAL DEL ENVASE: Plástico

ROTULACIÓN DEL ENVASE: Etiquetas pegadas al envase

CONTENIDO DE LA ROTULACIÓN:

Nombre comercial del producto

Peso neto (Oz.)

Volumen (ml)

Marcado de la fecha de duración mínima

Instrucciones para el uso

Nombre y dirección del fabricante

Identificación del lote de producción

DURACIÓN: Un año, bajo las condiciones de temperatura adecuadas ( $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

## *2. PROCESO PRODUCTIVO PARA JUGO NATURAL DE LIMÓN*

### *a. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO*

Las operaciones que se ven involucradas en el proceso productivo del jugo de limón son:

#### *RECIBO E INSPECCIÓN*

Los limones son inspeccionados visualmente para verificar aspectos de calidad relacionados con: tamaño, madurez, color, presencia de enfermedades, magulladuras y lesiones o defectos en la superficie de la corteza del fruto.

En esta fase se descartan, de manera manual, los limones golpeados, amarillos, enfermos, etc., es decir, los que no están en condiciones de ser procesados. Mientras se realiza la selección, se van escogiendo al azar algunos limones hasta completar una muestra que es llevada a control de calidad, donde se le extrae el jugo y se obtiene el rendimiento.

#### *ALMACENAJE*

Los limones contenidos en jabas son pesados antes de ser almacenados, con el objetivo de mantener un control de las existencias de materia prima, mientras esperan ser procesados.

#### *PESADO*

Los limones que salen de la bodega de materia prima también son pesados, con la finalidad de verificar la cantidad de frutos que sale de almacenaje e ingresa al proceso.

#### *LAVADO*

Los limones se lavan cuidadosamente para eliminar las impurezas que pudieran traer del campo, usando agua y cloro. El lavado se efectúa en tres etapas que son:

- el fruto se sumerge en una pila conteniendo agua, con el propósito de ablandar suciedades y facilitar la limpieza.
- el fruto se sumerge en una segunda pila que contiene agua clorada, para asegurar la ausencia de hongos y otros microorganismos.
- el fruto se coloca en una tercera pila la cual se encuentra seca, rociándolo con agua potable mediante mangueras para quitar el cloro que se le agregó antes.

### *SELECCIÓN*

Los limones son seleccionados por el operario que se encuentra en la máquina extractora, esta selección es manual como la primera y tiene como objetivo eliminar los frutos que se deterioran durante el almacenaje.

### *EXTRACCIÓN*

Los limones son puestos por el operario en la máquina extractora. En este proceso se exprimen los limones, separando el jugo del bagazo. El jugo extraído pasa inmediatamente a una tubería para posteriormente proceder a su envasado y el bagazo es recogido en un recipiente.

### *ENVASADO*

El envasado es realizado accionando manualmente un grifo ubicado en la misma máquina extractora, depositando el jugo en galones plásticos; además de económica, esta forma de envasado es liviana.

### *SELLADO*

Se colocan luego, manualmente tapas de presión a los envases, las cuales deben evitar el derrame del producto durante el transporte.

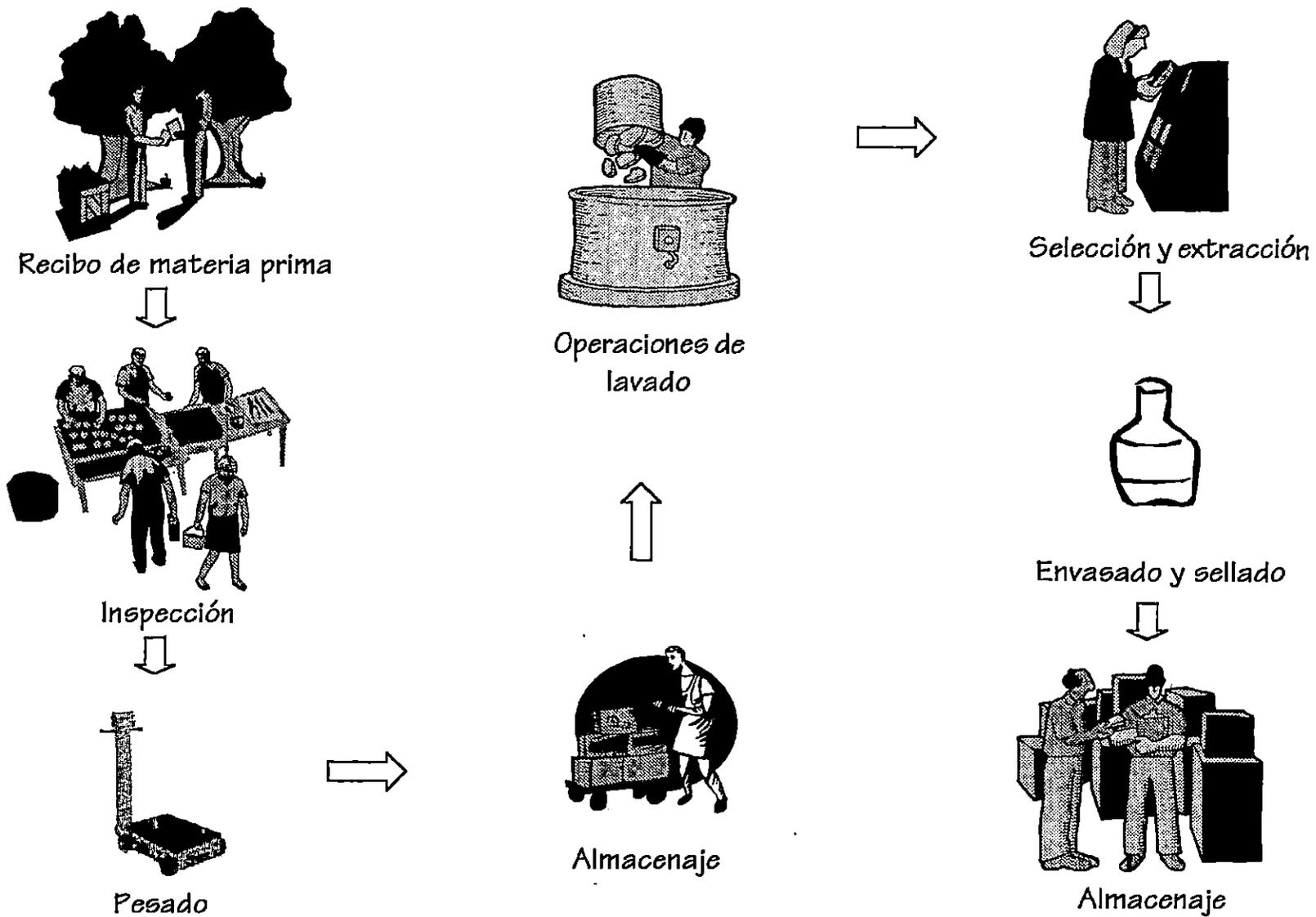
### *ALMACENADO*

Después de haber sido sellado el producto se debe almacenar a temperaturas bajo cero (-15 °C), en cuartos fríos que lo mantienen escarchado.

El producto terminado consiste en jugo congelado de limón, a una temperatura de -15 °C; envasado en recipientes de plástico de capacidad de un galón, con tapadera hermética.

El procedimiento anteriormente descrito puede apreciarse en forma esquemática en la figura No.3., la cual se presenta a continuación.

Figura No.3: Proceso de fabricación de jugo congelado de limón



## DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO

PROCESO: Elaboración de jugo de limón

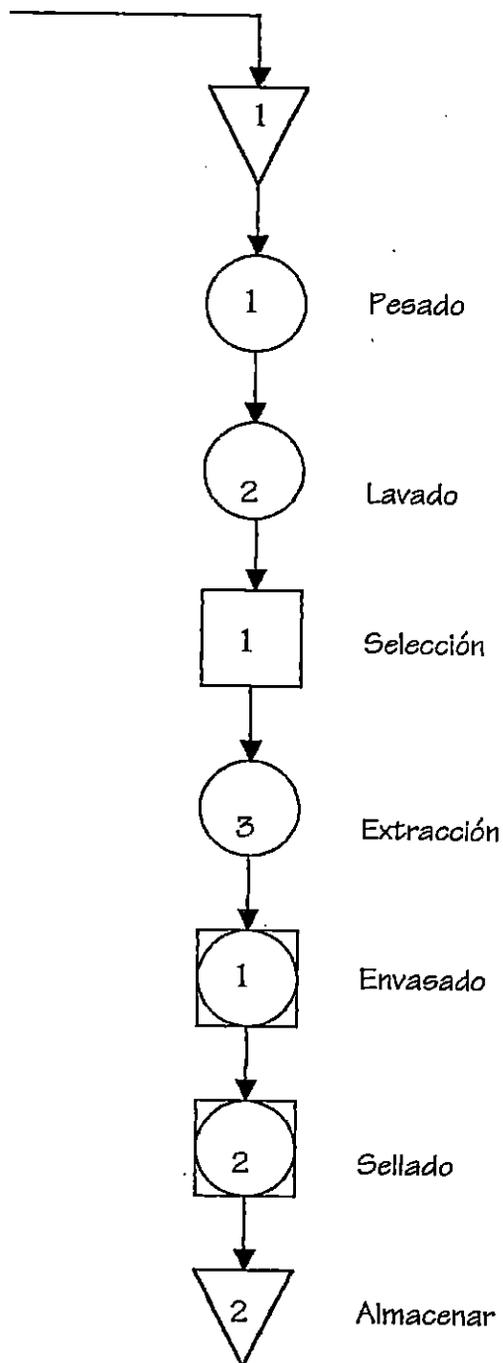
MÉTODO: Actual

No. PIEZA:

DIBUJO No.: 1

FECHA: 22/02/02

Limón pérsico



SIMBOLO	CANTIDAD
○	3
□	1
◻	2

### *c. SELECCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN*

El proceso utilizado para la producción de jugo natural de limón pérsico es por PROCESO, ya que resulta conveniente separar cada una de las áreas identificadas y disponer las operaciones una a continuación de la otra. Para la elección del proceso se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- ◆ Tecnología utilizada; de uso sencillo de manera tal que cualquier operario pueda manipularla sin necesidad de poseer algún tipo de especialización.
- ◆ Flexibilidad; el proceso puede adaptarse fácilmente a los cambios que pudieran surgir en el mercado.
- ◆ Facilidad de control; permite el seguimiento de las operaciones del proceso con lo que brinda mayor facilidad para determinar aquellas que han de controlarse.
- ◆ Reducción en las distancias de recorrido; ya que las operaciones están dispuestas de manera secuencial.
- ◆ Costos de producción: el proceso requiere solamente de un equipo principal aunado a que el producto no contiene ningún tipo de aditivos.
- ◆ Baja inversión: debido a que el proceso es semi-mecánico.

## *3. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PARA JUGO NATURAL DE LIMÓN*

### *a. POLÍTICAS DE INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO*

Se establece como política de inventario de producto terminado un volumen equivalente a tres días de venta del próximo mes, ya que se trata de mantener un mínimo de inventario y no incurrir en grandes costos de almacenamiento; además se establece, primero que entra primero que sale (PEPS), por la naturaleza perecedera del producto.

### b. PRONOSTICO DE VENTAS

Por tratarse de un producto nuevo en el mercado, el pronóstico de ventas partirá de las estimaciones hechas de la demanda del producto.

El proyecto debe satisfacer, al mercado consumidor, al primer año de funcionamiento un volumen de 52,495 lts. de jugo de limón.

El pronóstico realizado para el primer año de operaciones se muestra en la tabla siguiente:

*Tabla No. 6.9: Pronóstico de ventas mensual*

MES	VENTAS JUGO DE LIMÓN (LTS)	MES	VENTAS JUGO DE LIMÓN (LTS)
Enero	4532.12	Julio	4532.12
Febrero	4154.44	Agosto	4248.86
Marzo	4532.12	Septiembre	4343.27
Abril	3871.18	Octubre	4720.95
Mayo	4532.12	Noviembre	4343.27
Junio	4343.27	Diciembre	4343.27
TOTAL		52,495	

### c. PRONOSTICO DE PRODUCCIÓN

Para establecer el nivel de producción a realizarse, se utilizan los pronósticos de venta presentados anteriormente. Para el pronóstico de cantidades a producir se hace uso de la siguiente relación:

$$P = PV + If - Ii$$

Donde: P: Producción                      If: Inventario final  
PV: Pronóstico de ventas              Ii: Inventario inicial

El inventario final se establece de la siguiente forma:

$$If = \frac{\text{Ventas próx. Período} \times \text{días de existencia según política de inventario}}{\text{Días hábiles}}$$

MES	STOCK	PRODUCCIÓN	VENTAS
Enero	519	5,051	4,532
Febrero	618	4,253	4,154
Marzo	484	4,398	4,532
Abril	663	4,051	3,871
Mayo	543	4,412	4,532
Junio	591	4,392	4,343
Julio	531	4,472	4,532
Agosto	579	4,297	4,249
Septiembre	616	4,380	4,343
Octubre	521	4,626	4,721
Noviembre	566	4,388	4,343
Diciembre	566	4,343	4,343
TOTAL			53,063

Tabla No. 6.11: Cuadro Stock-Producción-Ventas (SPV) para jugo de limón en lts.

Lo que se va producir en el periodo y lo que se tiene establecido vender en el mes, puede observarse en la siguiente tabla:

Mes	Inventario Inicial	Inventario Final	Producción
Enero	0	519	5,051
Febrero	519	618	4,253
Marzo	618	484	4,398
Abril	484	663	4,051
Mayo	663	543	4,412
Junio	543	591	4,392
Julio	591	531	4,472
Agosto	531	579	4,297
Septiembre	579	616	4,380
Octubre	616	521	4,626
Noviembre	521	566	4,388
Diciembre	566	566	4,343

Tabla No. 6.10: Pronóstico de producción mensual de jugo de limón en lts.

Sustituyendo en las fórmulas anteriores, el pronóstico de producción mensual de jugo de limón para el primer año de operaciones es el siguiente:

#### *d. UNIDADES PLANIFICADAS A PRODUCIR (U.P.P)*

Para el proceso de fabricación del jugo de limón, se considera que se tendrá un 0.2% de unidades defectuosas (porcentaje determinado sobre la base de procesos similares), resultado únicamente de las condiciones de envasado del producto.

Las unidades planificadas a producir en litros de jugo son las que se muestran a continuación y vienen determinadas por el uso de la fórmula:

$$U.P.P = \text{Pronóstico de Producción} / (1 - \% \text{ unidades defectuosas})$$

*Tabla No. 6.12: Unidades Planificadas a Producir mensualmente de Jugo de Limón (Lts).*

<i>MES</i>	<i>UPP</i>	<i>MES</i>	<i>UPP</i>
Enero	5,061	Julio	4,481
Febrero	4,262	Agosto	4,305
Marzo	4,407	Septiembre	4,389
Abril	4,059	Octubre	4,635
Mayo	4,421	Noviembre	4,397
Junio	4,400	Diciembre	4,352
<i>TOTAL</i>			<i>53,169</i>

#### *e. BALANCE DE MATERIALES*

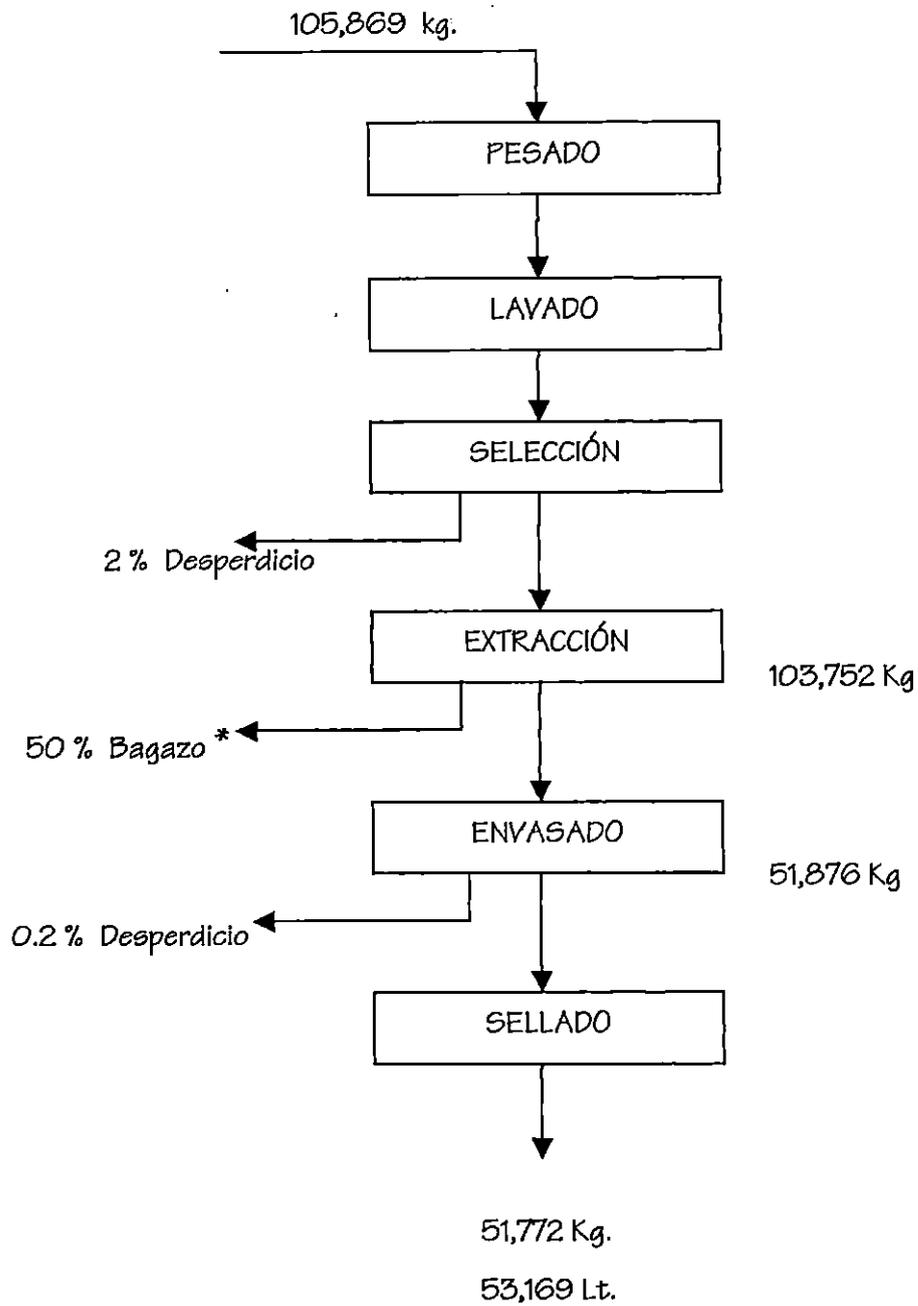
El balance de materiales nos ayuda a determinar los requerimientos de éstos para producir una cantidad determinada de jugo de limón, para el caso se ha elaborado para 53,169 litros.

Las mermas consideradas en el proceso se han obtenido a través de la base de procesos similares (Jugos Rabinal), obteniendo:

*Tabla No. 6.13: Desperdicios considerados en el proceso de producción de jugo*

<i>OPERACIÓN</i>	<i>PORCENTAJE DE DESPERDICIO (%)</i>
Selección	2
Extracción	50
Envasado	0.20

DIAGRAMA DE BALANCE DE MATERIALES PARA JUGO NATURAL DE LIMÓN  
PÉRSICO



\* El bagazo puede ser utilizado como alimento para ganado (ver anexo No.19)

#### 4. REQUERIMIENTOS PRODUCTIVOS PARA JUGO NATURAL DE LIMÓN

Para determinar los requerimientos de materia prima, materiales y suministros para la elaboración de un producto, se toman en cuenta los requerimientos obtenidos en el balance de materiales, en los cuales se consideran los desperdicios de cada uno de ellos.

##### a. REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA Y MATERIALES

###### ▪ *Limón Fresco*

Partiendo de la relación del balance de que para 1 Lt. de jugo de limón se requiere de 2 kg de limón fresco, y teniendo las unidades planificadas a producir mensualmente, los requerimientos de materia prima son los siguientes:

*Tabla No.6.14: Requerimiento mensual de limón pérsico*

MES	U.P.P (LTS)	Kg. de limón fresco
Enero	5,061	10,122
Febrero	4,262	8,524
Marzo	4,407	8,814
Abril	4,059	8,118
Mayo	4,421	8,842
Junio	4,400	8,800
Julio	4,481	8,962
Agosto	4,305	8,610
Septiembre	4,389	8,778
Octubre	4635	9,270
Noviembre	4,397	8,794
Diciembre	4,352	8704

###### ▪ *Cloro*

Para garantizar la eliminación de bacterias en los limones a procesar, es necesario aplicar una proporción de cloro de 2 ml. por litro de agua (0.002 lts. por litro de agua), durante el lavado de los mismos.

Por lo tanto, si el volumen de agua de la pila de lavado es de 1,125.450 lts. y la capacidad de la misma es de 120 kgs. de limones (4 jabas de 30 Kg. c/u) se tienen 9.379 lts. / kg.

El requerimiento de cloro es:

$$9.379 \text{ lts. de agua / kg.} \times 0.002 \text{ lts. de cloro / lts. agua}$$

$$= 0.0188 \text{ lts. de cloro / Kg.}$$

El requerimiento mensual de cloro es el siguiente:

*Tabla No. 6.15: Requerimiento mensual de cloro*

<i>MES</i>	<i>Kg. de Limón fresco</i>	<i>Lts. de cloro</i>
Enero	10,122	191
Febrero	8,524	161
Marzo	8,814	166
Abril	8,118	153
Mayo	8,842	167
Junio	8,800	166
Julio	8,962	169
Agosto	8,610	162
Septiembre	8,778	165
Octubre	9,270	175
Noviembre	8,794	166
Diciembre	8704	164

▪ *Envases Plásticos*

Para determinar el requerimiento de materiales para el envasado del jugo de limón, se considera el tamaño del mismo, para el caso son galones plásticos, los cuales tienen capacidad de 3.785 lts cada uno y considerando el 0.5% de envases defectuosos, los requerimientos para envasado son los siguientes:

*Tabla No. 6.16: Requerimiento de Envases Plásticos*

MES	UPP ( lts)	Envases Plásticos
Enero	5,061	1,344
Febrero	4,262	1,132
Marzo	4,407	1,170
Abril	4,059	1,078
Mayo	4,421	1,174
Junio	4,400	1,168
Julio	4,481	1,190
Agosto	4,305	1,143
Septiembre	4,389	1,165
Octubre	4,635	1,231
Noviembre	4,397	1,168
Diciembre	4,352	1,156

**b. REQUERIMIENTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO**

Para el proceso de elaboración de jugo natural de limón, se utiliza básicamente una sola maquinaria denominada extractor ó exprimidor y ciertos equipos auxiliares.

*Tabla No.6.17: Requerimientos de maquinaria y equipo*

OPERACIÓN	EQUIPO	CAPACIDAD	CANTIDAD
Pesado	Báscula	500 lb.	1
Extracción	Extractor de Jugo	32 frutas/minuto	1
Refrigerado	Cuarto Frío	-18 C	1

*Factores considerados en la selección de maquinaria y equipo:*

Para poder decidir sobre la compra de maquinaria o equipo, se deben tomar en cuenta una serie de factores, que inciden directamente en la elección. Se debe comparar toda la información recabada respecto a las maquinarias y equipos, para poder tener más elementos de juicio que permitan evaluar y decidir entre las alternativas.

Para seleccionar la maquinaria y el equipo a utilizar, se tomaron en cuenta los siguientes factores:

- *Costo de la maquinaria y equipo:* juega un papel muy importante en la selección de la maquinaria y además influye directamente en la inversión inicial.
- *Costo de operación:* factor importante entre una maquinaria y otra, para el caso se pretende que el costo de fabricación del producto sea bajo.
- *Garantías y Servicios que ofrecen los proveedores:* es proporcionado por el fabricante y debe de considerarse en el costo anual de mantenimiento.
- *Capacidad:* debe ser acorde a las necesidades productivas que se tienen.
- *Aspectos de seguridad para el operario:* referido a que su uso no representa riesgos físicos para el operario.

#### **Especificaciones de Maquinaria y Equipo:**

Las especificaciones de maquinaria y equipo se muestran en los siguientes cuadros:

**Cuadro No.6.5: Especificaciones de maquinaria y equipo**

<b>NOMBRE</b>	<b>ESPECIFICACIONES</b>
Extractor de jugo (ver anexo No.20 a)	Motor monofásico 0.5 C.V
	Consumo : 280 W
	Voltaje : 220 V/50 Hz, 115 V/60 Hz, 240 V/50 Hz
	Producción : 32 frutas/minuto
	Diámetro Fruta : Todos los tamaños hasta 82 mm
	Peso :65 Kg
	Dimensiones : Alto 95 cm.Largo 56 cm. Ancho 59 cm
	Seguridad : Sistema de paro automático por detectores inductivos
	Capacidad Alimentador : 15 Kg
	Capacidad Dispensador : 7 litros de jugo
	Sistema Alimentación : Plato giratorio de rodillos libres
	Accesorios Opcionales : Contador de limones, Mueble soporte Inoxidable
Congelador (ver anexo No.20 b)	Dimensiones:Alto 0.94 mt. Largo 1.90 mt. Ancho 0.65 mt
	Capacidad : - 18 C
	Acabado : Liso de lámina galvanizada
	Puerta : Abatible
Báscula con ruedas (ver anexo No. 20c)	Superficie de Plataforma : 48 cm X 71 cm
	Capacidad : 300 Kg
	Sistema de Pesaje : Híbrido (electromecánico)

### c. REQUERIMIENTO DE PERSONAL

El requerimiento de personal para el área de producción de la empresa, se calcula en base a las operaciones realizadas en cada área de trabajo.

*Tabla No. 6.18: Requerimiento de mano de obra*

AREA DE TRABAJO	OPERACIONES	CANTIDAD DE OPERARIOS
Recibo de Materia Prima	▪ Recibir, inspeccionar y pesar los limones	1
Producción	▪ Lavado de la materia prima	1
	▪ Selección, extracción, envasado y sellado de producto terminado	1
Almacén de producto terminado	▪ Almacenamiento de producto terminado	1
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>

El requerimiento de personal administrativo es el siguiente:

*Tabla No.6.19: Requerimiento de personal administrativo*

UNIDAD	TOTAL DE PERSONAS
Gerente	1
Supervisor de producción	1
Encargado de contabilidad	1
Secretaria	1
Encargados de comercialización	2
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>

### 5. MANEJO DE MATERIALES PARA JUGO NATURAL DE LIMÓN

El manejo de materiales se realiza tanto para la materia prima (limones) como para el producto terminado (jugo) y este debe abarcar todos los recorridos dentro del proceso de producción que se detallan a continuación:

- *De Recibo A Bodega De Materia Prima*

Este recorrido comprende el manejo de la materia prima (limones), desde que el proveedor la entrega en el área de recibo, hasta que se almacena.

La materia prima se recibirá a granel; se vaciará lenta y suavemente en cajas plásticas (ver anexo No.21 a); teniendo las precauciones necesarias para evitar el daño mecánico en las frutas. Luego se trasladará a la bodega de materia prima mediante el uso de carretillas manuales de dos ruedas (ver anexo No.21 b) y se colocará sobre tarimas de madera (ver anexo No.21 c).

- *De Bodega De Materia Prima A Producción*

El manejo de la materia prima durante su almacenamiento en bodega, será siempre dentro de las jabas, las cuales permiten un buen manejo de los limones y la facilidad de estiba.

Para movillizar los limones de la bodega de materia prima al área de producción, se requiere de las carretillas mencionadas anteriormente. Cabe mencionar que dentro del área de producción, las jabas conteniendo limones pueden ser movillizadas manualmente.

- *De Producción A Bodega De Producto Terminado*

Este recorrido comprende el manejo del jugo de limón envasado desde el área de producción hacia su almacenamiento en la bodega de producto terminado y se realiza con la ayuda de la carretilla de dos ruedas y jabas.

- *De Bodega De Producto Terminado A Despacho*

Este recorrido comprende el manejo del jugo envasado congelado, desde la bodega de producto terminado hacia el área despacho. Este traslado se realizará auxiliándose de las jabas y la carretilla de dos ruedas.

*Tabla No.6.20: Equipo requerido para el manejo de materiales*

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE USO				
		RECIBO	BODEGA		PROCESO	DESPACHO
			MATERIA PRIMA	PRODUCTO TERMINADO		
60	Jabas	X	X	X	X	X
3	Carretilla manual	X	X	X		X
1	Pallet		X			

*Cuadro No. 6.6: Especificaciones del equipo de manejo de materiales*

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
Jabas	Estas cajas plásticas permiten manejar cantidades de materia prima y producto terminado, arreglados o aprisionados, como una sola masa; para que puedan ser tomados y movidos como un solo objeto.	Capacidad: 30 Kg Volumen: 58.4 Lt Dimensiones: 56 x 38 x 33 cm
Carretilla manual De dos ruedas	Este equipo de impulso manual conocido también como plataforma con rodos, será útil para trasladar más fácilmente cualquier carga, en los recorridos analizados anteriormente.	Capacidad: 24 Kg Ancho: 0.64mt Altura: 1.40mt Ruedas de 10 pulg.
Tarima	La tarima brinda mayor seguridad y protección a los productos, debido a que no se colocan directamente sobre el piso. Son elaborados de madera.	Largo: 1.60 mt Ancho: 1.20 mt Alto: 0.15 mt

## **6. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA PARA PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN**

Para establecer una adecuada distribución en planta es necesario considerar aspectos como las áreas de servicio que formarán parte de las instalaciones, el requerimiento de espacio para dichas áreas y el análisis relacional de actividades.

### **a. DETERMINACIÓN DE ÁREAS**

Para el proyecto se consideran áreas de servicio aquellas requeridas para desarrollar actividades administrativas, productivas, de mantenimiento de la planta, instalaciones para el personal, entre otras.

Para determinar las áreas que han de conformar las instalaciones de la empresa se tomó en cuenta los servicios de administración, de personal, físicos de la planta y de producción; a continuación se presenta un cuadro en el cual se detallan los servicios considerados.

*Cuadro No.6.7: Especificación de áreas de servicios*

<i>SERVICIO</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
Administrativo	Oficinas administrativas Oficina de producción
Personales	Servicios sanitarios Vestideros
Físicos	Recolección de basura Bodega para implementos de aseo y mantenimiento
Producción	Área de recibo Área de producción Almacén de materia prima Almacén de producto terminado Área de despacho

***b. REQUERIMIENTOS DE ESPACIO***

Para determinar cada una de las áreas de servicio se consideró el número de personal para cada una; así como también maquinaria, mobiliario y equipo que requieren y otros factores que inciden en la determinación de las necesidades de espacio, tales como factor de pasillos, movimiento de la maquinaria, espacio para el operador, entre otros.

*i. Servicios de administración:* comprende los servicios de recepción, comercialización, contabilidad, gerencia y oficina de producción.

Para determinar el área de los servicios administrativos se consideró el mobiliario y equipo necesario (ver anexo No.22), factor de pasillos, el espacio ocupado por cada persona, el ancho de la pared, entre otros; el área total de los servicios es de 37.8 m<sup>2</sup>.

*ii. Servicios de personal:* las áreas dispuestas para el uso del personal tienen que estar creadas en función del mismo, tomando como objetivo primordial la satisfacción de las necesidades del personal y el desarrollo de prácticas de higiene.

Los elementos de este servicio que se han considerado necesarios son:

- Servicios sanitarios para administración
- Servicios sanitarios para producción
- Vestideros para personal de producción

Dentro de éstos se consideran servicios sanitarios separados para el personal femenino y masculino de la empresa.

*Tabla No.6.21: Espacio requerido para accesorios de servicios de personal*

CANTIDAD	ACCESORIOS	DIMENSIONES (mts.)	ÁREA (m <sup>2</sup> )
4	Inodoro	0.85 x 1.20	4.08
4	Lavamanos	0.50 x 0.60	1.20
<b>TOTAL</b>			<b>5.28</b>

El espacio requerido para los servicios sanitarios de personal es de 4.32 m<sup>2</sup> cada uno de ellos, considerando factor de pasillos, espacio requerido para movimiento de personas y los accesorios, además de tomar en cuenta que se requieren dos en el área administrativa y dos en el área de producción.

El área requerida para vestideros es considerada de 4.76 m<sup>2</sup> cada uno, ya que se considera uno por cada sexo.

*iii. Servicios físicos de la planta:* los elementos considerados y que formarán parte de las instalaciones son el área de recolección de basura y área de bodega para implementos de aseo y mantenimiento.

- Área de recolección de basura

Ésta se encontrará ubicada fuera de las instalaciones y en ella se ubicarán los desperdicios que se obtengan, ya sea generados por la materia prima o cuestiones de papelería. El área total es de 3m<sup>2</sup>.

- Bodega para implementos de aseo y mantenimiento

Esta área está designada para guardar todos los utensilios de limpieza de la planta y para almacenar herramientas básicas de mantenimiento para producción, el área considerada es de 2 m<sup>2</sup>.

*iv. Servicios de producción:* comprende las áreas de recibo, almacén de materia prima y materiales, almacén de producto terminado, despacho y área de producción.

- Área de recibo

Para el cálculo de dicha área se consideró la cantidad de materia prima y materiales a recibir y su frecuencia. La cantidad a recibir de materia prima se determinó en base al requerimiento promedio diario y al número de días que ésta pasará en almacenamiento.

La materia prima básica se recibirá dos veces por semana y será transportada a través de una carretilla de 2 ruedas y la unidad de carga serán las jabas. Los envases plásticos y el cloro se recibirán con una frecuencia mensual y será en las cantidades requeridas para la producción de un mes, éstos se trasladarán en una carretilla hasta el almacén de materia prima y materiales.

Considerando el área de la jaba y de la carretilla; se determinó un área requerida de 0.51 m<sup>2</sup>. En esta área se requerirá espacio para maniobrar las carretillas y vehículos que lleguen a dejar la materia prima y materiales, además de considerar espacio para parqueo de un vehículo.

Con todos los aspectos anteriormente mencionados se determina un área para recibo de 37.01 m<sup>2</sup> y considerando un factor de pasillos de 1.5, se calcula el área de 55.52 m<sup>2</sup>.

- Almacén de materia prima y materiales

En el almacén de materia prima se mantendrá el limón, los envases plásticos y el cloro; a los cuales se les debe de almacenar según sus características.

*Limón:* dada su naturaleza perecedera se mantendrá en almacenamiento durante tres días a temperatura ambiente; en lugar seco, ventilado y protegido de la lluvia. Su unidad de manejo es la jaba y su volumen está determinado por el inventario de tres días, se utilizará para su almacenamiento una tarima de madera de 1.6 mt x 1.2 mt.

*Envases plásticos:* su volumen está determinado por la producción de un mes, éstos son enviados en bolsas, por lo que se almacenará sobre dos pallets de 1 mt x 1 mt., con una altura de 0.15 mt.

*Cloro:* su volumen está determinado por la producción mensual, su unidad de manejo son cajas de 4 galones y serán almacenadas sobre dos tarimas de madera de 1.5 mt x 1.5 mt., con una separación del piso de 0.15 mt.

Considerando el área de los pallets mencionados anteriormente y el factor de pasillos se determina un área de 12.63 m<sup>2</sup>.

- Almacén de producto terminado

En esta área se almacenará el jugo de limón en la presentación de galones, el volumen a almacenar viene dado por el inventario de tres días, lo que nos proporciona un total de 153 galones a almacenar, utilizando para ello una carretilla manual de 0.6 x 0.5 x 1.2 mt.

Considerando las dimensiones de las jabas, el número de jabas necesarias para almacenar los galones y el factor pasillo, se determinó un área requerida de 6.05 m<sup>2</sup>.

- Área de despacho

Esta área requiere espacio para maniobrar las carretillas, parqueo para dos vehículos y espacio para maniobrar, por lo que el área de despacho es de 28 m<sup>2</sup> y considerando el factor de pasillo, tenemos 42 m<sup>2</sup>.

- Área de producción

Para determinar ésta área es necesario considerar los espacios requeridos por la maquinaria y el equipo, incluyendo el movimiento de sus partes, espacio para recibo y almacenamiento de materiales, para materiales en proceso, para almacenar y remitir desperdicios, para herramientas, espacio para operador, para su movimiento, entre otros.

2 a 1/2 0178

*Tabla No. 6.22: Hoja de requerimiento de espacio para área de producción*

No	Actividad	Maquinaria	Dimensión (L x A) Mt	Cant	Área (m <sup>2</sup> )	Equipo auxiliar	Dimensión (L x A) Mt	Cant	Área (m <sup>2</sup> )	Eespacio material	Área (m <sup>2</sup> )	Opera rio (m <sup>2</sup> )	Sub Total (m <sup>2</sup> )
1	Lavado	-	-	-	-	Pileta	1.00 x 1.50	3	4.50	Jaba	0.213	1.50	6.21
2	Extracción	Extractor	0.56 x 0.59	1	0.33	Mesa	1.00 x 0.75	1	0.75	Jaba	0.213	1.50	2.79
3	Envasado y sellado	-	-	-	-	Mesa	1.50 x 0.75	1	1.125	Jaba	0.213	1.50	2.84
<b>SUB - TOTAL</b>													<b>11.84</b>
<b>MÁS 100% DE PASILLO</b>													<b>11.84</b>
<b>TOTAL</b>													<b>23.68</b>

*Tabla No.6.23: Hoja de planeamiento para áreas de servicio*

<i>Servicios de administración</i>	<i>Estimación (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Servicios de producción</i>	<i>Estimación (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Servicios de personal</i>	<i>Estimación (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Servicios físicos</i>	<i>Estimación (m<sup>2</sup>)</i>
Oficina administrativa	37.80	Recibo	55.52	Sanitarios	17.28	Área de recolección de basura	3
		Almacén de materia prima y materiales	12.63	Vestideros	9.52	Bodega de implementos de aseo	2
		Almacén de producto terminado	6.05				
		Producción	23.68				
		Despacho	42				
		Oficina de producción	7.70				
Sub-total	37.80	Sub-total	147.58	Sub-total	26.80	Sub-total	5
<b>SUB TOTAL</b>							<b>217.80</b>
<b>FUTURAS AMPLIACIONES ( 10%)</b>							<b>21.78</b>
<b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>							<b>239.58</b>

### *c. ANÁLISIS RELACIONAL*

#### *i. Carta de actividades relacionadas*

Para elaborar la disposición de los departamentos para la empresa de jugo natural de limón se utilizó el flujo cualitativo, para lo cual se usaron valores de relación de proximidad y se registraron en una carta de actividades relacionadas. Para su elaboración se siguieron los siguientes pasos:

1. Anotar todos los departamentos para los cuales se prepararon las necesidades de servicios.
2. Definir los criterios para asignar relaciones de proximidad y registrar los criterios en un cuadro de relaciones como las razones para establecer valores de relación.
3. Establecer el valor de relación para todos los pares de departamentos en la parte superior del rombo y la razón del valor en la parte inferior.

La clasificación de proximidad a utilizar es la siguiente:

*Cuadro No.6.8: Clasificación de proximidad*

<i>VALOR</i>	<i>PROXIMIDAD</i>
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Normal
U	No importante
X	No conveniente

Las razones o motivos que se consideraron para establecer la relación de proximidad son:

*Cuadro No.6.9: Razón del valor de proximidad*

<i>CLAVE</i>	<i>RAZÓN</i>	<i>JUSTIFICACIÓN</i>
1	Utilizan registros comunes	Se refiere a que una o más funciones de trabajo requieren el utilizar formatos o registros comunes a ellas.
2	Comparten el mismo espacio	Referido a la utilización de la misma área o sector de trabajo para desempeñar las funciones.
3	Uso de equipo común	Trata de la utilización de equipo común para realizar las actividades de trabajo.
4	Comparten mismo personal	Se aplica cuando dos o más áreas tienen que utilizar personal común para lograr un objetivo.
5	Flujo de información	Referido a la secuencia necesaria de la información cuando de ella depende la ejecución de las actividades.
6	Contacto directo	Está referido a la importancia de los contactos directos entre una y otra área para realizar las funciones.
7	Ambientes no compatibles	Referido a que un área interfiere en alto grado a la ejecución de las actividades de otra.

Continuando con el proceso descrito anteriormente, la carta de actividades relacionadas se estableció de la siguiente manera:

CARTA DE ACTIVIDADES RELACIONADAS

No	Actividad	
1	Oficina Administrativa	1
2	Recibo	1, 2
3	Almacén de M.P. y Materiales	1, 2, 3, 4, 5, 6
4	Producción	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
5	Oficina de Producción	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
6	Almacén de P.T.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
7	Despacho	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
8	Baños Administrativos	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
9	Baños de Producción	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
10	Vestideros	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
11	Bodega implementos aseo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
12	Recolección de basura	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

## *ii. Diagrama de actividades relacionadas*

La elaboración de un diagrama de relaciones no es más que un método organizado para trabajar manualmente con varias distribuciones tratando de maximizar los requisitos de relación de proximidad especificados en un diagrama de relaciones. Incluye la Hoja de actividades relacionadas, el diagrama de bloques y el diagrama final. La elaboración de diagramas de relaciones se compone de dos fases: en la primera se determina la ubicación relativa de los departamentos y en la segunda se establece la verdadera distribución.

**Fase uno.** La ubicación relativa de los departamentos se determina sin tener en cuenta sus áreas. Todos los departamentos se representan mediante plantillas de igual forma y tamaño. En cada una de esas plantillas se escribe el nombre del departamento, sus claves y sus relaciones con los demás departamentos, luego se unen las relaciones considerando a la importancia en forma ascendente.

**Fase dos.** La segunda fase de los diagramas de relación tiene en cuenta las áreas de los demás departamentos y utiliza plantillas que representan una unidad de área. El primer paso consiste en elegir una unidad de área en la cual se puedan dividir aproximadamente las áreas de los departamentos un número entero de veces. El resultado de la división es el número de plantillas de unidad de áreas requeridas para cada departamento y se marcan con las claves correspondientes. La distribución final se determina tratando de adaptar las plantillas de unidad a la configuración general establecida con las plantillas de bloque originales, sin dejar de considerar las restricciones prácticas de la instalación.

A continuación en la tabla No. 6.24 se presenta la Hoja de Actividades Relacionadas para las áreas de servicio de la empresa de jugo natural de limón:

Tabla No.6.24: Hoja de actividades relacionadas

N-	ÁREA O ACTIVIDAD	GRADO DE RELACIÓN					
		A	E	I	O	U	X
1	Oficina Administrativa	9	7,8	4	2,3,6	11	9,10,12
2	Recibo	3,4	5	1,6,7	9,11	10	8,12
3	Almacén de M.P y Materiales	2,4,7	5	6	1,11	-	8,9,10,12
4	Producción	2,3,7	5	1,6	11	-	8,9,10,12
5	Oficina de Producción	1,4,6,7	2,3	-	9,10,11	-	8,12
6	Almacén de P.T	3,4,5	1	2	11	-	8,9,10,12
7	Despacho	-	1	-	-	11,12	2,3,4,5,6,8,9,10
8	Baños Administrativos	-	-	4	2,5,10	9	1,3,6,7,11
9	Baños de Producción	10	-	4	5,12	2,8	1,3,6,7,11
10	Vestideros	-	-	4	2,3,5,6,8	1,7	9,11,12
11	Bodega Implementos Aseo	-	-	4	2,3,5,6,8	1,7,12	9,10
12	Recolección de Basura	-	-	-	4,9	7,11	1,2,3,5,6,8,10

DIAGRAMA DE BLOQUES PARA PROCESADORA DE JUGO DE LIMÓN

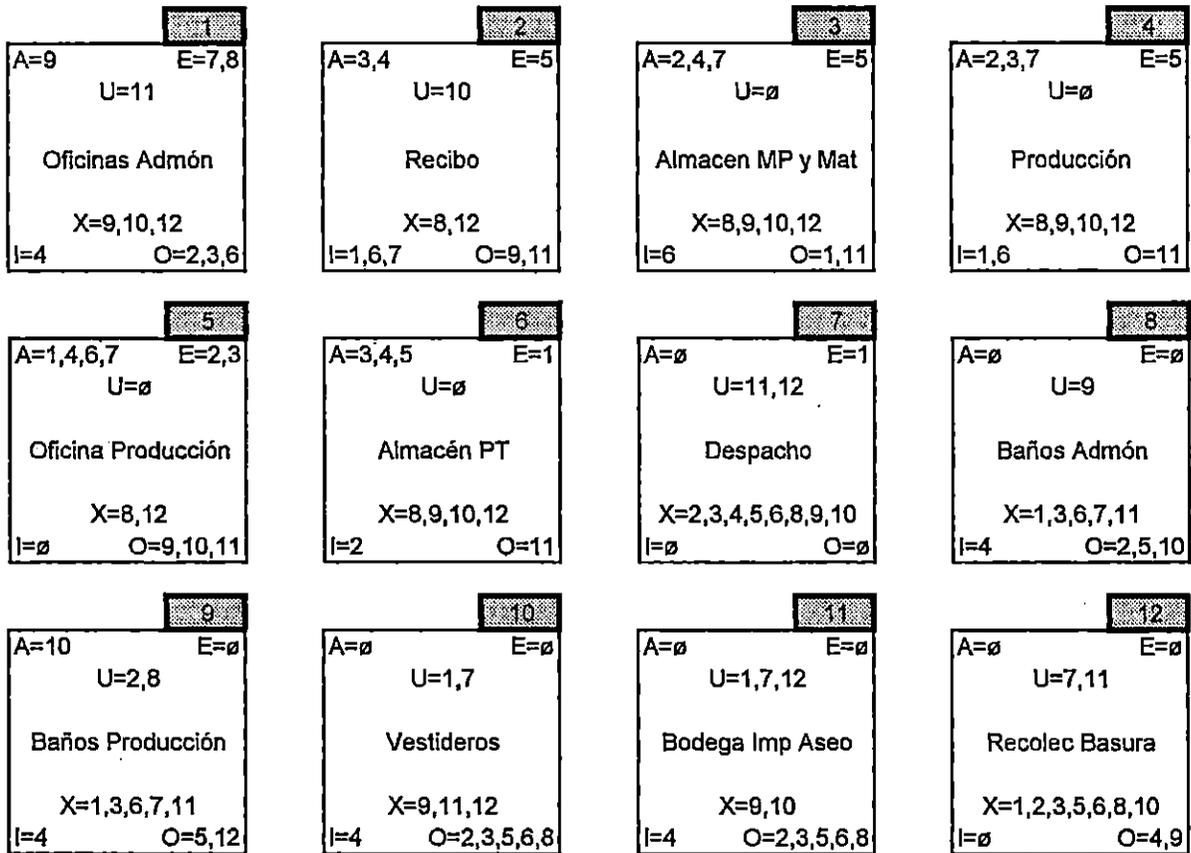
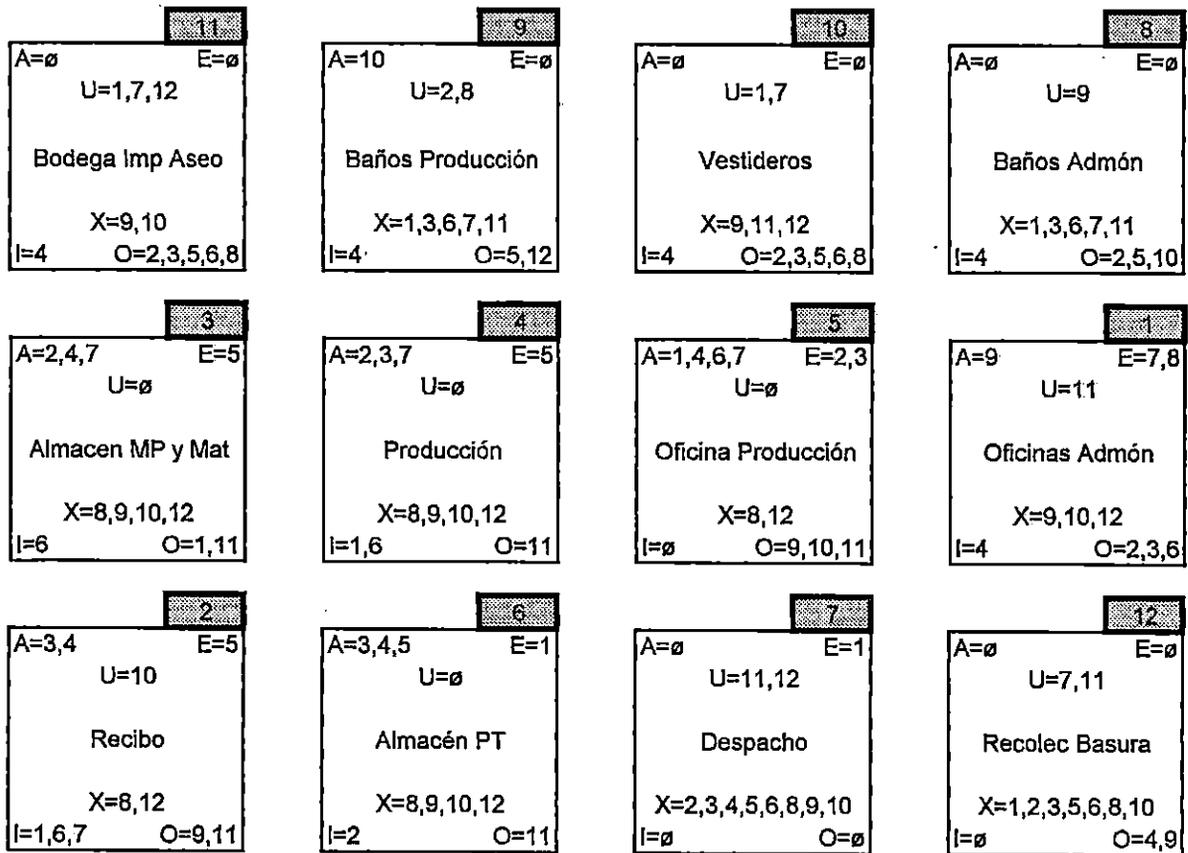


DIAGRAMA DE BLOQUES RELACIONAL PARA PROCESADORA DE JUGO DE LIMÓN

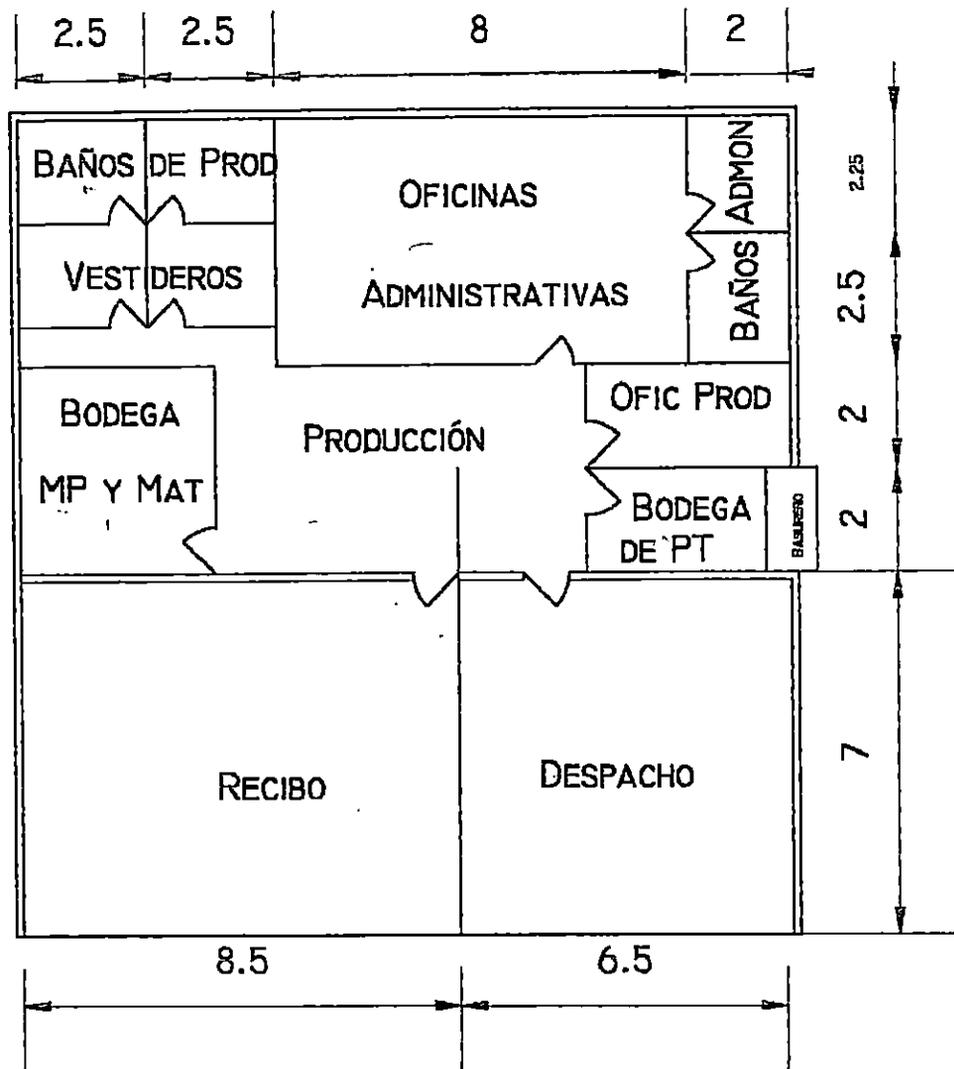


*Tabla No. 6.25: Hoja de trabajo de requerimiento total de espacio*

<i>ACTIVIDAD O AREA</i>	<i>m<sup>2</sup></i>		<i>Tamaño del módulo 2m x 2m = 4 m<sup>2</sup></i>	
	<i>Area Indiv.</i>	<i>Sub-Total</i>	<i>Nº módulos</i>	<i>Tamaño del patrón</i>
Oficina administrativa	37.80	38	9 ½	8 x 4.75
Recibo	55.52	56	14	8 x 7
Almacén de M.P. y materiales	12.63	13	3 ¼	4 x 3.25
Producción	23.68	24	6	6 x 4
Oficina de producción	7.70	8	2	4 x 2
Almacén de P.T.	6.05	7	1 ¾	2 x 3.5
Despacho	42	42	10 ½	6 x 7
Baños administrativos	8.64	9	2 ¼	4 x 2.25
Baños de producción	8.64	9	2 ¼	4 x 2.25
Vestideros	9.52	10	2 ½	4 x 2.5
Bodega implementos de aseo	2	2	½	2 x 1
Recolección de basura	3	3	¾	2 x 1.5
<b><i>SUB-TOTAL</i></b>	<b><i>217.18</i></b>	<b><i>221</i></b>		
Área futura ampliación (10%)	21.72	22.1		
<b><i>TOTAL</i></b>	<b><i>239.52</i></b>	<b><i>243.10</i></b>		

*d. Plano de Distribución en Planta*

Utilizando los procedimientos descritos anteriormente, se desarrolla la distribución de áreas de los servicios de la empresa y se presenta a continuación.



	FECHA	NOMBRE		UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
DIBUJADO	26/10/01			FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
COMPROBÓ				ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
I.D NORMA	ICAITI 1019	ICAITI 1022		
ESCALA	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA PARA PROCESADORA DE JUGO DE LIMÓN			
1:75				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

## *7. ESPECIFICACIONES DE OBRA CIVIL PARA PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN*

La planta física de un proyecto de esta naturaleza puede ser muy simple dadas las características de ser un sistema sencillo de producción, con volúmenes pequeños y con productos de gran simplicidad tecnológica.

Sin embargo, la simplicidad no debe confundirse nunca con el descuido de los principios básicos que gobiernan la sanidad e higiene industrial y que deben rodear a un sistema de producción de alimentos.

Los lugares donde se realizan las labores de producción incluyen diversos procesos desde la recepción y conservación de materias primas, hasta el almacenamiento de productos terminados.

Un aspecto que se debe tener presente es el de los detalles de construcción, altamente determinantes de la calidad de una planta física para cumplir con los objetivos de adecuarse a una producción de jugo natural. Por otro lado, se debe considerar como un factor importante el costo de la construcción.

A continuación se describen las especificaciones para construir ó adaptar locales para el procesamiento de jugos:

- Cielo y paredes de la sala de procesamiento deben ser de materiales lavables, no absorbentes ni porosos.
- Los pisos de la sala de procesamiento deben ser de material sólido y lavable, para mantener la higiene y sanidad del recinto. El piso debe tener también un drenaje adecuado mediante una pendiente, evitando a toda costa que se formen lagunas en el área de procesamiento. Al mismo tiempo se debe evitar que el piso sea resbaladizo.

- Iluminación en lo posible natural. En caso contrario debe contarse con una iluminación artificial que permita desarrollar las actividades sin limitaciones de ninguna naturaleza. La iluminación artificial debe estar protegida para evitar que en caso de accidente caigan trozos de vidrio sobre el producto en elaboración.
  
- Suministro eléctrico y tomas de electricidad, en lo posible, en cada pared del área de procesamiento, en lugares altos alejados del piso húmedo.
  
- Un área para procesamiento, si fuera posible, equipada con un ventilador de techo y red para mosquitos.
  
- Agua potable, en el área de procesamiento y alrededores.

## H. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN PÉRSICO

### 1. TAMAÑO DEL PROYECTO

#### ✓ Mercado consumidor

A través de una visita técnica realizada al país de Guatemala, Cooperativa EL Limón; se logró obtener datos históricos de demanda de limón deshidratado, y haciendo uso de la técnica de mínimos cuadrados para proyectarla, tenemos que en los próximos años la demanda de limón deshidratado es la siguiente:

*Tabla No.6.26: Proyección de la demanda de limón pérsico deshidratado*

AÑO	LIMÓN DESHIDRATADO (Kg.)
1	514,681
2	584,227
3	653,727
4	723,273
5	792,773

*Fuente: Cooperativa El Limón, Guatemala*

Se observa que existe una demanda potencial que puede ser condicionante para determinar el tamaño del proyecto.

#### ✓ Disponibilidad de materia prima

De la investigación de campo llevada a cabo, se tiene la proyección de la producción nacional de limón pérsico, de donde la disponibilidad del fruto para agroindustria corresponde a un porcentaje del 40%.

Para el caso de deshidratación solar, la tecnología que se pretende utilizar es sencilla y parte del equipo puede ser construido por el agricultor, además el proceso de deshidratación, en su mayoría, es realizado de forma manual; lo que nos indica que la tecnología y equipo para la deshidratación de limón périco no es un factor considerado condicionante para el tamaño del proyecto.

Se observa en la tabla anterior que los requerimientos de materia prima, para satisfacer la demanda, son mayores que la disponibilidad de la misma; por lo que podemos establecer que la materia prima es un factor limitante para la determinación del tamaño del proyecto.

ANO	DEMANDA(Kg.)	REQUERIMIENTO DE M.R. (Kg.)	DISPONIBILIDAD DE M.R. (Kg.)
1	514,681	5,146,818	3,175,200
2	584,227	5,842,272	3,220,560
3	653,727	6,537,273	3,265,920
4	723,273	7,232,727	3,311,280
5	792,773	7,927,727	3,356,640

Tabla No.6.28: Comparación entre demanda de limón deshidratado, requerimiento de materia prima y disponibilidad de la misma

Se debe de considerar que la relación entre el limón deshidratado y el limón fresco es de 10 a 1; por lo que en la siguiente tabla se muestra la demanda del producto, los requerimientos de materia prima y la producción de ésta.

Fuente: Cap IV. Análisis de los resultados

ANO	PRODUCCIÓN (Kg.)	Producción disponible para agroindustria (Kg.)
1	7,938,000	3,175,200
2	8,051,400	3,220,560
3	8,164,800	3,265,920
4	8,278,200	3,311,280
5	8,391,600	3,356,640

Tabla No.6.27: Proyección de la oferta de limón périco y la producción disponible para agroindustria

✓ *Posibilidad de financiamiento*

Para nuestro caso el financiamiento se podrá llevar a cabo por medio de la Banca Nacional, a través de líneas de créditos que se encuentran disponibles en el Banco Multisectorial de Inversión (BMI), en las cuales se contempla una línea de crédito para agroindustria.

*a. TAMAÑO ESTABLECIDO*

Al analizar los factores condicionantes para determinar el tamaño del proyecto se establece que debe poseer una capacidad para procesar 3,356,640 kilogramos anuales de limón deshidratado para los años en análisis.

*Tabla No.6.29: Tamaño propuesto*

<i>AÑO</i>	<i>LIMÓN DESHIDRATADO (KG./AÑO)</i>
1	317,520
2	322,056
3	326,592
4	331,128
5	335,664

✓ *Aprovechamiento de la capacidad instalada*

Para determinar el aprovechamiento de la capacidad instalada se establece, en primer lugar, una política laboral, la cual viene dada por los siguientes aspectos:

▪ *Jornada de trabajo*

Según el artículo 161 del Código de trabajo, la jornada diurna no excederá de 8 horas diarias y 44 horas a la semana, de acuerdo a esto se tiene:

Jornada de trabajo	: 8 horas
Número de días laborales a la semana	: 5.5 días
Turnos de trabajo al día	: 1 turno

▪ *Horario de trabajo: de 7:00 a.m. a 12:00 p.m. y de 1:00 p.m. a 4:00 p.m.*

- *Días de descanso*

El artículo 173 del Código de Trabajo establece que el día de descanso es el domingo, por lo tanto se considerará de esa manera.

- *Días de asueto*

Se han considerado aquellos contemplados en el artículo 190 del Código de Trabajo.

Tomando de base la información anterior se procede a establecer el Tiempo Normal de Operación (T.N.O), para lo cual se realizan los siguientes cálculos:

$$T.N.O = 278 \text{ días/año} * 8 \text{ horas/día} = 2,224 \text{ horas/año}$$

Para determinar el tiempo real de operación se estiman los tiempos improductivos del operario, que se detallan a continuación:

Tiempo por necesidades fisiológicas, accidentes, otros.	.15 minutos
Tiempo de receso durante jornada matutina . . . . .	.20 minutos
Tiempo de receso durante jornada vespertina. . . . .	.15 minutos
Tiempo de preparación de equipo . . . . .	.10 minutos
Total . . . . .	.60 minutos

El tiempo improductivo del operario se resta al Tiempo Normal de Operación:

$$\text{Tiempo normal por turno} = 60 \text{ minutos/hora} * 8 \text{ horas/día} = 480 \text{ minutos/día}$$

Menos

$$\text{Tiempo improductivo de operario} = 60 \text{ minutos/día}$$

$$\text{Total . . . . .} = 420 \text{ minutos/día} = 7 \text{ horas/día}$$

Por lo tanto el tiempo real de operación es el siguiente:

$$278 \text{ días/año} * 7 \text{ horas/día} = 1,946 \text{ horas disponibles/año}$$

✓ *Días laborales por mes*

Se establecieron el número de días laborales por mes de igual manera que para el jugo natural de limón, por lo que se consideran los mismos datos.

✓ *Eficiencia de trabajo del proyecto*

El principal determinante de la eficiencia de la producción es el clima y es imposible anticiparlo en forma segura, por lo que para determinar la eficiencia del proyecto se ha considerado el factor mano de obra.

▪ *Capacidad de la mano de obra:*

El proceso productivo depende directamente de la capacidad de la mano de obra, por lo que la eficiencia del proyecto está determinada en gran medida por la capacidad del operario, la cual se establece a través de la relación existente entre el tiempo normal de operación y el tiempo real de operación:

$$\text{Eficiencia} = [1,946 \text{ horas/año}] / [2,224 \text{ horas/año}]$$

$$\text{Eficiencia} = 87.5\%$$

En la siguiente tabla se muestra los datos del aprovechamiento de la capacidad instalada para los años proyectados del proyecto:

*Tabla No.6.30: Aprovechamiento de la capacidad instalada*

<i>AÑO</i>	<i>LIMÓN DESHIDRATADO (kg./año)</i>	<i>CAPACIDAD INSTALADA (Kg./año)</i>	<i>% de aprovechamiento de la capacidad instalada</i>
1	317,520	383,616	82.7
2	322,056	383,616	83.9
3	326,592	383,616	85.1
4	331,128	383,616	86.3
5	335,664	383,616	87.5

## *2. MACROLOCALIZACIÓN PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN PÉRSICO*

Para determinar las diferentes alternativas de macrolocalización para el proyecto de limón pérsico deshidratado se tomó en cuenta el clima de los departamentos de nuestro país, ya que es el factor determinante en relación al tiempo de deshidratación de las frutas.

Para lo cual se contactó con el Departamento de Meteorología de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables, que forma parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), y por sugerencias del Ing. Vaquero, jefe de dicho departamento, se solicitaron datos relacionados al promedio de luz solar por día, humedad relativa y precipitación fluvial de los departamentos de San Miguel, La Unión, La Paz y Usulután; los cuales se presentan en el Anexo No. 23.

### *1. Proponer alternativas de localización*

Tomando en cuenta que las características de los departamentos arriba mencionados son similares se considera que es más conveniente tomar La Paz para la macrolocalización del proyecto debido a que representa cercanía con el mercado abastecedor.

Como alternativas de macrolocalización del proyecto se presentan los municipios de Santiago Nonualco, Zacatecoluca y San Luis La Herradura.

### *2. Selección de los factores locacionales a considerar*

La selección de los factores locacionales que determinen la ubicación del proyecto se realizó a través de un análisis de los mismos y su grado de beneficio, tanto económico como social, para el proyecto.

De acuerdo a lo anterior se seleccionaron los siguientes factores locacionales:

- Disponibilidad de materia prima (mercado de abastecimiento)
- Disponibilidad de mano de obra
- Facilidades de transporte
- Disponibilidad de energía eléctrica
- Suministro de agua
- Actitud de la comunidad

### *3. Ponderación de los factores locacionales seleccionados*

De acuerdo a la importancia que cada factor seleccionado guarda con respecto a la localización del proyecto se han asignado las ponderaciones de la siguiente manera:

- ✓ Disponibilidad de materia prima: se considera un factor de gran importancia para determinar la localización del proyecto, ya que es el principal elemento para mantener la operatividad del mismo, por lo que se le asignó una ponderación del 30%.
- ✓ Disponibilidad de mano de obra: debido a la naturaleza del proceso de deshidratación se debe de considerar la mano de obra como un elemento importante en la elaboración del producto, por lo que se le asignó 25% de ponderación.
- ✓ Facilidades de transporte: se asignó una ponderación del 20%, ya que este factor considera medios de transporte, estado y accesibilidad de carreteras, lo cual influye en el estado en el que tanto la materia prima llega a las instalaciones donde se ubicará el proyecto, como el producto terminado llega al consumidor.
- ✓ Disponibilidad de energía eléctrica: ésta se hace necesaria para el funcionamiento de algunos equipos de oficina, se le asignó una ponderación de 10%.

- ✓ **Suministro de agua:** la disponibilidad de agua potable, costos y calidad del servicio, representan un factor importante tanto para uso humano como para las operaciones del proyecto; ésta se vuelve necesaria para el mantenimiento higiénico de las instalaciones por lo que si se tuviera ausencia de ella se puede reemplazar por una pequeña cisterna. Se le asignó una ponderación del 15%.

A continuación se muestra una tabla resumen con la ponderación correspondiente para cada factor:

*Tabla No.6.31: Ponderación de los factores locacionales seleccionados*

<i>Número</i>	<i>Factor locacional</i>	<i>Ponderación (%)</i>
1	Disponibilidad de materia prima (mercado de abastecimiento)	30
2	Disponibilidad de mano de obra	25
3	Facilidades de transporte	20
4	Suministro de agua	15
5	Disponibilidad de energía eléctrica	10
<i>TOTAL</i>		<i>100</i>

#### *4. Evaluación de las alternativas de localización*

A continuación se presenta un cuadro comparativo que nos permite visualizar las características de cada municipio:

*Tabla No.6.32: Comparación de las características de cada alternativas de localización*

<i>No. del factor</i>	<i>MUNICIPIOS</i>		
	<i>Santiago Nonualco</i>	<i>Zacatecoluca</i>	<i>San Luis La Herradura</i>
<i>1</i>	Mayor zona productora de limón pérsico.	Zona productora de limón pérsico.	Zona productora de limón pérsico.
<i>2</i>	Existe en la comunidad interés en relación a mano de obra, ya que la mayoría se dedica a labores derivadas del agro.	Se muestra interés en la comunidad hacia la posibilidad de generación de empleos.	La mayoría de su población se localiza en zonas rurales y muestran entusiasmo con proyectos que representan fuentes de trabajo.
<i>3</i>	La carretera del Litoral lo une con la villa de San Rafael Obrajuelo, San Juan Nonualco, Zacatecoluca y El Rosario, caminos vecinales unen cantones y caseríos con la cabecera municipal.	La carretera del Litoral lo une con la ciudad de San Juan Nonualco y con la villa de San Rafael Obrajuelo. Por carretera pavimentada con la ciudad de Santiago Nonualco y Tecoluca. Los cantones y caseríos se enlazan por caminos vecinales a la cabecera municipal.	Se une por carretera pavimentada con la ciudad de San Pedro Masahuat y con la carretera del Litoral, por carretera mejorada de tierra con la ciudad de Zacatecoluca y con la villa de San Rafael Obrajuelo. Por caminos vecinales se une la cabecera municipal con los cantones y caseríos.
<i>4</i>	Algunos cantones y caseríos no cuentan con este servicio, en otros lo suministra ANDA.	Suministran el servicio por pozos que existen en el área y a través de ANDA.	Algunos cantones y caseríos no cuentan con este servicio, en otros lo suministra ANDA.
<i>5</i>	En algunos cantones y caseríos no hay disponibilidad de este servicio.	En la zona existe el tendido eléctrico.	En algunos cantones y caseríos no hay disponibilidad de este servicio.

### *5. Calificación y selección de la localización del proyecto*

Una vez evaluado los factores para cada una de las alternativas se procede a establecer una escala común de calificación, la cual se presenta a continuación:

Malo ( 0 – 2): No cumple con el criterio,  $\leq 25\%$  del criterio

Regular (3 – 5): cumple con un mínimo del criterio:  $25\% \text{ criterio} \leq 50\%$

Bueno (6 – 8) : cumple un nivel de  $50\% < \text{criterio} \leq 75\%$

Excelente (9 – 10): cumple a plenitud el criterio:  $75\% < \text{criterio} \leq 100\%$

Se procede a calificar las diferentes alternativas en base a la escala anterior y al peso asignado:

*Tabla No. 6.33: Evaluación por puntos para cada alternativa de localización*

No. de factor	Peso asignado (%)	ALTERNATIVAS					
		Santiago Nonualco		Zacatecoluca		San Luis La Herradura	
		Calificac.	Valor ponderado	Calificac.	Valor ponderado	Calificac.	Valor ponderado
1	30	9	2.7	7	2.1	7	2.1
2	25	8	2.0	8	2.0	8	2.0
3	20	7	1.4	9	1.8	8	1.6
4	15	6	0.9	8	1.2	6	0.9
5	10	6	0.6	9	0.9	7	0.7
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>		<b>7.6</b>		<b>8.0</b>		<b>7.3</b>

Se observa en la tabla anterior que la primera opción de macrolocalización del proyecto es el Municipio de Zacatecoluca (ver anexo No.24), teniéndose como segunda el municipio de Santiago Nonualco.

### *3. MICROLOCALIZACIÓN*

Una vez establecida la macrolocalización del proyecto se procede a determinar la microlocalización (ubicación específica) del mismo, lo que se logra a través del procedimiento utilizado para determinar la macrolocalización.

A continuación se listan los factores a considerarse para establecer la ubicación específica del proyecto de limón pérsico deshidratado:

- Costo del terreno o alquiler del mismo: se deberán evaluar ambas opciones para determinar cuál de ellas es la que representa mayores ventajas para el proyecto, debe de tomarse en cuenta que el costo del terreno debe de ser acorde con las características que presenta y adecuado para futuras expansiones; si se considera el alquiler de un terreno, éste debe satisfacer las necesidades de espacio que se requieren para la ejecución del proyecto o se puede considerar el alquiler de diferentes terrenos, en la misma zona, cuyas áreas sumadas nos totalicen la requerida.
- Superficie disponible: no debe de olvidarse que uno de los factores a considerar para la adquisición o alquiler de terreno para el proyecto es la superficie del mismo, es decir, aquella área que se encuentra disponible debe ser comparada con la requerida por el proyecto y determinar si conviene o no para los objetivos que se pretenden.
- Topografía del terreno: debe de considerarse un terreno plano, que no posea desniveles muy pronunciados, además, puede tomarse en cuenta una inclinación aproximada de 5 grados.
- Accesibilidad de transporte: referido tanto para la mano de obra como para la materia prima y producto terminado.

## ***I. INGENIERÍA DEL PROYECTO PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN PÉRSICO***

### ***1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO LIMÓN PÉRSICO DESHIDRATADO***

#### ***a. DEFINICIÓN***

**Limón pérsico deshidratado:** fruto obtenido por la evaporación del agua de su superficie y traspasada al aire circundante a través de medios naturales.

#### ***b. CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES***

**Color:** Naranja – marrón y marrón oscuro a negro

**Olor:** Característico del fruto

**Sabor:** Ácido

**Propiedades:** Medicinales

#### ***c. PRESENTACIÓN DE LOS PRODUCTOS***

**TAMAÑO:** Sacos de 15 Kgs.

**COLOR DEL SACO:** Blanco

**MATERIAL DEL SACO:** Polietileno

**ROTULACIÓN DEL SACO:** Impresa en el mismo

**CONTENIDO DE LA ROTULACIÓN:**

**Rotulación frontal:** Nombre comercial del producto

Peso neto (Oz.)

Marcado de la fecha de duración mínima

Nombre y dirección del fabricante

Identificación del lote de producción

**DURACIÓN:** Dos años, bajo condiciones de temperatura ambiente.

### ***2.. PROCESO PRODUCTIVO PARA LIMÓN DESHIDRATADO***

#### ***a. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO***

El proceso de deshidratar el limón al sol esta formado por las siguientes etapas:

## *INSPECCIÓN VISUAL*

En esta operación se inspeccionan los limones que iniciarán el proceso de sacado, los cuales tienen que cumplir las condiciones siguientes: estar libres de golpes o daños físicos provocados por enfermedades de los cítricos y de color verde - amarillo; al cumplir con las características deseadas, éstos pueden pasar a la siguiente etapa.

## *PESADO*

Es una manera de controlar y registrar la salida de fruto al área de secado, y se realiza ubicando los limones en sacos plásticos y posteriormente se colocan cada uno en una báscula para verificar su peso.

## *SECADO*

Los sacos de limones pesados son llevados hacia las camas de secamiento, las cuales son superficies rectangulares de tierra que previamente han sido recubiertas por una película de polietileno, la cual es sujeta por piedras ubicadas a su alrededor; el uso del polietileno es con el propósito de asegurar el aislamiento de los limones con la humedad de la tierra. (Ver Anexo No. 25 a).

Se forma una sola capa uniforme, evitando que queden los limones sobrepuestos a fin de mantener homogeneidad en el deshidratado (Ver Anexo No.25 b), éstos son removidos dos veces por semana; así también son rociados con agua para mantener un porcentaje mínimo de humedad, cuando están cambiando al color oscuro (Ver Anexo No. 25 c).

Los limones permanecen la mayor parte del día cubiertos con el plástico negro, para absorber más los rayos del sol, se destapan para moverlos y rociarlos de agua, a la vez que se les permite que les entre aire, durante la noche permanecen cubiertos, para evitar que se dañen con el rocío, lo cual puede provocar el desarrollo de hongos.

La duración del secado dependerá de las exigencias del comprador, por ejemplo:

- Los países árabes lo prefieren de color marrón oscuro a negro, para obtener este color el secado tiene una duración aproximadamente de 40 días. (Ver Anexo No.25d)
- Para el mercado norteamericano debe presentar un color naranja marrón, la duración del secado es aproximadamente 30 días. (Ver Anexo No.26 e).

No se puede estandarizar la duración del secado, porque estará sujeto a las condiciones climáticas que puedan presentarse,

### *RECOLECCIÓN*

Cuando el limón presenta el color requerido, se procede a su recolección con la ayuda del plástico que esta bajo de ellos y se vierten los limones sobre los sacos que serán llevados a limpieza.

### *LIMPIEZA*

Los sacos son vaciados sobre una mesa, en la cual el operario escoge el limón que no sufrió daños en el proceso de secado, es decir el que se encuentre entero, con el color deseado, que satisfaga las exigencias del comprador. Luego es depositado en los sacos que serán llevados a selección. (Ver Anexo No. 25 f).

### *CLASIFICACIÓN*

El saco de limones limpios se vierte sobre zarandas metálicas (ver anexo No. 25 g), las cuales tienen agujeros con diámetros de 30, 40 y 50 mm.

### *EMPAQUE*

Los limones clasificados de acuerdo al tamaño, se colocan en los sacos que contienen las especificaciones siguientes: Nombre del producto, producido por, peso neto (kg), fecha de empaque, fecha de expiración, tamaño y lugar destino. (Ver Anexo No. 25 h).

### *PESADO*

Se verifica el peso de los sacos el cual debe ser de 15 kg.

### *SELLADO*

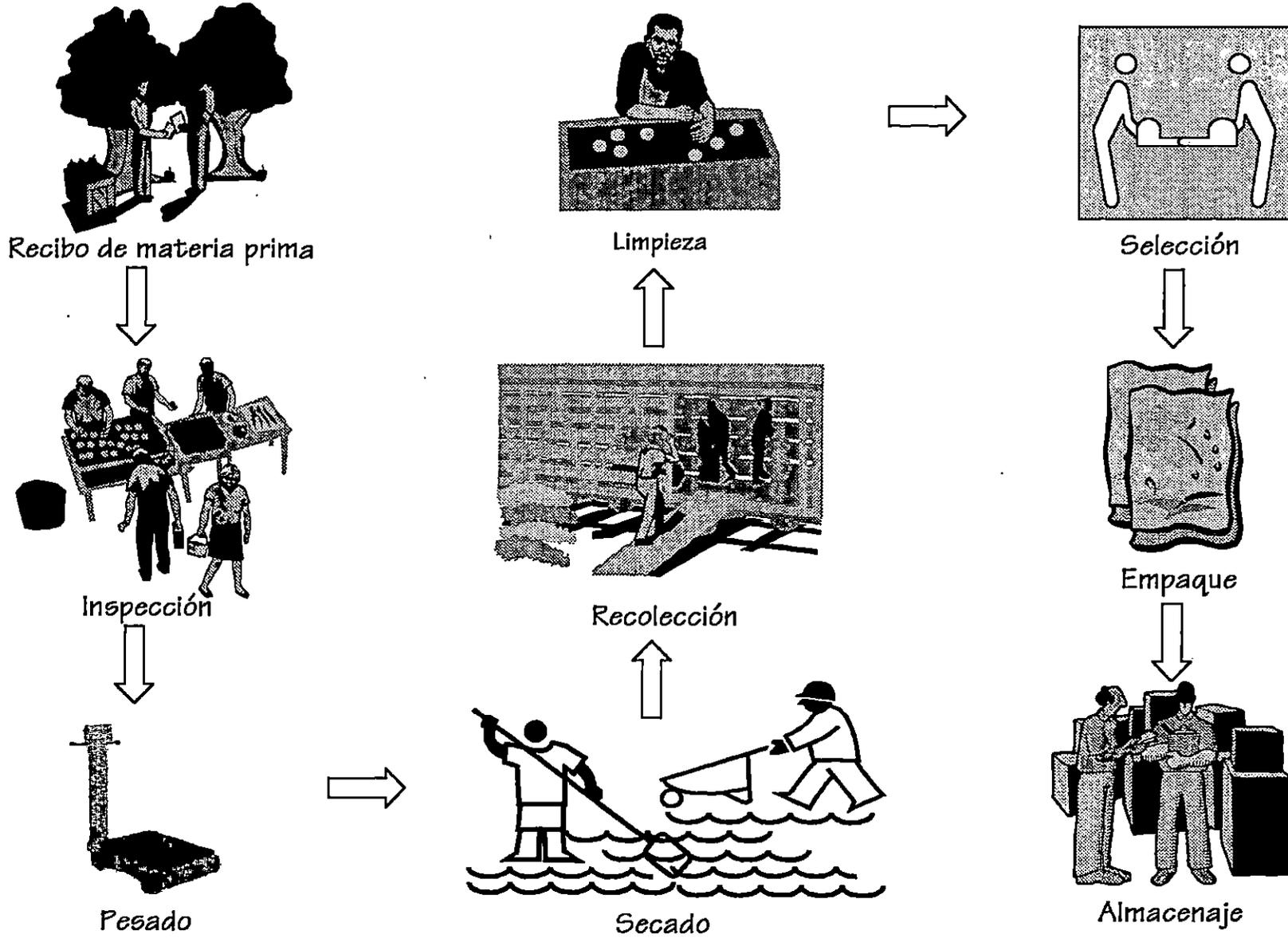
Para garantizar la calidad del producto se procede a sellarlo.

### *ALMACENAJE*

Los sacos sellados se ubican en el área de producto terminado, apilados sobre tarimas de 2 x 1 mt. (Ver Anexo No. 25 i).

El proceso se puede observar gráficamente en la figura No. 4 a continuación.

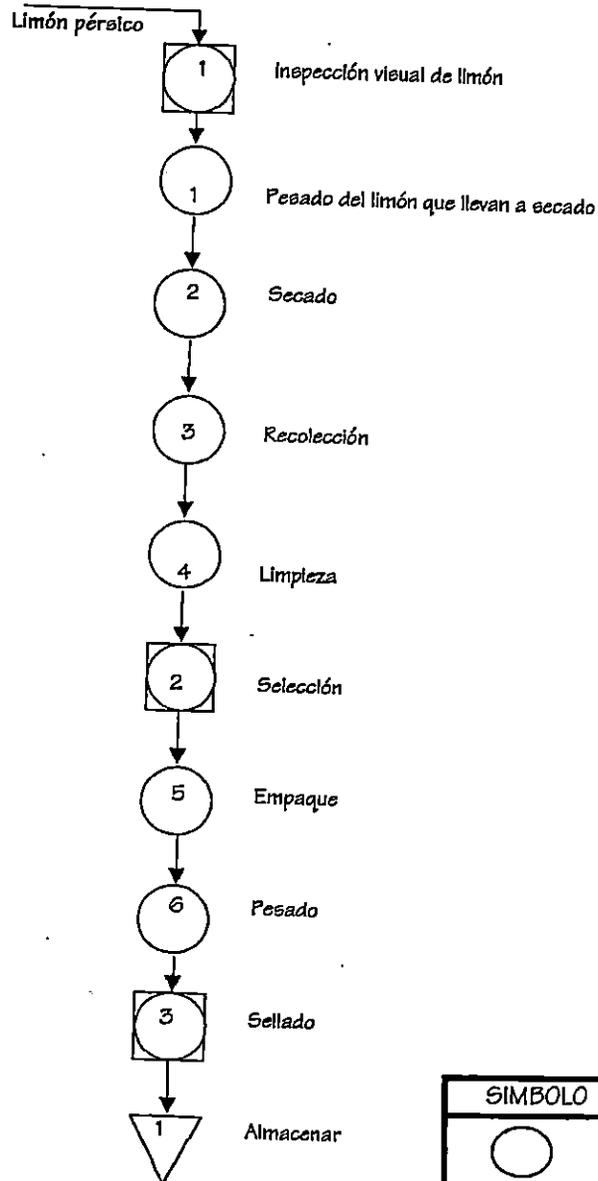
Figura No.4: Proceso de elaboración de limón deshidratado



## DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO

**PROCESO:** Elaboración de limón deshidratado  
**No. PIEZA:**  
**FECHA:** 22/02/02

**MÉTODO:** Actual  
**DIBUJO No.:** 1



SIMBOLO	CANTIDAD
○	6
□	0
◻	3

### ***c. SELECCIÓN DEL SISTEMA DE SECADO***

La elección de un apropiado sistema de secado es una decisión clave en el diseño de un proyecto, debido a que entran en juego una serie de factores.

Para el proyecto de deshidratación del limón, se incluyeron los siguientes:

1. Las actuales prácticas de secado de limón en países vecinos
2. Las condiciones climáticas
3. Los volúmenes de producto que se pretende deshidratar
4. Las características finales del producto terminado o secado.
5. Los costos de inversión

#### ***Las actuales prácticas de secado de limón en países vecinos***

La deshidratación del limón pérsico no se realiza en El Salvador, situación distinta en Guatemala, país con condiciones similares al nuestro, que aprovecha el limón de invierno para exportarlo deshidratado.

Es importante aprender de las técnicas utilizadas por este país y aprovechar su experiencia para el beneficio de la economía de los agricultores.

#### ***Las condiciones climáticas***

En países que tienen alta radiación solar como son aquellos comprendidos entre los trópicos de cáncer y capricornio, tal es el caso de El Salvador, es factible promover esta tecnología a pequeña y mediana escala. Por lo tanto, no es una limitante para el proyecto.

#### ***Volúmenes que se pretende deshidratar***

Los volúmenes de limón a deshidratar se determinan más adelante, pero es importante recordar que este producto no tiene demanda local, sino que es consumido principalmente por

los países árabes y EE. UU. Esto nos da la pauta de que para exportar es necesario cumplir con volúmenes significativos para entrar a este mercado.

### *Características finales del producto terminado*

El limón deshidratado debe ser entero y presentar un color naranja- marrón (para EE. UU.) ó de marrón oscuro a negro (para los países árabes). Los tamaños son establecidos por el país comprador.

### *Costos de inversión*

Los costos de los deshidratadores serán esenciales para determinar o elegir entre un sistema de secado y otro, además de los aspectos anteriores.

De acuerdo a todos los puntos antes mencionados, se elige el método secado al sol, para el limón pérsico por las razones siguientes:

- Técnica sencilla y comprensible para cualquier agricultor.
- Técnica tradicionalmente utilizada y que genera buenos resultados como lo ha sido en el caso de Guatemala, que representa una alternativa de aprovechamiento para el pequeño agricultor.
- Esta técnica permite deshidratar grandes volúmenes de limón al mismo tiempo. Los volúmenes que se pueden deshidratar está determinado por un 40% de la producción nacional, que representa el porcentaje de desaprovechamiento actual del limón que no se comercializa en invierno,
- Se supera las limitaciones de contaminación del producto, debido a que: los limones se ponen a secar enteros, no es el caso de otras frutas que se cortan en trozos, la consistencia de su cáscara lo protege.
- En cuanto a los costos de inversión, se puede decir que estará determinado principalmente por el costo del terreno, ya que no se requiere de equipo especial para este sistema.

**3. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PARA LIMÓN DESHIDRATADO**

**a. POLÍTICA DE INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO**

Se establece como política de inventario de producto terminado un volumen equivalente a 15 días de venta del próximo mes, además se establece, primero que entra primero que sale (PEPS).

**b. PRONÓSTICO DE VENTAS**

El proyecto debe satisfacer, al mercado consumidor, al primer año de funcionamiento un volumen de 317,520 Kg. de limón deshidratado.

Los pronósticos realizados para el primer año de operaciones es el siguiente:

*Tabla No.6.34: Pronóstico de ventas mensual*

MES	VENTAS (KG)	MES	VENTAS (KG)
Enero	27,412	Julio	27,412
Febrero	25,127	Agosto	25,698
Marzo	27,412	Septiembre	26,269
Abril	23,414	Octubre	28,554
Mayo	27,412	Noviembre	26,269
Junio	26,269	Diciembre	26,269
<b>TOTAL</b>		<b>317,520</b>	

**c. PRONÓSTICO DE PRODUCCIÓN**

Para establecer el nivel de producción a realizarse, se utilizan los pronósticos de venta presentados anteriormente.

Mes	STOCK	PRODUCCIÓN	VENTAS
Enero	15,704	43,116	27,412
Febrero	18,690	28,113	25,127
Marzo	14,634	23,356	27,412
Abril	20,057	28,837	23,414
Mayo	16,418	23,773	27,412
Junio	17,877	27,728	26,269
Julio	16,061	25,596	27,412
Agosto	17,513	27,150	25,698
Septiembre	18,622	27,378	26,269
Octubre	15,761	25,693	28,554
Noviembre	17,132	27,640	26,269
Diciembre	17,132	26,269	26,269
TOTAL			317,520
			334,652

Tabla No.6.36: Cuadro Stock Producción Ventas (SPV) para limón deshidratado en kgs.

Lo que se va producir en el periodo y lo que se tiene establecido vender en el mes, puede observarse en la siguiente tabla:

Mes	Inventario Inicial	Inventario Final	Producción
Enero	0	15,704	43,116
Febrero	15,704	18,690	28,113
Marzo	18,690	14,634	23,356
Abril	14,634	20,057	28,837
Mayo	20,057	16,418	23,773
Junio	16,418	17,877	27,728
Julio	17,877	16,061	25,596
Agosto	16,061	17,513	27,150
Septiembre	17,513	18,622	27,378
Octubre	18,622	15,761	25,693
Noviembre	15,761	17,132	27,640
Diciembre	17,132	17,132	26,269

Tabla No.6.35: Pronóstico de producción mensual de limón deshidratado en kgs.

#### *d. UNIDADES PLANIFICADAS A PRODUCIR (U.P.P)*

Para el proceso de deshidratación del limón, no se tendrán unidades defectuosas, sino que un 0.5% de desperdicio que se pudiera obtener debido a que el material de empaque pueda presentar defectos como mal cosido, roto o falta de peso, por lo que será necesario cambiar de empaque el limón deshidratado.

Por lo tanto, las unidades planificadas a producir en Kgs de limón deshidratado son las que se muestran a continuación y vienen determinadas por el uso de la fórmula:

$$U.P.P = \text{Pronóstico de Producción} / (1 - \% \text{ unidades defectuosas})$$

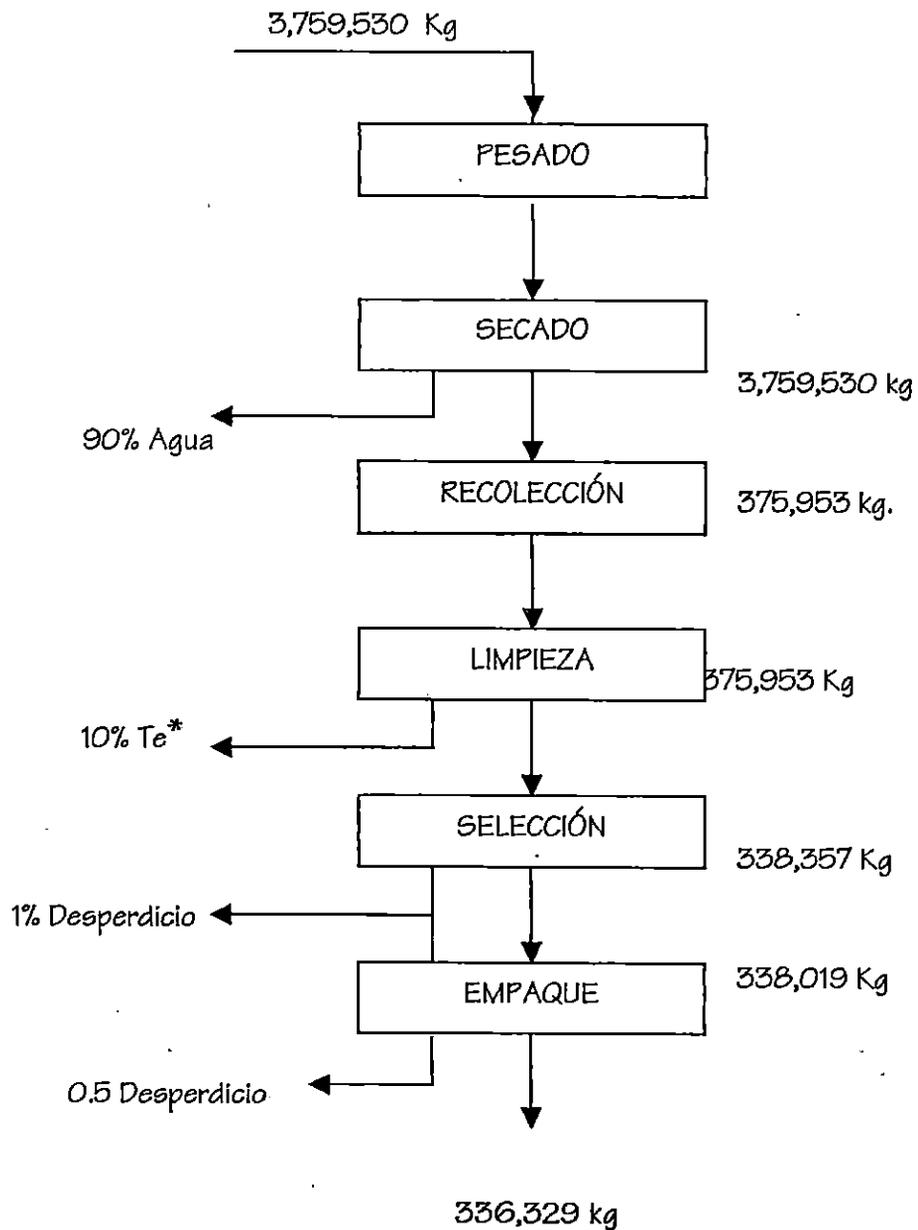
*Tabla No. 6.37: Unidades Planificadas a Producir de Limón Deshidratado (Kgs).*

<i>MES</i>	<i>UPP</i>	<i>MES</i>	<i>UPP</i>
Enero	43,333	Julio	25,724
Febrero	28,254	Agosto	27,286
Marzo	23,473	Septiembre	27,515
Abril	28,982	Octubre	25,823
Mayo	23,892	Noviembre	27,779
Junio	27,867	Diciembre	26,401
<i>TOTAL</i>			<i>336,329</i>

#### *e. BALANCE DE MATERIALES*

El balance de materiales para el caso se ha elaborado para 336,329 Kgs. y las mermas consideradas en el proceso se han obtenido a través de la base de procesos similares (Cooperativa el Limón, Guatemala)

DIAGRAMA DE BALANCE DE MATERIALES PARA LIMÓN DESHIDRATADO



\* El 10% corresponde al limón deshidratado que presenta quebraduras; el cual puede molerse en molino de martillo y destinarse para té.

#### 4. REQUERIMIENTOS PRODUCTIVOS PARA LIMÓN DESHIDRATADO

##### a. REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA Y MATERIALES

Partiendo de la relación del balance de que para 1 kg. de limón deshidratado se requiere de 12.4 kilogramos de limón fresco, y teniendo las unidades planificadas a producir mensualmente; los requerimientos de limón fresco son los siguientes:

*Tabla No.6.38: Requerimiento mensual de limón fresco*

MES	U.P.P (Kgs.)	Kgs. de Limón fresco
Enero	43,333	484,382
Febrero	28,254	315,827
Marzo	23,473	262,384
Abril	28,982	323,964
Mayo	23,892	267,068
Junio	27,867	311,501
Julio	25,724	287,546
Agosto	27,286	305,006
Septiembre	27,515	307,566
Octubre	25,823	288,653
Noviembre	27,779	310,517
Diciembre	26,401	295,114

Para determinar el requerimiento de materiales para el empaqueo del limón deshidratado, se tiene que la capacidad de los sacos de polietileno es de 15 kg. cada uno, por lo tanto, los requerimientos de sacos, considerando el 0.5% de empaque defectuoso, son los siguientes:

*Tabla No. 6.39: Requerimiento mensual de Sacos*

MES	U.P.P (Kgs.)	Cantidad de Sacos
Enero	43,333	2,903
Febrero	28,254	1,893
Marzo	23,473	1,573
Abril	28,982	1,942
Mayo	23,892	1,601
Junio	27,867	1,867
Julio	25,724	1,724
Agosto	27,286	1,828
Septiembre	27,515	1,844
Octubre	25,823	1,730
Noviembre	27,779	1,861
Diciembre	26,401	1,769

**b. REQUERIMIENTO DE EQUIPO**

En el proceso productivo para elaborar limón deshidratado se utiliza el equipo que se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro No.6.10: Especificaciones de equipo**

<i>NOMBRE</i>	<i>ESPECIFICACIONES</i>
Bomba Rociadora de Espalda Manual (ver anexo No.26 a)	Capacidad : 21 Lt
Mesa Clasificadora Inclinada (Ver anexo No.26 b)	Dimensiones : Alto 1.0 mt. Largo 1.5 mt. Ancho 1.0 mt
Zaranda Clasificadora (ver anexo No.26 c)	Dimensiones : Alto 0.2 mt. Largo 2.0 mt. Ancho 1.0 mt

**c. REQUERIMIENTO DE PERSONAL**

El requerimiento de personal para el área de producción de la empresa, se calcula en base a las operaciones realizadas en cada área de trabajo.

**Tabla No.6.40: Requerimiento de mano de obra para la deshidratación del limón**

<i>AREA DE TRABAJO</i>	<i>OPERACIONES</i>	<i>CANTIDAD DE OPERARIOS</i>
Recibo de Materia Prima	▪ Recibir, inspeccionar y pesar los limones	1
Secado	▪ Colocar los limones en las camas de secado, verificar el proceso, remover los limones periódicamente y recolectarlos cuando ya estén secos.	14
	▪ Limpieza de limones secos	1
	▪ Clasificación	2
Producto terminado	▪ Empacado, pesado y sellado de producto terminado.	1
	▪ Almacenamiento de producto terminado	1
<b>TOTAL</b>		<b>20</b>

El requerimiento de personal administrativo se determinó en base a las funciones que desempeñan y es el siguiente:

*Tabla No. 6.41: Requerimiento de personal administrativo*

<i>UNIDAD</i>	<i>TOTAL DE PERSONAS</i>
Gerente	1
Secretaria	1
Supervisor de producción	1
Encargado de comercialización	1
Encargado de contabilidad	1
<i>TOTAL</i>	<i>5</i>

## **5. MANEJO DE MATERIALES PARA EL LIMÓN DESHIDRATADO**

- *De Recibo a Cámaras de Secamiento*

Este recorrido comprende el manejo de la materia prima (limones), desde que el proveedor la entrega en el área de recibo, hasta que se esparce sobre las cámaras de secamiento.

La materia prima se recibirá a granel y se empacará en sacos de polietileno (ver anexo No.27a) que serán llevados con la ayuda de carretillas manuales de una rueda (ver anexo No.27b) inmediatamente hacia las cámaras de secamiento; donde se vaciará lenta y suavemente teniendo las precauciones necesarias para evitar el daño mecánico en las frutas.

- *De Cámaras de Secamiento a Bodega de Producto Terminado*

Este recorrido comprende el manejo del producto terminado (limones deshidratados), desde que es recogido de las cámaras de secamiento en el campo, hasta que es llevado a la bodega de producto terminado, para su posterior limpieza, clasificación y almacenamiento.

Para movilizar los limones deshidratados contenidos en sacos, desde el área de secado hasta la bodega de producto terminado, se hará uso de las carretillas mencionadas anteriormente. Cabe mencionar que dentro de la bodega de producto terminado, los sacos conteniendo limones deshidratados serán movilizadas manualmente. Estos sacos permiten proteger el limón deshidratado contra la absorción de humedad e invasión de insectos; además de facilitar la estiba de los mismos sobre pallets (ver anexo No. 27 c).

- *De Bodega de Producto Terminado a Despacho*

Este recorrido comprende el manejo del limón deshidratado empacado en sacos, desde la bodega de producto terminado hacia el área de despacho. Este traslado se realizará a través de carretillas de dos ruedas.

*Tabla No.6.42: Equipo requerido para el manejo de materiales*

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE USO			
		RECIBO	BÓDEGA PRODUCTO TERMINADO	PROCESO	DESPACHO
10	Carretilla de tres ruedas	X	X		
4	Carretilla de dos ruedas				X
31	Pallets		X		

*Cuadro No. 6.11 : Especificaciones del equipo de manejo de materiales*

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
Sacos	Estos sacos permiten manejar cantidades de materia prima y producto terminado, arreglados o aprisionados, como una sola masa; para que puedan ser tomados y movidos como un solo objeto. Facilitan empacar la producción dado que son baratos y se los encuentra fácilmente.	Capacidad: 15 Kg Material: Polietileno Dimensiones: Largo: 80 cm Ancho: 55 cm
Carretilla manual de una rueda	Este equipo de impulso manual, será útil para trasladar más fácilmente los sacos conteniendo materia prima o producto terminado, en los recorridos analizados anteriormente.	Capacidad: 45 Kg. Rueda semi- neumática
Carretilla manual de dos ruedas	Este equipo de impulso manual conocido también como plataforma con rodos, será útil para trasladar más fácilmente cualquier carga, en los recorridos analizados anteriormente.	Capacidad: 24 Kg Ancho: 0.64mt Altura: 1.40mt Ruedas de 10 pulg.
Pallets	Estos equipos de cuatro entradas cuya función es el almacenamiento temporal facilitan la estiba de sacos que contienen producto terminado, ayudando a evitar roturas y desgarros en los mismos.	Dimensiones: Largo: 1.80 mt Ancho: 1.20 mt Alto: 0.15 mt

## **6. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA PARA DESHIDRATACIÓN DEL LIMÓN PÉRSICO**

Para establecer la distribución en planta para limón pérsico deshidratado se realizó el mismo procedimiento que el utilizado para jugo de limón.

### *a. DETERMINACIÓN DE ÁREAS*

Para determinar las áreas que han de conformar las instalaciones de la empresa se tomó en cuenta los servicios de administración, de personal, físicos de la planta y de producción; a continuación se presenta un cuadro en el cual se detallan los servicios considerados.

*Cuadro No.6.12 : Especificación de servicios*

<i>SERVICIO</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
Administrativo	Oficinas administrativas
Personales	Servicios sanitarios Vestideros
Físicos	Recolección de basura Bodega para implementos de aseo y mantenimiento
Producción	Área de recibo Almacén de materiales Área de producción Almacén de producto terminado Área de despacho

### *b. REQUERIMIENTOS DE ESPACIO*

Para determinar cada una de las áreas de servicio se consideró el número de personal para cada una, así como también mobiliario y equipo que requieren y otros factores que inciden en la determinación de las necesidades de espacio, tales como factor de pasillos, espacio para el operador, entre otros.

*i) Servicios de administración:* comprende los servicios de recepción, comercialización, contabilidad y gerencia.

Para determinar el área de los servicios administrativos se consideró el espacio del mobiliario y equipo necesario, factor de pasillos, el espacio ocupado por cada persona, el ancho de la pared, entre otros; el área total de los servicios es de 31.5m<sup>2</sup>.

*ii) Servicios de personal:* las áreas dispuestas para el uso del personal tienen que estar creadas en función del mismo, tomando como objetivo primordial la satisfacción de las necesidades del personal y el desarrollo de prácticas de higiene.

Los elementos de este servicio que se han considerado necesarios son:

- Servicios sanitarios para administración
- Servicios sanitarios para producción

Dentro de éstos se consideran servicios sanitarios separados para el personal femenino y masculino de la empresa.

*Tabla No.6.43 : Espacio requerido para servicios de personal*

<i>CANTIDAD</i>	<i>ACCESORIOS</i>	<i>DIMENSIONES (mts.)</i>	<i>ÁREA (m<sup>2</sup>)</i>
2	Inodoro	0.85 x 1.20	2.04
2	Lavamanos	0.50 x 0.60	0.60
<i>TOTAL</i>			<i>2.64</i>

El espacio requerido para los servicios de personal del área administrativa es de 4.32 m<sup>2</sup> y para el área de producción es de 5.64 m<sup>2</sup>, considerando factor de pasillos, espacio requerido para movimiento de personas y los accesorios, para cada uno de ellos ya que se requieren dos en el área administrativa y dos en el área de producción.

*iii) Servicios físicos de la planta:* los elementos considerados y que formarán parte de las instalaciones son el área de recolección de basura y área de bodega para implementos de aseo y mantenimiento.

- Área de recolección de basura  
Ésta se encontrará ubicada fuera de las instalaciones y en ella se ubicarán los desperdicios que se obtengan, ya sea generados por la materia prima o cuestiones de papelería. El área total es de 2m<sup>2</sup>.

- *Bodega para implementos de aseo y mantenimiento*

*Esta área está designada para guardar todos los utensilios de limpieza de la planta y para almacenar herramientas básicas de mantenimiento para producción, el área considerada es de 2 m<sup>2</sup>.*

*iv) Servicios de producción: comprende las áreas de recibo y despacho, almacén de materiales, bodega de empaque y área de producción.*

- *Área de recibo*

*Para el cálculo de dichas áreas se consideró la cantidad de materia prima y materiales a recibir y su frecuencia. Los sacos se recibirán con una frecuencia mensual y será en las cantidades requeridas para la producción de un mes, éstos se trasladarán en una carretilla hasta el almacén de materiales.*

*El manejo de la materia prima será a través de una carretilla de 3 ruedas al área de secado. Considerando el de la carretilla de dos y una rueda; se determinó un área requerida de 0.51 m<sup>2</sup>.*

*En esta área se requerirá espacio para maniobrar las carretillas y vehículos que lleguen a dejar la materia prima y materiales, además de considerar espacio para parqueo de un vehículo.*

*Con todos los aspectos anteriormente mencionados se determina un área para recibo de 35.51 m<sup>2</sup> y considerando un factor de pasillos de 1.5, se calcula el área de 53.27 m<sup>2</sup>.*

- *Almacén de materiales*

*Para determinar el área requerida de almacenamiento se consideraron aspectos como:*

- Materiales a ser almacenados
- Métodos de almacenamiento
- Manejo de materiales
- Características físicas del espacio

En el almacén de materiales se mantendrán los sacos requeridos para movilizar los limones y para producto terminado.

*Sacos:* su volumen está determinado para la producción de un mes, se almacenarán sobre 3 pallets de 1.6 mt x 1.10 mt., con una altura de 0.15 mt.

Considerando el área de los pallets mencionados anteriormente y el factor de pasillos se determina un área de 7.92 m<sup>2</sup>.

#### ■ Área de secado

Se debe de considerar que para este tipo de proyecto el área requerida es abierta, es decir, que ésta tiene que estar a la intemperie para que el proceso de secado al sol se pueda llevar a cabo; por lo que se considerará como área de producción la requerida para 6 camas de secamiento de 10 x 2 mt. cada una, con una distancia entre ellas de 1 mt., obteniendo así un área de 170 m<sup>2</sup>.

A lo que se le debe agregar el área para manejo de materiales y operarios, obteniendo un área total mínima de 200 m<sup>2</sup>., es decir que el área de terreno establecida para el secamiento del limón debe de ser mayor a la obtenida ya que se debe de considerar futuras ampliaciones.

#### ■ Bodega de empaque

En esta área se almacenará el limón deshidratado en la presentación de sacos de 15 kilogramos, el volumen a almacenar viene dado por el inventario de quince días, utilizando para ello pallets de 1.60 x 1.10 mt., lo cual requiere un área de 73.92 m<sup>2</sup>.

También se debe considerar que en esta área se llevarán a cabo las operaciones de limpieza, clasificación, empaque, pesado y sellado del producto, por lo que se considera un área para ello de 14.24 m<sup>2</sup>.

Considerando las dimensiones de los pallets necesarios para almacenar el producto, las áreas de limpieza, clasificación, empaque, pesado y sellado del producto y el factor de pasillo, se determinó un área requerida de 176.32 m<sup>2</sup>.

- Área de despacho

Esta área requiere espacio para maniobrar carretillas de dos ruedas, espacio para dos vehículos y espacio para maniobrar, por lo que el área de despacho es de 36 m<sup>2</sup> y considerando el factor de pasillo, tenemos 54 m<sup>2</sup>.

*Tabla No.6.44: Hoja de planeamiento para áreas de servicio*

<i>Servicios de administración</i>	<i>Estimación (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Servicios de producción</i>	<i>Estimación (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Servicios de personal</i>	<i>Estimación (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Servicios físicos</i>	<i>Estimación (m<sup>2</sup>)</i>
Oficina administrativa	31.50	Recibo	53.27	Sanitarios	19.92	Área de recolección de basura	2
		Almacén de materiales	7.92			Bodega de implementos de aseo	2
		Bodega de empaque	176.32				
		Área de secado	200				
		Despacho	54				
Sub-total	31.50	Sub-total	491.51	Sub-total	19.92	Sub-total	4
<b>SUB TOTAL</b>							<b>546.93</b>
<b>FUTURAS AMPLIACIONES (10%)</b>							<b>54.69</b>
<b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>							<b>601.62</b>

### c. ANÁLISIS RELACIONAL

#### i. Carta de actividades relacionadas

Para elaborar la disposición de los departamentos para la empresa de limón deshidratado se utilizó el mismo procedimiento que el utilizado para la de jugo de limón.

La clasificación de proximidad a utilizar es la siguiente:

*Cuadro No.6.13 : Clasificación de proximidad*

VALOR	PROXIMIDAD
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Normal
U	No importante
X	No conveniente

Las razones o motivos considerados para establecer la relación de proximidad son:

*Cuadro No.6.14 : Razón del valor de proximidad*

CLAVE	RAZÓN	JUSTIFICACIÓN
1	Utilizan registros comunes	Se refiere a que una o más funciones de trabajo requieren el utilizar formatos o registros comunes a ellas.
2	Comparten el mismo espacio	Referido a la utilización de la misma área o sector de trabajo para desempeñar las funciones.
3	Uso de equipo común	Trata de la utilización de equipo común para realizar las actividades de trabajo.
4	Comparten mismo personal	Se aplica cuando dos o más áreas tienen que utilizar personal común para lograr un objetivo.
5	Flujo de información	Referido a la secuencia necesaria de la información cuando de ella depende la ejecución de las actividades.
6	Contacto directo	Está referido a la importancia de los contactos directos entre una y otra área para realizar las funciones.
7	Ambientes no compatibles	Referido a que un área interfiere en alto grado a la ejecución de las actividades de otra.

Continuando con el proceso descrito anteriormente, la carta de actividades relacionadas se estableció de la siguiente manera:

**CARTA DE ACTIVIDADES RELACIONADAS**

No	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Oficina Administrativa		I							
2	Recibo	1,5		I						
3	Despacho	E	1,5		I					
4	Almacén de materiales	3,4	I	1,5		A				
5	Baños Administrativos	A	3,4	X	2	X				
6	Baños de Producción	3,4	X	7	0	7	X	T		
7	Bodega implementos aseo	X	7	0	-	0	7	E		
8	Bodega de empaque	7	0	-	0	4	A	6	X	
9	Recolección de basura	U	-	0	4	A	6	X	7	
		-	0	4	E	3,4	0	7		2
		I	-	X	3,4	U	2			3
		4	X	7	X	-				4
		0	7	0	7					5
		3	0	-						6
		X	-							7
		7								8
			8							9

*ii. Diagrama de actividades relacionadas*

La elaboración del diagrama de relaciones para limón deshidratado se realizó de igual manera que para elaborar el del jugo de limón. Es necesario recordar que incluye la Hoja de actividades relacionadas, el diagrama de bloques y el diagrama final.

A continuación se presenta la Hoja de Actividades Relacionadas para las áreas de servicio de la empresa de limón deshidratado:

*Tabla No.6.45: Hoja de actividades relacionadas*

N-	ÁREA O ACTIVIDAD	GRADO DE RELACIÓN					
		A	E	I	O	U	X
1	Oficina Administrativa	5	8	2,3,4	-	-	6,7,9
2	Recibo	8	3	1,4	6,7	-	5,9
3	Despacho	4,8	2	1	6,7,9	-	5
4	Almacén de materiales	3	8	1,2	6,7	9	5
5	Baños administrativos	1	-	-	7	6	2,3,4,8,9
6	Baños de producción	-	-	7	2,3,4,9	5	1,8
7	Bodega Implementos Aseo	-	-	-	2,3,4,5,8,9	-	1
8	Bodega de empaque	2,3	1,4	-	7	-	5,6,9
9	Recolección de basura	-	-	-	3,6,7	4	1,2,5,8

DIAGRAMA DE BLOQUES PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN

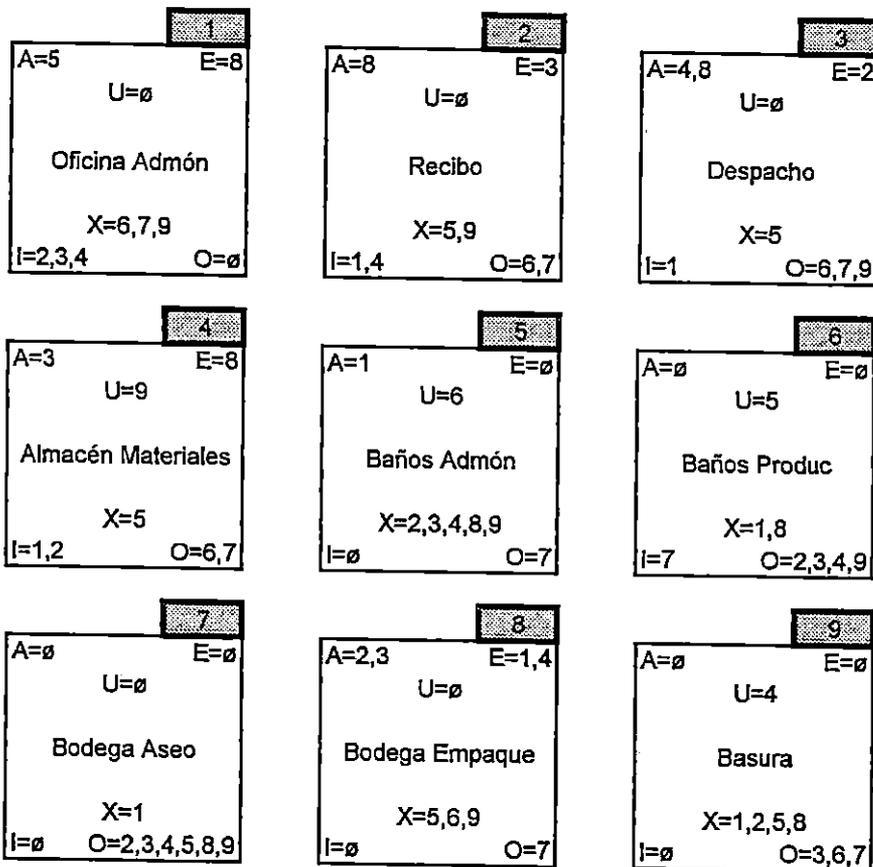
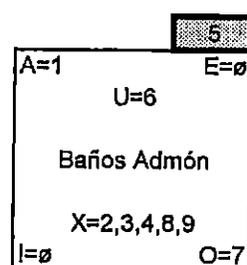
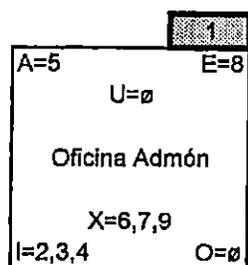
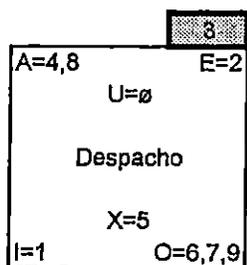
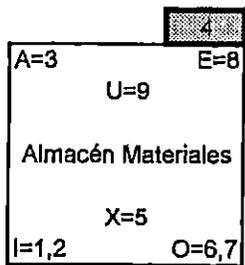
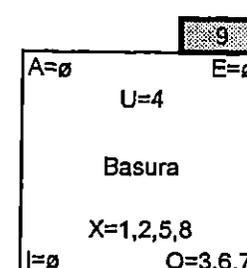
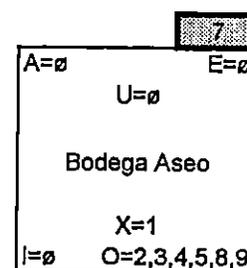
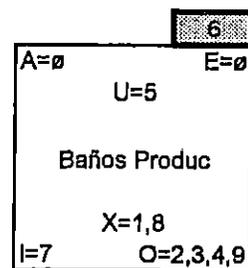
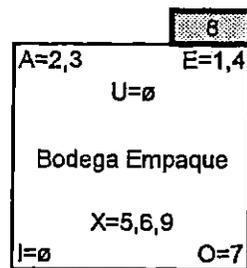
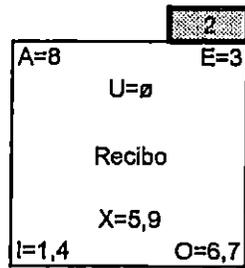


DIAGRAMA DE BLOQUES RELACIONAL PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN



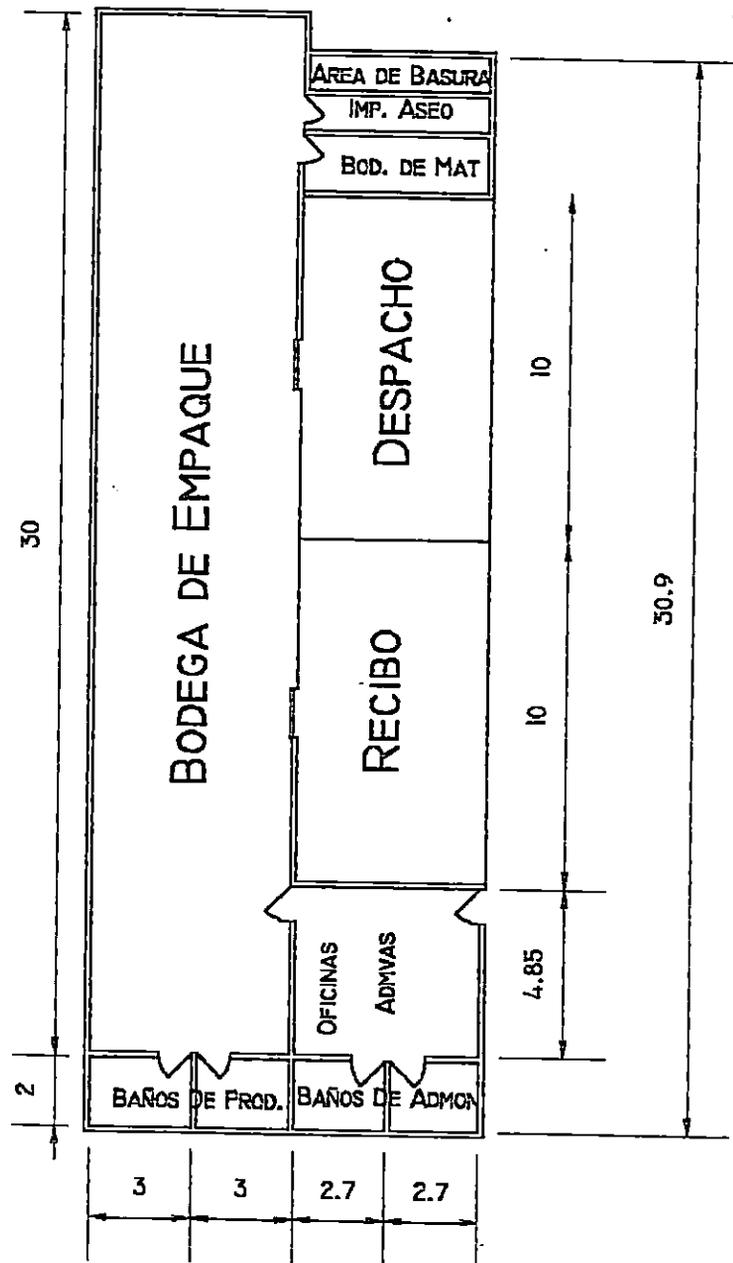
174

*Tabla No.6.46: Hoja de trabajo de requerimiento total de espacio*

ACTIVIDAD O AREA	m <sup>2</sup>		Tamaño del módulo 5m x 5m = 25 m <sup>2</sup>	
	Area Indiv.	Sub-Total	Nº módulos	Tamaño del patrón
Oficina administrativa	31.50	32	17/25	5 x 6.4
Recibo	53.27	54	2 4/25	10 x 5.4
Despacho	54	54	2 4/25	10 x 5.4
Almacén de materiales	7.92	8	8/25	5 x 1.6
Área de Secado	200	200	8	20 x 10
Baños administrativos	8.64	9	9/25	5 x 1.8
Baños de producción	11.28	12	12/25	5 x 2.4
Bodega para implementos de aseo	2	2	2/25	5 x 0.4
Bodega de empaque	176.32	177	7 2/25	30 x 6
Recolección de basura	2	2	2/25	5 x 0.4
<b><i>SUB-TOTAL</i></b>	<b><i>546.93</i></b>	<b><i>550</i></b>		
Área futura ampliación (10%)	54.69	55		
<b><i>TOTAL</i></b>	<b><i>601.62</i></b>	<b><i>605</i></b>		

***d. Plano de Distribución en Planta***

Utilizando los procedimientos descritos anteriormente, se desarrolla la distribución de áreas de los servicios de la empresa y se presenta a continuación.



	FECHA	NOMBRE		UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
DIBUJADO	26/10/01			FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
COMPROBÓ				ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
I.D NORMA	ICAITI 1019	ICAITI 1022		
ESCALA	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA PARA DESHIDRATACIÓN DE LIMÓN			
1:50				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

## *7. ESPECIFICACIONES DE OBRA CIVIL PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN PÉRSICO*

La preparación del limón deshidratado para el mercado se realiza en una bodega de empaque situada cerca del área de secamiento y por él pasan grandes cantidades de producto.

Ya sean sencillas o complejas sus instalaciones, el almacén es un ámbito de resguardo donde se llevan a cabo en forma ordenada la recepción, la descarga, el registro, la selección, la clasificación y el embalaje del producto.

A continuación se describen las especificaciones para construir ó adaptar las instalaciones para almacenes de embalaje:

- Utilizar materiales relativamente baratos y de fácil disponibilidad como láminas (planchas) de metal corrugado para paredes y techo.
- Suelo firme, de concreto reforzado y sin irregularidades para facilitar los movimientos de las personas y del producto. Conviene tratar la superficie para que rechace el polvo.
- Buena iluminación y ventilación, pero sin reducirse la protección contra el sol, la lluvia y el polvo que arrastra el viento.
- Sin instalaciones de equipo fijo, a fin de disponer de mayor flexibilidad para modificar la distribución según los volúmenes de productos embalados.
- Lugar limpio, adecuado en temperatura y humedad.
- Seguro respecto de la entrada de agentes extraños y, por supuesto, seguro respecto de los robos.
- Facilitar la circulación del personal y equipo de manejo.

Considerar la posibilidad de expansión futura de las facilidades de almacenamiento.

*J. EMPACADORA DE LIMÓN DE EXPORTACIÓN  
(OTRA ALTERNATIVA DE APROVECHAMIENTO DEL LIMÓN PÉRSICO)*

*1. TAMAÑO DE EMPACADORA*

✓ *Mercado consumidor*

El consumo mundial de limones frescos aumentará a un promedio anual de 2,2 por ciento. Gran parte del crecimiento se distribuirá entre los países productores en desarrollo, especialmente en Asia y América del Sur. El consumo total, en el caso de los países en desarrollo en su conjunto, será de 5,8 millones de toneladas, nivel que representa un consumo por habitante de 1,2 kg. Sin embargo, esta cifra es relativamente baja en comparación con los 2,7 kg. previstos para los países desarrollados. Seguirá aumentando el consumo en la Comunidad Europea, en América del Norte y en las economías en transición, y toda esta evolución será apoyada por una mayor demanda de limones e importaciones durante el período "fuera de temporada" del hemisferio norte.<sup>8</sup>

De lo anterior se puede decir que existe una demanda potencial que se mantendrá en crecimiento y que puede condicionar el tamaño del proyecto.

✓ *Disponibilidad de materia prima*

Para determinar la disponibilidad de materia prima para la empacadora de limón pérsico se tomó en cuenta el área cultivada de las fincas censadas por OIRSA que cuentan con sistema de riego, siendo éste un factor determinante si se considera el exportar durante todo el año.

Cabe aclarar que al área total cultivada que cuenta con sistema de riego, hay que restarle el área cultivada correspondiente a las empacadoras ya existentes.

---

<sup>8</sup> Proyecciones de la Producción, Demanda y Comercio de los Frutos Cítricos hasta el año 2005

Teniendo en cuenta lo anterior, el área total cultivada con sistema de riego corresponde a 242.1 Ha., y restando a este total el área correspondiente a las empacadoras existentes (139.30 Ha. ); se tiene un área de cultivo disponible para el proyecto de 102.8 Ha. equivalente a 147 Mz.

En base a lo anterior, asumiendo un distanciamiento de 5 \* 5 (5 mt entre plantas y 5 mt entre surcos), se tiene una densidad de 280 árboles por manzana y con un rendimiento de 1,100 frutos por árbol, se dispone de 45,276,000 limones por año, lo que equivale a 6,468,000 kilogramos por año.

De la disponibilidad total de materia prima se toma únicamente el 50%, debido a que en el proceso de selección del limón para exportación, siempre existe un porcentaje de rechazo. Por lo tanto, se dispondría de 3,234,000 Kilogramos por año de materia prima para la empacadora lo que equivale a 3,234 toneladas al año.

De lo anterior se deduce que existe una disponibilidad de materia prima que puede ser condicionante para determinar el tamaño del proyecto.

#### ✓ *Tecnología y equipo*

Para el caso de la empacadora de limón, la tecnología a utilizar es sencilla y comprensible para el agricultor, debido a que el proceso en una línea de empaque no es complicado y se combinan operaciones manuales con otras que se realizan de manera semi-mecanizada, lo que nos indica que éste no es un factor condicionante para el tamaño del proyecto.

#### ✓ *Posibilidad de financiamiento*

Para el caso de la empacadora, el financiamiento se podrá llevar a cabo por medio de la Banca Nacional, a través de líneas de crédito que se encuentran disponibles en el BMI, en la cual se contempla una línea de crédito para agroindustria.

### *a. TAMAÑO ESTABLECIDO*

Al analizar los factores condicionantes para determinar el tamaño del proyecto se establece que la empacadora debe poseer una capacidad para procesar 3,000 toneladas anuales de limón p rsico para los años en análisis.

*Tabla No.6.47: Tamaño propuesto*

<i>AÑO</i>	<i>LIMÓN DE EXPORTACIÓN (TON./AÑO)</i>
1	2,634.6
2	2,721.6
3	2,811.4
4	2,904.2
5	3,000

## *2. LOCALIZACIÓN PARA EMPACADORA DE LIMÓN PÉRSICO*

Para determinar las diferentes alternativas de macrolocalización para la empacadora de limón p rsico se tomó en cuenta la ubicación y el área cultivada de las fincas censadas por OIRSA que cuentan con sistema de riego, exceptuando las que pertenecen a las empacadoras ya existentes.

En base a lo anterior, la mayoría de fincas que cuentan con sistema de riego se encuentran ubicadas en los departamentos de Usulután, Sonsonate y Santa Ana; y la mayor concentración de área cultivada corresponde al departamento de Sonsonate.

### *1. Proponer alternativas de localización*

Tomando en cuenta las características de la materia prima, se considera que es más conveniente tomar el departamento de Sonsonate para la macrolocalización del proyecto.

Como alternativas de macrolocalización del proyecto se presentan los municipios de Acajutla, Armenia e Izalco.

## *2. Selección de los factores locacionales a considerar*

La selección de los factores locacionales que determinen la ubicación del proyecto se realizó a través de un análisis de los mismos y su grado de beneficio, tanto económico como social, para el proyecto.

De acuerdo a lo anterior se seleccionaron los siguientes factores locacionales:

- Disponibilidad de materia prima
- Disponibilidad de mano de obra
- Facilidades de transporte
- Disponibilidad energía eléctrica
- Suministro de agua
- Actitud de la comunidad

## *3. Ponderación de los factores locacionales*

De acuerdo a la importancia que cada factor seleccionado guarda con respecto a la localización del proyecto se han asignado las ponderaciones de la siguiente manera:

- ✓ Disponibilidad de materia prima: es considerado el factor más importante para determinar la localización del proyecto, ya que del abastecimiento de ella depende el funcionamiento del mismo, por lo que se le asignó una ponderación del 25%.
- ✓ Disponibilidad de mano de obra: debido a la naturaleza del proceso de empaque, se debe considerar la mano de obra como un elemento importante en la elaboración del producto, por lo que se le asignó una ponderación del 20%.
- ✓ Facilidades de transporte: a este factor se le asignó una ponderación del 15%, ya que considera las distancias, el estado de las calles, el tipo de transporte; lo que influye en el estado en que llega la materia prima a las instalaciones.

- ✓ Disponibilidad energía eléctrica: este factor es importante teniendo en cuenta que para el funcionamiento de la maquinaria se necesita un suministro continuo de este servicio, con la finalidad de evitar interrumpir las operaciones, por lo que se asignó una ponderación de 15%.
  
- ✓ Suministro de agua: la disponibilidad de agua representa un factor importante tanto para uso humano como para las operaciones de lavado del fruto fresco, por lo que si se tuviera ausencia de este servicio, se podría reemplazar por un pozo. Se le asignó una ponderación de 15%.
  
- ✓ Actitud de la comunidad: a este factor se le asignó una ponderación de 10%.

A continuación se muestra una tabla resumen con la ponderación correspondiente para cada factor:

*Tabla No.6.48: Ponderación de los factores locacionales seleccionados*

Número	Factor locacional	Ponderación (%)
1	Disponibilidad de materia prima	25
2	Disponibilidad de mano de obra	20
3	Facilidades de transporte	15
4	Disponibilidad de energía eléctrica	15
5	Suministro de agua	15
6	Actitud de la comunidad	10
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>

#### **4. Evaluación de las alternativas de localización**

A continuación se presenta un cuadro comparativo que nos permite visualizar las características de cada municipio:

*Cuadro No.6.15: Comparación de las características de cada alternativa de localización*

No. del Factor	MUNICIPIOS		
	Acajutla	Armenia	Izalco
1	No se tienen hasta el momento fincas censadas.	Mayor zona productora de limón pérsico	No se tienen hasta el momento fincas censadas.
2	La mano de obra está dedicada a labores de servicio y manufactura, debido a la proximidad de complejos industriales.	Gran parte de la población se dedica a la producción agrícola y a la fabricación de calzado, ladrillo y teja de barro.	Gran parte de la población se dedicada al comercio ó participar en la producción azucarera de los ingenios existentes.
3	La carretera del Litoral lo une con los municipios de Sonsonate y Jujutla, y otra carretera sin pavimentar con el municipio de Guaymango. Cantones y caseríos se enlazan por caminos vecinales a la cabecera municipal. Un ramal de FENADESAL atraviesa el municipio.	Se comunica por carretera pavimentada con las ciudades de Izalco y Sonsonate, y por carretera sin pavimentar con la ciudad de San Julián; asimismo con la villa Tepecoyo y con el pueblo de Sacacoyo. Cantones y caseríos se enlazan por caminos vecinales a la cabecera municipal. Un ramal de FENADESAL atraviesa el municipio.	Se une por carretera pavimentada con los pueblos de Sonzacate, Nahulingo, San Antonio del Monte y con la ciudad de Sonsonate. Cantones y caseríos se enlazan por caminos vecinales a la cabecera municipal. Un ramal de FENADESAL atraviesa el municipio.
4	Cuenta con suministro constante de energía eléctrica en voltajes de 110 y 220 voltios.	Cuenta con suministro constante de energía eléctrica en voltajes de 110 y 220 voltios.	Este servicio no está disponible en todo el municipio y en algunos sectores es irregular.
5	Algunos sectores poseen suministro de ANDA.	Suministro de agua a través de ANDA.	Algunos cantones y caseríos no cuentan con este servicio, en otros lo suministra ANDA.
6	Actitud favorable, dado que en el municipio existen complejos industriales.	Actitud positiva por parte de la comunidad, por tratarse una actividad que genera empleos y que no perjudica el medios ambiente.	Actitud favorable, dado que el proyecto representa la apertura de fuentes de empleo para los habitantes de la región.

### *5. Calificación y selección de la localización del proyecto*

Una vez evaluado los factores para cada una de las alternativas se procede a establecer una escala común de calificación, la cual se presenta a continuación:

- Malo ( 0 – 2 ): No cumple con el criterio,  $\leq 25\%$  del criterio  
 Regular ( 3 – 5 ): cumple con un mínimo del criterio:  $25\% \text{ criterio} \leq 50\%$   
 Bueno ( 6 – 8 ): cumple un nivel de  $50\% < \text{criterio} \leq 75\%$   
 Excelente ( 9 – 10 ): cumple a plenitud el criterio:  $75\% < \text{criterio} \leq 100\%$

Se procede a calificar las diferentes alternativas en base a la escala anterior y al peso asignado:

*Tabla No.6.49 : Evaluación por puntos para cada alternativa de localización*

No de factor	Peso Asignado (%)	ALTERNATIVAS					
		Acajutla		Armenia		Izalco	
		Calificac.	Valor Ponderado	Calificac.	Valor Ponderado	Calificac.	Valor Ponderado
1	25	2	0.50	9	2.25	2	0.50
2	20	6	1.20	8	1.60	7	1.40
3	15	8	1.20	7	1.05	7	1.05
4	15	9	1.35	8	1.20	7	1.05
5	15	7	1.05	8	1.20	6	0.90
6	10	6	0.60	8	0.80	7	0.70
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>		<b>5.90</b>		<b>8.1</b>		<b>5.60</b>

Se observa en la tabla anterior que la primera opción de macrolocalización para la empacadora de limón, es el municipio de Armenia (ver anexo No.28) teniéndose como segunda el municipio de Acajutla.

Como se mencionó en la selección de las alternativas de aprovechamiento, para el caso de la empacadora de limón de exportación, se desarrolló únicamente los aspectos técnicos relacionados al tamaño y la localización; complementándose con una serie de recomendaciones para las plantas empacadoras, en cuanto a: manejo pre y poscosecha, recepción, almacenaje y transporte, edificios y facilidades, equipo y utensilios, salud, higiene y limpieza personal, que se muestran el Anexo No.29.

Lo anterior se realizó debido a la existencia de plantas empacadoras en nuestro país, por lo que se consideró profundizar más en las alternativas de procesamiento de jugo natural y deshidratación de limón, que aún no han sido desarrolladas en el país.

## *K. SUBSISTEMAS Y FORMATOS PARA PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN*

### *1. CONTROL DE CALIDAD*

La calidad se puede definir como el conjunto de atributos o características que identifica la naturaleza de un determinado bien o servicio.

El control de calidad debe entenderse como una actividad programada o un sistema completo, con especificaciones escritas y estándares que incluyan revisión de materias primas, inspección de puntos críticos de control de proceso, y finalmente revisión del sistema completo inspeccionando el producto final. El control de calidad no tiene que ser muy costoso y su importancia no debe ser subestimada.

Es importante señalar que para obtener un producto de buena calidad se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Instrucciones de elaboración del producto
- Equipo de procesamiento específico
- Materiales de envasado
- Límites de peso o volúmenes para envasado
- Etiquetado de productos
- Normas de muestreo y análisis
- La planta de producción debe ser inspeccionada a intervalos regulares, asegurando buenas prácticas de elaboración y de sanidad.

El control de calidad se desarrolla al darle respuesta a las siguientes interrogantes:

#### *a. ¿QUÉ CONTROLAR?*

Consiste en listar las características que son relevantes en el proceso de producción de jugo natural de limón, las cuales serán objeto de control. Estas características son las siguientes:

- Estado de madurez del limón
- Presencia de limones averiados
- Cantidad de producto que debe tener cada presentación



## *b. ¿DÓNDE CONTROLAR?*

Consiste en establecer los puntos de control para el proceso de elaboración de jugo natural de limón. El control de calidad debe entenderse como una actividad programada que incluya los siguientes aspectos:

### *i. Inspección de Entrada de materia prima*

#### ▪ *Recibo e Inspección*

Uno de los factores más importantes en la obtención del producto final es la selección de materia prima, en el caso de los limones se deberá verificar que estén de color verde amarillo, sin hongos, insectos o magulladuras, libres de picaduras de insectos y sin podredumbre.

Para la adquisición de la materia prima también se tomará en cuenta el rendimiento de la misma, para lo cual a cada agricultor se le tomará una muestra de limones de su cosecha, a la cual se le extraerá el jugo para establecer un parámetro de rendimiento (teniendo como base que 1.5 Kg de limón rinde 250 ml de jugo) para compras posteriores y fijación del precio de compra.

### *ii. Control del Proceso*

#### ▪ *Lavado*

Se realizará con abundante agua para eliminar la tierra o cualquier otra contaminación. El agua debe ser de calidad potable y contener como desinfectante cloro en bajas concentraciones. Se debe verificar que los limones entren sin suciedad a la línea de proceso, evitando así complicaciones derivadas de la contaminación que la materia prima pueda contener.

#### ▪ *Envasado*

Se debe verificar que el llenado sea en la cantidad requerida (mínimo 90% de la capacidad del recipiente), manteniendo limpia la boca del envase para asegurar el perfecto sellado, evitando el derrame del producto.

### *iii. Inspección del Producto Final*

#### *▪ Almacenado*

Se debe verificar que el jugo de limón tenga buena apariencia, se encuentre libre de contaminación, debidamente etiquetado y envasado.

Además de los aspectos sobre control de calidad mencionados anteriormente, deben verificarse todos los factores que intervienen en el proceso productivo, tales como la higiene de los trabajadores, la limpieza de la planta, los uniformes y los utensilios.

Si bien estas inspecciones toman tiempo, no necesitan de mayor equipo o materiales. Los exámenes asegurarán la calidad del producto, por tanto los empleados deben tomar conciencia de su importancia y notificar cualquier falla.

#### *c. ¿CUÁNTO CONTROLAR?*

Se refiere a establecer los métodos o técnicas estadísticas que van a utilizarse para obtener cierto nivel de calidad en la elaboración de jugo natural de limón.

#### *MUESTREO POR ATRIBUTOS MIL. STD. 105D*

Esta norma es más bien un esquema de inspección que incluye varios planes y sus respectivos métodos de operación. A continuación se detalla el procedimiento para elaborar el plan de muestreo para la inspección normal por atributos establecidos en la norma MIL. STD. Sampling Procedures for Inspection by Attributes.

#### *Nivel de Calidad Aceptable (AQL)*

Este parámetro puede ser definido como el máximo porcentaje de defectuosos (o el número máximo de defectos por 100 unidades) que debe tener el producto.

#### *Nivel de Inspección*

El nivel de inspección determina la relación entre el tamaño del lote y el tamaño de la muestra, mediante una letra clave. La relación normal o promedio entre el tamaño del lote y el tamaño de la muestra se caracteriza por el nivel II, este nivel de inspección se emplea en todos los casos en que no se especifique lo contrario.

### *Obtención del Plan de Muestreo*

En función del tamaño del lote y del nivel de inspección previamente seleccionado, se determina la letra clave que proporciona el tamaño de la muestra.

Con el valor de AQL especificado y la letra clave, se encuentra el plan de muestreo deseado. Cuando para un AQL y una letra clave dados, no existe un plan de muestreo, las tablas suministran siguiendo las flechas un plan de muestreo que sustituye el original.

### *Nivel de Inspección Normal*

Es el tipo de inspección que debe adoptarse cuando se recibe la materia prima por primera vez, cuando se desconoce al proveedor, o no se tiene conocimiento de la calidad del material.

### *EJEMPLO DE PLAN DE MUESTREO PARA EL JUGO NATURAL DE LIMÓN NIVEL DE INSPECCIÓN NORMAL*

Primero se define el porcentaje máximo de defectuosos (AQL) que puede tener el lote o pedido de materia prima y el tamaño del lote.

Nivel de calidad aceptable: AQL = 1.5%

Tamaño del lote = 1,150 Kg

Se busca en la tabla del anexo No. 30a, el rango correspondiente al tamaño del lote y su correspondiente letra clave para el nivel de inspección normal.

Rango = 501 - 1,200

Letra Clave = J

Pasamos a la tabla del anexo No.30b y buscamos en la letra clave J el tamaño de la muestra; el cual corresponde a 80.

Luego se procede a obtener el nivel de aceptación y de rechazo, interceptando el valor AQL = 1.5 % con la letra clave J; obteniéndose los valores  $A_c = 3$  y  $R_c = 4$ .

Lo que significa que de la muestra de 80 Kg, si encontramos 3 Kg defectuosos o menos se acepta el lote, pero a partir de 4 Kg el lote se rechaza.

alimentos.

Los productos químicos de limpieza deberán manipularse y utilizarse con cuidado y de acuerdo con las instrucciones del fabricante y almacenarse separados de los alimentos, en recipientes debidamente identificados, a fin de evitar el riesgo de contaminación de los

- Facilitar todos los procedimientos de saneamiento
- Poder funcionar según lo previsto
- Evitar la contaminación del jugo

para:

Las instalaciones deberán mantenerse en un estado apropiado de operación y condiciones

***1. Mantenimiento y Limpieza***

***a. HIGIENE DE LAS INSTALACIONES***

fatales.

Todas las personas tienen derecho a esperar que los alimentos que comen sean inocuos y aptos para el consumo. Las enfermedades de transmisión alimentaria y los daños provocados por los alimentos son, en el mejor de los casos, desagradables, y en el peor pueden ser

***2. HIGIENE PARA PROCESADORA DE JUGO DE LIMÓN FÉRASICO***

OPERACIONES	CÓMO CONTROLAR?
Recibo e Inspección	Visual
Lavado	Visual
Envasado	Visual
Almacenado	Visual

***Cuadro No.6.16: Método de control***

proceso de producción del jugo natural.

Consiste en establecer los métodos para controlar características que son relevantes en el

***a. ¿CÓMO CONTROLAR?***

## *ii. Procedimientos y Métodos de Limpieza*

La limpieza puede realizarse utilizando por separado o conjuntamente métodos físicos, por ejemplo fregando con agua y métodos químicos, en los que se empleen desinfectantes ó detergentes.

Los procedimientos de limpieza consistirán, cuando proceda, en lo siguiente:

- Eliminar los residuos gruesos de las superficies
- Aplicar una solución de detergente para desprender la capa de suciedad y de bacterias
- Enjuagar con agua, para eliminar la suciedad suspendida y los residuos de detergente
- De ser necesario, desinfectar, y posteriormente enjuagar a menos que las instrucciones del fabricante indiquen, con fundamento científico, que el enjuague no es necesario

## *iii. Programas de Limpieza*

Los programas de limpieza y desinfección deberán asegurar que todas las partes de las instalaciones estén debidamente limpias, e incluir la limpieza del equipo de limpieza.

Cuando se preparen por escrito programas de limpieza, deberá especificarse lo siguiente:

- Superficies, elementos del equipo y utensilios que han de limpiarse
- Responsabilidad de tareas particulares
- Método y frecuencia de la limpieza
- Medidas de vigilancia

## *b. HIGIENE DEL EQUIPO*

### *i. Consideraciones Generales*

El equipo y los recipientes (excepto los recipientes y el material de envasado de un solo uso) que vayan a estar en contacto con la materia prima deberán proyectarse de manera que se

asegure que, en caso necesario, puedan limpiarse, desinfectarse y mantenerse adecuadamente para evitar la contaminación de los limones.

**ii. Equipo de Control y Vigilancia de los Alimentos**

El equipo utilizado para, almacenar o congelar el jugo de limón deberá estar proyectado de modo que se alcancen las temperaturas que se requieren, con la rapidez necesaria para proteger la inocuidad y la aptitud del producto, y se mantengan también las temperaturas con eficacia. Este equipo deberá tener también un diseño que permita vigilar y controlar las temperaturas.

**iii. Recipientes para los Desechos**

Los recipientes (bolsas) para los desechos y los subproductos deberán ser identificables de manera específica, estar adecuadamente fabricados y hechos de material impermeable (plástico).

**c. HIGIENE PERSONAL**

**i. Estado de Salud**

A las personas de las que se sabe o se sospecha que padecen o son portadoras de alguna enfermedad o mal que eventualmente pueda transmitirse por medio de los alimentos, no deberá permitírseles el acceso a ninguna área de manipulación de alimentos si existe la posibilidad de que los contaminen.

**ii. Aseo Personal**

Quienes manipulan los alimentos deberán mantener un grado elevado de aseo personal y, cuando proceda, llevar ropa protectora, cubrecabeza y calzado adecuados. Los cortes y las heridas del personal, cuando a éste se le permita seguir trabajando, deberán cubrirse con vendajes impermeables apropiados.

Comercialización es el proceso de intercambio (compra – venta), mediante el cual los productos elaborados llegan hasta el consumidor para satisfacer sus necesidades y deseos. El subistema de comercialización proporciona los lineamientos para llevar a cabo la captación de materia prima (limón fresco) y facilitar la venta del producto terminado (jugo de limón), para una eficiente funcionalidad de la empresa.

### **3. COMERCIALIZACIÓN PARA PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN**

En las zonas donde se manipulan alimentos no deberán llevarse puestos ni introducirse efectos personales como joyas, relojes, broches u otros objetos si representan una amenaza para la higiene de los alimentos.

- Estornudar o toser sobre alimentos no protegidos
- Mastigar o comer
- Escupir
- Fumar

Las personas empleadas en actividades de manipulación de los alimentos deberán evitar comportamientos que puedan contaminar los mismos, por ejemplo:

#### **iii. Comportamiento Personal**

- Antes de comenzar las actividades de manipulación de alimentos.
- Inmediatamente después de hacer uso del retrete.
- Después de manipular alimentos sin elaborar o cualquier material contaminado, en caso de que éstos puedan contaminar otros productos alimenticios

El personal deberá lavarse siempre las manos, cuando su nivel de limpieza pueda afectar a la inocuidad de los alimentos, por ejemplo:

### *a. COMPRAS*

“Compras es la actividad que se desarrolla para suministrar a la empresa en las mejores condiciones posibles, las materias primas, productos semiacabados, accesorios, herramientas y servicios que ella demande en el desarrollo de sus actividades”<sup>9</sup>.

Una de las funciones más importantes dentro de una empresa, es la de compras, ya que esta tiene a su responsabilidad principalmente el abastecimiento de la materia prima, la cual es de gran importancia para el funcionamiento de la empresa, así también del abastecimiento de materiales y suministros requeridos en el tiempo, cantidad y precio apropiados.

De acuerdo a lo anterior, compras tiene relación con las funciones de venta, producción y contabilidad de la empresa.

A través de los pronósticos de venta, se le proporciona información referente a las necesidades futuras de materia prima y materiales. Producción le proporciona los requerimientos de materia prima y materiales para cumplir con la planificación de la producción. Cuando los requerimientos son entregados, la función de contabilidad es notificada para que efectúe la cancelación.

#### *i. Adquisición de la Materia Prima*

La persona encargada de la adquisición de los limones frescos, tendrá la responsabilidad de definir cuánto se necesita, cuándo, a quién y dónde se va comprar, para lo cual tiene que tomar en cuenta los aspectos siguientes:

- Requerimientos de Producción
- La época de cosecha del limón
- Los precios de comercialización
- Canales de comercialización

---

<sup>9</sup> Micheli Calimeri “Las Compras, como programarlas y controlarlas”.

*Los requerimientos de producción* le indicarán la cantidad de materia prima que se necesita para cumplir con lo planificado por producción en un período determinado. Lo cual es de 51,772 kg de limón para el primer período.

*La época de cosecha del limón*, comprende los meses de agosto a diciembre, por lo tanto se cuenta con dos alternativas de captación: Durante todo el año o durante la época de cosecha.

Para el presente proyecto, se elige la captación durante todo el año, debido a la naturaleza perecedera del fruto, menor costo de almacenamiento y conservación del mismo, lo cual estará sujeto a un procedimiento bien definido de captación por parte de la empresa y los agricultores que proporcionen la materia prima, que se detalla más adelante.

*Los precios de comercialización*, dependen principalmente de la época, durante la cosecha el precio del ciento de limones llega hasta diez colones, mientras que durante la época de escasez asciende hasta 90 colones el ciento.

A través de un abastecimiento continuo, es decir, durante todo el año, el precio de los limones puede establecerse por medio de un acuerdo entre el agricultor y la empresa, asegurando él su venta y la empresa su abastecimiento.

*Canales de Comercialización* se refiere al que se utilizará para hacer llegar el limón fresco hasta la empresa.

Los canales utilizados para llegar hasta el consumidor final son el directo (productor – consumidor) y el intermediario (productor – intermediario – consumidor).

El canal sugerido para el abastecimiento de la empresa, es el directo, con el objeto de negociar un mejor precio por el fruto.

## *ii. Estrategia de Abastecimiento de Materia Prima*

Teniendo claros los aspectos anteriores, es necesario establecer el procedimiento para la adquisición de la materia prima, A continuación se describen las alternativas de captación de materia prima:

- *Contrato de compra.* Consiste en una promesa previa de venta de la cosecha total o parcial de los agricultores hacia la empresa, Resultando ventajas para ambos, el agricultor tendría un comprador seguro y la empresa con una fuente de abastecimiento constante.
- *Centros de Recolección.* Esta propuesta consiste en que un agricultor o socio se encarga de lograr la recolección del fruto en una zona específica, de acuerdo a los requerimientos previamente establecidos. En esta propuesta a la empresa le corresponde el transporte del fruto del centro de recolección hasta la planta.
- *Combinación de las alternativas anteriores.* En ésta un agricultor socio recolectará el fruto dentro de su comunidad o área de influencia, previamente haber establecido un contrato de venta. Con esta propuesta se contará con lugares estratégicamente situados para disminuir los costos de transporte y facilitarle al agricultor entregar por sí mismo la cosecha o que el encargado de recolectarlo tenga facilidad de llegar hacia ellos.

La manera de captación de materia prima propuesta para el proyecto es la tercera alternativa, por las ventajas que ésta presenta, pero no se descarta el abastecimiento sin contrato previo de venta, se le puede comprar a cualquier agricultor que ofrezca su cosecha y que cumpla con los requisitos de calidad establecidos por la empresa.

### *iii. Determinación de las Fuentes de Abastecimiento*

Para no arriesgarse a la falta de materia prima para el funcionamiento de la empresa, es necesario contar con una lista de proveedores confiables para su abastecimiento.

Para una selección adecuada de los proveedores, es importante considerar los aspectos siguientes:

- Rendimiento del fruto. Para cada agricultor se tomará una muestra de limones de su cosecha, a los cuales se les extraerá el jugo de limón para establecer un parámetro de rendimiento ( teniendo como base que 1.5 Kg de limón rinde 250 ml de jugo) para ventas posteriores y fijación del precio de venta.
- Distancia. La distancia es proporcional a los costos de transporte.
- Puntualidad en la entrega. Se refiere a la responsabilidad por parte del agricultor en el cumplimiento de la fecha o el día de entrega, establecido en el acuerdo de venta.

El registro de los proveedores de materia prima se llevará a cabo a través del siguiente formato:

*Cuadro No.6.17 : Formato de Registro de Proveedores*

<b>EMPRESA PRODUCTORA DE JUGO DE LIMÓN PÉRSICO</b>						
<b>LISTADO DE PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA</b>						
No.	Nombre	Dirección	Manzanas cultivadas	Rendimiento establecido por la empresa	Rendimiento de cosecha de agricultor	Precio de venta establecido

Una vez teniendo la lista de proveedores, se llevará un registro individual por agricultor que establezca el contrato de venta con la empresa, a través del siguiente formato:

*Cuadro No.6.18: Registro Individual de Proveedores*

EMPRESA PRODUCTORA DE JUGO DE LIMÓN PÉRSICO REGISTRO INDIVIDUAL DE PROVEEDOR				
Nombre de Agricultor o Finca: _____				
Manzanas cultivadas: _____				
Dirección: _____				
Fecha	Rendimiento Anterior	Rendimiento Actual	Precio de Venta	Producción Requerida

*iv. Almacenamiento de materia prima*

Establecida la forma en que se captará la materia prima, es necesario también establecer cómo será almacenada, para lo cual se tienen las siguientes alternativas de almacenamiento:

- Almacenamiento por parte de los agricultores
- Almacenamiento en la planta
- Centro de Acopio

*Almacenamiento por parte de los agricultores.* Debido a que se pretende obtener un producto alimenticio de alta calidad, es necesario asegurarse de la calidad de la materia prima, por lo tanto, se corre el riesgo de que las instalaciones que pueda brindar un agricultor en su finca, no cumplan con las condiciones adecuadas para su almacenamiento.

*Almacenamiento en la Planta.* Se refiere a efectuar una inversión para proveer a la empresa de las instalaciones adecuadas para el almacenamiento de la materia prima

*Centro de Acopio.* Representa otra alternativa de inversión para la empresa, la cual no es muy conveniente al inicio de sus operaciones, sino que se debe de considerarse a futuro a medida vaya creciendo de manera sostenible.

La alternativa de almacenamiento sugerida para el proyecto de jugo de limón es la segunda, almacenamiento en la planta, debido a que se garantizará la calidad de la materia prima, a través del control de su almacenamiento.

Tomando en cuenta de que el fruto puede durar cinco días a temperatura ambiente, se considerará comprar dos veces a la semana, la producción requerida para tres días, por lo tanto lo máximo que será almacenado será de tres días. Haciendo uso de las jabas para su manejo y las tarimas para evitar el contacto directo con el piso.

#### v. Procedimiento de Compra

El encargado de compras de materiales y suministros para proceder a comprar lo que requiera producción u otra función de la empresa, deberá tomar en cuenta los aspectos siguientes:

- Verificar si existe la necesidad del material o insumo antes de efectuar la compra.
- Establecer la cantidad real de lo que se necesita comprar
- Realizar cotizaciones de lo que se necesita.
- Escoger la alternativa más conveniente
- Elaborar la orden de compra
- Recibir los materiales o insumos en el lugar correspondiente y terminar la transacción.

Las compras que se realicen deberán ser controladas a través del formato que se muestra a continuación:

**Cuadro No.6.19: Formato de control de compras**

EMPRESA PRODUCTORA DE JUGO DE LIMÓN PÉRSICO					
CONTROL DE COMPRAS					
Encargado: _____		(1) _____		Período: ____ (2) _____	
FECHA	PROVEEDOR	ARTICULO COMPRADO	PRECIO POR UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL
(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

## INSTRUCTIVO:

- (1): Nombre de la persona encargada de realizar la compra
- (2): Período en que se lleva el control: semanal, quincenal o mensual.
- (3): Fecha en que se realiza la compra
- (4): Nombre del proveedor
- (5): Descripción de los artículos comprados
- (6): Precio unitario que se pagó por cada artículo
- (7): Cantidad comprada
- (8): Total de la compra (multiplicación de cantidad comprada por el precio unitario)

### *b. VENTAS*

Es la función en una empresa de dar salida a los productos fabricados, con el propósito de recuperar los costos de fabricación de los mismos y generar un margen de utilidad a la empresa.

El encargado de ventas será el responsable de determinar en qué momento y en qué cantidad producir, a través de los pronósticos de venta. Para que se lleve satisfactoriamente el desarrollo de las ventas, es importante tomar en cuenta las variables controlables de mercado como son el producto, precio, plaza y promoción.

#### *i. Producto*

La clasificación y características técnicas y comerciales del jugo de limón son las siguientes:

##### *Clasificación*

- Según el uso de jugo es un producto de consumo intermedio, debido a que no se puede consumir directamente sino que es utilizado como insumo para la preparación de otros productos por ejemplo: preparación de refresco y marinar carnes.
- Según su duración, es de carácter perecedero, debido a que su duración es de doce meses si se mantiene congelado, pero una vez abierto su duración es de una semana manteniéndose en refrigeración.
- Según su demanda en el tiempo, es un producto de consumo periódico.

### *Características técnicas*

Se establece como norma de producción y venta el peso previamente establecido ( envases plásticos de un galón).

### *Características comerciales*

- *Empaque.* Para garantizar la seguridad e higiene del producto, se hará uso de los galones plásticos, los cuales deberán tener una atractiva presentación con el fin de que el consumidor recuerde la imagen del producto.
- *Viñeta.* Deberá contener toda la información que el consumidor desee saber respecto al producto, tal como se muestra al inicio de la ingeniería del proyecto, dentro de la descripción del producto.
- *Marca.* Deberá ser fácilmente recordable, por lo tanto corta y sencilla, la cual irá impresa al inicio de la viñeta.

### *ii. Precio*

Es la cantidad de dinero que el consumidor deberá pagar para la adquisición de un producto.

La estrategia para la determinación del precio del jugo de limón será tomando como base un porcentaje sobre el costo del producto, el cual puede ser del 20% al 50%, ó el que los socios estimen conveniente, tomando también como parámetro el precio de la competencia.

### *iii. Plaza*

El canal a emplear para la comercialización del producto es el directo ( productor a consumidor final), es decir que la empresa tendrá el contacto con el cliente, ya sea si el cliente desea llegar a la empresa a comprar el producto (habiendo realizado el pedido con anticipación) o prefiere que se la empresa se lo lleve.

#### *iv. Promoción*

Para dar a conocer el producto, es necesario llevar a cabo una publicidad que vaya de acuerdo a las posibilidades de la empresa,

A continuación se recomiendan estrategias sencillas de promoción, las cuales pueden ser desarrolladas por los miembros de la empresa:

- *Visitar a hoteles y restaurantes llevando folletos de información del nuevo producto que les facilitaría sus actividades en la cocina.*
- *Regalar muestras del producto a fin de que conozcan el producto.*
- *Para convencer a la empresa de ser nuestro cliente, ofrecer un descuento al precio de venta, para que éste se decida a solicitar un pedido.*

Es necesario también estar pendientes de las quejas y anomalías encontradas por los clientes y tomar en cuenta sus sugerencias.

#### *v. Estrategias de Venta*

A continuación se proponen estrategias sencillas de venta que permitan lograr una penetración del producto y mantenimiento en el mercado:

- *Dar la oportunidad al cliente de comprar de acuerdo a sus condiciones de pago ya sea al contado o al crédito (máximo 1 mes y de acuerdo a la cantidad solicitada).*
- *Realizar las estrategias de promoción cada dos meses, para adquirir nuevos clientes.*
- *Mantener una estrecha relación con los clientes de la empresa, realizando visitas a sus instalaciones, preguntando sus observaciones hacia el producto y tomando en cuenta sus sugerencias, para mantener satisfechas sus necesidades.*
- *Explorar otras zonas geográficas donde vender el producto.*

#### ***4. FORMATOS DE CONTABILIDAD PARA PROCESADORA DE JUGO DE LIMÓN***

Todas las transacciones realizadas por una empresa, deben ser controladas o monitoreadas a través del registro de cada una de ellas en un formato específico, que muestre la transparencia de las mismas, para ello se listan a continuación, formatos sencillos e importantes para la contabilidad de una empresa agroindustrial.

##### ***a. FACTURA COMERCIAL.***

Formato que será utilizado por la persona encargada de ventas cada vez que se realice una (ver Anexo No.31), luego este registro también debe llevarse a cabo en los formatos de Control de Existencias de Producto terminado, Control de Ingresos y Gastos e Informe de Ventas.

##### ***b. CONTROL DE EXISTENCIAS DE PRODUCTO TERMINADO***

Este control se llevará a cabo por el encargado de bodega de producto terminado, en este formulario registrará todas las entradas y salidas de producto terminado. Ver Anexo No.32.

##### ***c. CONTROL DE EXISTENCIAS DE MATERIALES E INSUMOS***

En este formulario se registrará cada vez que se realice una compra de material o insumos, así también la salida de material e insumos de bodega. Ver anexo No.33.

##### ***d. INFORME DE VENTAS***

En este formulario se registrarán todas las ventas que se lleven a cabo, ya sea a contado o al crédito, con las especificaciones necesarias que se muestran en el formato del anexo No.34.

##### ***e. CONTROL DE INGRESOS Y GASTOS***

A través de este control se llevará registrado todas las entradas y salidas de efectivo que se lleven a cabo en la empresa. Ver anexo No.35.

##### ***f. PLANILLA DE PAGOS DE SALARIOS***

En este formulario se incluyen el registro de los trabajadores de la empresa y los salarios de cada una de ellas, el cual debe realizarse mensualmente. Ver Anexo No.36.

## *L. SUBSISTEMAS Y FORMATOS PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN*

### *1. CONTROL DE CALIDAD*

#### *a. ¿QUÉ CONTROLAR?*

Las características consideradas relevantes en el proceso de elaboración del limón deshidratado son las siguientes:

- Estado de madurez del limón
- Presencia de limones averiados
- Peso que debe tener la presentación del producto

#### *b. ¿DÓNDE CONTROLAR?*

El control de calidad incluye los siguientes aspectos:

##### *i. Inspección de Entrada de materia prima*

###### *▪ Inspección Visual.*

Se deberá verificar que los limones estén de color verde amarillo, sin hongos, insectos o magulladuras, libres de picaduras de insectos y sin podredumbre.

##### *ii. Control del Proceso*

###### *▪ Secado*

Se debe verificar que los limones no queden sobrepuestos en las cámaras de secamiento para asegurar homogeneidad en el deshidratado; también que estos se encuentren bien cubiertos con el plástico negro para facilitar la absorción de los rayos de sol y evitar la contaminación del producto con polvo u otras suciedades.

###### *▪ Limpieza*

Se debe verificar mediante una selección manual que el limón deshidratado se encuentre entero y libre de contaminación.

▪ **Clasificación**

Esta operación tiene como objetivo el verificar la correcta separación de los limones deshidratados según su tamaño; cabe mencionar que cada rango de tamaño (diámetros) corresponde a cierta clasificación de calidad. Esta clasificación se realiza mediante el auxilio de zarandas metálicas.

▪ **Pesado**

Se debe verificar que los sacos conteniendo limón deshidratado pesen 15 kg. Esto se logra mediante la ayuda de una báscula.

▪ **Sellado**

Esta operación tiene como objetivo verificar la separación de las juntas de los sacos, ya que una rotura o abertura de ellas puede causar fugas ó pérdidas, así como el deterioro del contenido.

**iii. Inspección del Producto Final**

▪ **Almacenaje**

Se debe verificar que los sacos conteniendo limón deshidratado, se encuentren libres de roturas y desgarros; así como también debidamente etiquetados.

**c. ¿CÓMO CONTROLAR?**

Los métodos para controlar las características descritas anteriormente para el proceso de elaboración del limón deshidratado son:

**Cuadro No.6.20: Método de control**

<b>OPERACIONES</b>	<b>CÓMO CONTROLAR?</b>
Inspección	Visual
Secado	Visual
Limpieza	Visual
Clasificación	Zarandas Metálicas
Pesado	Báscula
Sellado	Visual
Almacenaje	Visual

## *2. HIGIENE PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN PÉRSICO*

### *a. HIGIENE DEL MEDIO*

Hay que tener en cuenta las posibles fuentes de contaminación del medio ambiente. En particular, el secado y almacenamiento de los limones no deberá llevarse a cabo en zonas donde la presencia de sustancias posiblemente peligrosas, conduzca a un nivel inaceptable de tales sustancias en el producto terminado.

Los productores deberán aplicar en lo posible medidas para:

- Controlar la contaminación procedente del aire, suelo, agua o cualquier otro agente cercano a la elaboración del producto.
- Controlar el estado de salud de los limones , de manera que no originen ninguna amenaza para la salud humana por medio del consumo o menoscaben la aptitud del producto.
- Proteger la materia prima de la contaminación fecal y de otra índole.

### *b. HIGIENE EN LA MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE*

Se deberán considerar los siguientes aspectos:

- Seleccionar los limones con el fin de separar todo material que no sea apto para el consumo humano.
- Eliminar de manera higiénica toda materia rechazada.
- Proteger el producto de la contaminación de plagas o de contaminantes químicos, físicos o microbiológicos, así como de otras sustancias objetables durante la manipulación, el almacenamiento y el transporte.

### *c. HIGIENE DEL PERSONAL*

En las instalaciones se debe poseer los servicios básicos de higiene para el personal y se debe de tomar en cuenta el proporcionar a éste las condiciones necesarias para asegurar su salud e higiene del producto.

### *d. HIGIENE DE LAS INSTALACIONES*

Al decidir la ubicación de las instalaciones, es necesario tener presentes las posibles fuentes de contaminación. Las instalaciones no deberán ubicarse en un lugar donde exista una amenaza para el limón deshidratado.

En particular, las instalaciones deberán ubicarse normalmente alejadas de:

- Zonas cuyo medio ambiente esté contaminado por actividades industriales que constituyan una amenaza grave de contaminación al producto.
- Zonas expuestas a inundaciones, a menos que estén protegidas de manera suficiente.
- Zonas de las que no puedan retirarse de manera eficaz los desechos, tanto sólidos como líquidos.

## *3. COMERCIALIZACIÓN PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN PÉRSICO*

El subsistema de comercialización se refiere a las funciones de *compras* de materia prima, materiales y suministros y *ventas* del producto terminado.

A continuación se describe la función de compra y todo lo que a ella concierne:

### *a. COMPRAS*

Tiene a su responsabilidad principalmente el abastecimiento de la materia prima, la cual es de gran importancia para el funcionamiento de la empresa, así también del abastecimiento de materiales y suministros requeridos en el tiempo, cantidad y precio apropiados.

### *i. Adquisición de la Materia Prima*

La persona encargada de la adquisición de los limones frescos, tendrá la responsabilidad de definir cuánto se necesita, cuándo, a quién y dónde se va comprar.

Para el presente proyecto, la captación de materia prima será durante todo el año, ya que ésta será inmediatamente llevada a las camas de secamiento, por lo tanto no permanecerá almacenada. A través de un abastecimiento continuo, es decir, durante todo el año, el precio de los limones puede establecerse por medio de un acuerdo entre el agricultor y la empresa, asegurando él su venta y la empresa su abastecimiento.

Los canales utilizados para llegar hasta el consumidor final son el directo (productor – consumidor) y el intermediario (productor – intermediario – consumidor).

El canal sugerido para el abastecimiento de la empresa, es el directo, con el objeto de negociar un mejor precio por el fruto.

La forma de captación propuesta es la siguiente:

*Contrato de compra.* Consiste en una promesa previa de venta de la cosecha total o parcial de los agricultores hacia la empresa, Resultando ventajas para ambos, el agricultor tendría un comprador seguro y la empresa con una fuente de abastecimiento constante., pero no se descarta el abastecimiento sin contrato previo de venta, se le puede comprar a cualquier agricultor que ofrezca su cosecha.

### *ii. Procedimiento de Compra*

El encargado de compras de materiales y suministros para proceder a comprar lo que requiera producción u otra función de la empresa, deberá tomar en cuenta los aspectos siguientes:

- Verificar si existe la necesidad del material o insumo antes de efectuar la compra.
- Establecer la cantidad real de lo que se necesita comprar
- Realizar cotizaciones de lo que se necesita.
- Escoger la alternativa más conveniente
- Elaborar la orden de compra
- Recibir los materiales o insumos en el lugar correspondiente y terminar la transacción.

Las compras que se realicen deberán ser controladas a través del formato que se muestra a continuación:

*Cuadro No.6.21: Formato de control de compras*

EMPRESA PRODUCTORA DE LIMÓN DESHIDRATADO CONTROL DE COMPRAS					
Encargado: _____ (1)			Período: _____ (2)		
FECHA	PROVEEDOR	ARTICULO COMPRADO	PRECIO POR UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL
(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

**INSTRUCTIVO:**

- (1): Nombre de la persona encargada de realizar la compra
- (2): Período en que se lleva el control: semanal, quincenal o mensual.
- (3): Fecha en que se realiza la compra
- (4): Nombre del proveedor
- (5): Descripción de los artículos comprados
- (6): Precio unitario que se pagó por cada artículo
- (7): Cantidad comprada
- (8): Total de la compra (multiplicación de cantidad comprada por el precio unitario)

**b. VENTAS**

Para que se lleve satisfactoriamente el desarrollo de las ventas, es importante tomar en cuenta las variables controlables de mercado como son el producto, precio, plaza y promoción.

**i. Producto**

La clasificación y características técnicas y comerciales del limón deshidratado son las siguientes:

### *Clasificación*

- Según el uso del limón deshidratado , es un producto de consumo final, debido a que es utilizado por los países árabes principalmente, para la elaboración de sopas, té y preparación de cordero.
- Según su duración, es de carácter no perecedero, debido a que su duración es de 3 años.
- Según su demanda en el tiempo, es un producto de consumo periódico.

### *Características técnicas*

Se establece como norma de producción y venta el peso previamente establecido ( sacos con 15 Kg ).

### *Características comerciales*

- Empaque. La envoltura del producto debe ser tal que resista los movimientos de almacenamiento y transporte, además deberá tener una atractiva presentación.
- Rotulado. Los sacos deberán contener toda la información que el consumidor desee saber respecto al producto, tal como se muestra al inicio de la ingeniería del proyecto, dentro de la descripción del producto.

### *ii. Precio*

Es la cantidad de dinero que el consumidor deberá pagar para la adquisición de un producto. La estrategia para la determinación del precio del limón deshidratado será tomando como base un porcentaje sobre el costo del producto,

### *iii. Plaza*

El canal a emplear para la comercialización del producto es a través de un broker (intermediario).

#### ***iv. Promoción***

Para el proyecto de limón deshidratado, resulta extremadamente costoso realizar una publicidad, debido a que es un producto de exportación, y los países consumidores son EE. UU, y países árabes, pero sí se puede hacer uso de los medios modernos como lo es a través de una hoja web, en donde se muestre la descripción del producto, su proceso de secado, propiedades y usos; así como sus precios de venta y dirección del fabricante.

#### ***4. FORMATOS DE CONTABILIDAD PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN***

Los formatos que serán utilizados para el registro de las transacciones de la empresa deshidratadora de limón pérsico, son los siguientes:

##### ***a. CONTROL DE EXISTENCIAS DE PRODUCTO TERMINADO***

Este control se llevará a cabo por el encargado de bodega de producto terminado, en este formulario registrará todas las entradas y salidas de producto terminado. Ver anexo No.37

##### ***b. CONTROL DE EXISTENCIAS DE MATERIALES E INSUMOS***

En este formulario se registrará cada vez que se realice una compra de material o insumos, así también la salida de material e insumos de bodega. Ver anexo No.38.

##### ***c. INFORME DE VENTAS***

En este formulario se registrarán todas las ventas que se lleven a cabo, con todas las especificaciones necesarias que se muestran en el formato del anexo No.39.

##### ***d. CONTROL DE INGRESOS Y GASTOS***

A través de este control se llevará registrado todas las entradas y salidas de efectivo que se lleven a cabo en la empresa. Ver anexo No.40.

##### ***e. PLANILLA DE PAGOS DE SALARIOS***

En este formulario se incluyen el registro de los trabajadores de la empresa y los salarios de cada una de ellas, el cual debe realizarse mensualmente. Ver Anexo No.41.

## ***5. TRÁMITES PARA EXPORTACIÓN***

### ***a. TRÁMITES PREVIOS A LOS DEL CENTRO DE TRÁMITES DE EXPORTACIÓN (CENTREX)***

Según el producto que se desea exportar, algunos necesitan una autorización escrita, otros son objeto de un proceso de inspección. En el caso del limón deshidratado, por ser un producto agroindustrial manufacturado para consumo humano tiene que ser aprobado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

### ***b. TRÁMITES DE EXPORTACIÓN EN EL CENTREX***

El agroindustrial debe de registrarse en el CENTREX por ser el producto de origen vegetal y éste requiere de certificado sanitario (fitosanitario); para exportaciones de productos no tradicionales fuera del área centroamericana se tramita la devolución del 6% sobre el valor FOB.

#### ***i. Procedimiento para obtener documentos de exportación***

Para inscribirse como exportador en el CENTREX, toda persona natural o jurídica deberá presentarse debidamente llena a máquina la Tarjeta de Registro de Exportador (Ver Anexo No.42), presentando los siguientes documentos:

Si es Persona Natural:

- Original y fotocopia del carnet del Número de Identificación Tributaria (NIT).
- Cédula de Identidad Personal o Carnet de Residente.

Si es empresa:

- Original y fotocopia del NIT
- Escritura de Constitución y punto de acta y/o poder, donde aparezca la representación legal de la empresa (original y copia).

En ambos casos:

- Original y fotocopia de la cédula de identidad personal y/o cualquier otro documento de identificación personal aceptado por la legislación nacional que incluya: firma y fotografía de los funcionarios autorizados, que firmarán los documentos relacionados con las exportaciones en nombre de la empresa y/o persona natural.
- Original y fotocopia del carnet de contribuyente IVA (sólo en los casos en que lo hubiere).
- Solicitud de exportación: es el documento único para obtener en el CENTREX, los documentos nacionales e internacionales, para exportar productos no tradicionales hacia el área centroamericana y fuera de ella. Si el exportador cuenta en su empresa con el Sistema Electrónico de Exportación (SIEX) ésta es enviada vía red, caso contrario puede solicitarla en el CENTREX. (Ver anexo No.43 a).
- Certificado fitosanitario: las exportaciones de productos o subproductos de origen vegetal requieren de un Certificado Fitosanitario. Para emisión de dicho certificado los exportadores pueden tramitar directamente en el Ministerio de Agricultura y Ganadería. (Ver anexo No.43 b).

Las personas autorizadas en la tarjeta de Registro de Exportador, son las únicas que podrán firmar las distintas operaciones que se gestionen ante el CENTREX, de allí la importancia de que cuando dejen de trabajar para la empresa o hayan sido removidos de su cargo, se notifique inmediatamente al CENTREX.

## *M. ESTRATEGIAS DE PROMOCIÓN DEL PROYECTO*

Para dar a conocer el proyecto es necesario llevar a cabo una promoción del mismo a través de la publicidad, que como forma de comunicación persuasiva, pretenda lograr que los destinatarios se identifiquen con los objetivos del proyecto y de esta manera pasar a formar parte del mismo.

A continuación se describen las estrategias de promoción a considerarse para el proyecto:

- ♦ *Delimitación del sector de la población a quién está dirigido el proyecto*

Se debe conocer con exactitud a qué sector de la población nos estamos dirigiendo con el proyecto, es decir, aquellos quienes mostrarían interés por llevarlo a cabo.

Lo anterior es de mucha importancia, ya que nos determinará el tipo de medios de comunicación a emplear, lenguaje, zonas específicas donde se debe llevar a cabo una promoción con mayor fuerza, efectos sonoros o de formas, entre otros aspectos.

El proyecto de aprovechamiento agroindustrial del Limón Pésico está dirigido a los agricultores salvadoreños, por lo tanto la promoción del mismo debe enfocarse a captar la atención del sector mencionado.

- ♦ *Selección del tipo y medios de comunicación para promocionar el proyecto*

Los tipos de comunicación a utilizar pueden ser:

- *Comunicación formal:* aquella que se planifica con anticipación y se realiza por medio de jornadas divulgativas, boletines, cartas informativas u hojas volantes, cartas personales, programas de radio y televisión; con el propósito de dar a conocer las actividades y lograr la participación de la comunidad.

- *Comunicación informal:* es la realizada por técnicos en el contacto diario con las comunidades e instituciones, con el propósito de dar a conocer las actividades y logros alcanzados por el trabajo.

Para llevar a cabo la promoción del proyecto se considerarán ambos tipos de comunicación, y se tomarán en cuenta los siguientes medios:

- *Radio:* es el medio de difusión de mayor penetración en la población, combina la palabra hablada con música y otros efectos sonoros; este es un medio de comunicación muy importante ya que puede llegar a ciertos núcleos humanos que viven dispersos y alejados.

La publicidad a través de este medio deberá ser en un lenguaje sencillo, claro y directo, es decir, comprensible para el agricultor; con el cual se sienta identificado, ya que no existen efectos visuales.

- *Periódicos:* es un medio de comunicación masivo, cuya ventaja es su publicación diaria.

La publicidad a través de este medio deberá de ser sencilla, precisa y clara, con palabras amistosas y respetuosas que generen una cierta confianza en el público, sintiéndose éste invitado a formar parte del proyecto. Deberá contener efectos visuales como letras grandes y negritas para palabras claves, renglones cortos y un texto holgado.

- *Carteles:* es un medio de comunicación que se emplea en sitios públicos y presenta la facilidad de poder colocarse en algunas localidades donde existen lugares específicos para este tipo de medio.

El uso de los carteles deberá efectuarse en aquellas zonas visitadas por los destinatarios, en ellos debe destacarse su texto, y debe de ser situado en el centro, rodeado de efectos visuales que colaboren a reforzar lo escrito, pero deben ser pocos y claros, correspondientes a la cultura de los agricultores y objetivos del proyecto y que no distraigan la atención del texto. Las letras utilizadas en ellos deben ser claras y grandes, para facilitar la lectura a los destinatarios; texto de renglones cortos, ya que renglones muy largos hacen que la vista del lector se pierda con facilidad al cambiar de uno a otro.

- *Hojas informativas:* es un medio de difusión que llega con mucha facilidad a las personas, debe de estar bien escrita y producir en el destinatario el tipo de reacción intelectual, emocional o de conducta apetecido por el receptor.

La publicidad a través de este medio deberá ser a través de un destacado texto, con lenguaje sencillo y claro, con efectos visuales que contribuyan a llamar la atención y reforzar gráfica y visualmente el texto.

- *Invitación dirigida:* Se deberá tratar este medio como uno de los más importantes para los fines del proyecto, ya que un agricultor puede recibir con agrado una hoja informativa, pero ésta no lleva su nombre y no lo aborda con palabras amistosas, en cambio, la invitación personal es algo que está dirigido a él en particular, en tono cordial y en lenguaje personalizado pero respetuoso.

Sicológicamente, esto tiene indudable importancia, ya que representa un motivo especial de complacencia, y a veces el hecho alcanza inclusive valoraciones de prestigio social para él.

La selección de uno u otro medio de comunicación dependerá de los recursos y condiciones disponibles en las diferentes zonas donde se pretenda llevar a cabo.

## *N. CAPACITACIÓN AGROINDUSTRIAL PARA AGRICULTORES*

Se define capacitación como la actividad de transmitir conocimientos al agricultor, ayudándole a desarrollar habilidades y destrezas que sean aplicadas para mejorar sus hábitos de trabajo.

### *1. CONTENIDO TEMÁTICO*

Se propone el siguiente contenido temático para el desarrollo de la capacitación:

1. *Introducción*
  - 1.1 *Panorámica de las Pérdidas de Poscosecha del Limón Pérsico*
  
2. *Generalidades del Cultivo del Limón Pérsico*
  - 2.1 *Origen*
  - 2.2 *Descripción*
  - 2.3 *Clasificación Botánica*
  - 2.4 *Características del Cultivo*
  
3. *Generalidades de la Agroindustria*
  - 3.1 *Conceptos*
  - 3.2 *Objetivos*
  - 3.3 *Características*
  - 3.4 *Clasificación*
  - 3.5 *Importancia*
  
4. *Aspectos Generales para la Exportación del Limón Pérsico*
  - 4.1 *Normas Internacionales de Calidad*
  - 4.2 *Actividades Necesarias*

- Dar a conocer a los agricultores un panorama general del cultivo del limón pèrsico.
- Dar a conocer a los agricultores un panorama general de las agroindustrias.
- Explicar a los agricultores los requerimientos necesarios para la exportación del limón pèrsico.

#### ***b. OBJETIVOS ESPECIFICOS***

Facilitar a los agricultores los conocimientos necesarios para que puedan generarle valor agregado a su cosecha, mediante el aprovechamiento agroindustrial del limón pèrsico.

#### ***a. OBJETIVO GENERAL***

## ***2. OBJETIVOS DE LA CAPACITACION***

7. Formas de Financiamiento
6. Asociaciones Cooperativas
  - 6.1 Requisitos
  - 6.2 Ventajas
  - 6.3 Desventajas
  - 6.4 Procedimiento para Constituirse
5. Propuestas de aprovechamiento agroindustrial del Limón Pèrsico
  - 5.1 Descripción de los productos jugo natural y limón deshidratado
  - 5.2 Usos
  - 5.3 Métodos de Obtención
  - 5.4 Oferta
  - 5.5 Demanda

- Presentar a los agricultores las propuestas de solución para el aprovechamiento agroindustrial del limón pérsico.
- Dar a conocer a los agricultores los elementos necesarios para que se organicen legalmente como una asociación cooperativa.
- Dar a conocer a los agricultores las alternativas de financiamiento para proyectos agroindustriales.

### ***3. RESPONSABLE DE IMPARTIR LA CAPACITACIÓN***

La institución encargada para impartir la capacitación es el Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA); esta institución maneja parte de los fondos generados con la venta de Antel (FANTEL) destinados al Proyecto Desarrollo de Cultivos Frutales de El Salvador (FRUTAL ES), que incluye programas destinados al fortalecimiento y creación de agroindustrias.

Otra institución que puede impartir la capacitación agroindustrial es el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), a través de la oficina de agronegocios y el Centro de Transformación Agropecuaria (CENTA).

### ***4. REQUERIMIENTOS PARA LA CAPACITACIÓN***

#### ***a. RECURSO HUMANO***

- ***PERFIL SUGERIDO PARA LOS CAPACITADORES AGROINDUSTRIALES***
  - Ingeniero Industrial, con experiencia en proyectos agroindustriales relacionados al procesamiento de frutas.
  - Ingeniero Agrónomo, con experiencia en el área de cítricos.
  - Capacidad de liderar grupos.

- *Habilidad para transmitir los conocimientos.*
- *Habilidad para comunicarse.*
- *Dominio del tema.*

## ***b. RECURSOS MATERIALES***

### **▪ *INFRAESTRUCTURA***

*La infraestructura necesaria para el desarrollo de la capacitación está relacionada al área física requerida para albergar a los participantes. Se requiere de una edificación que facilite impartir el contenido teórico de la capacitación, que cuente con electricidad, iluminación y ventilación adecuadas.*

*Actualmente se cuenta con varias salas de conferencias que podrían gestionarse dentro de las mismas instalaciones del IICA.*

### **▪ *MATERIALES Y EQUIPO***

- *Marcadores*
- *1 Pizarra*
- *1 Retroproyector*
- *1 Computadora*
- *1 Proyector de Acetatos*
- *Documento Guía de la Capacitación*

## *0. SUBSISTEMA DE ORGANIZACIÓN PARA PROCESADORA DE JUGO Y DESHIDRATADORA DE LIMÓN*

### *1. ASOCIACIÓN COOPERATIVA*

Se entiende por asociación cooperativa, una organización socio-económica formada por un grupo de personas que teniendo una problemática común tratan de resolverla colectivamente mediante este tipo de organización.

### *2. ORGANIZACIÓN DE UNA COOPERATIVA*

La asamblea general está formada por las personas asociadas. El consejo de administración está constituido por cinco personas propietarias y tres suplentes, de la siguiente manera:

- Un Presidente
- Un Vicepresidente
- Un Secretario
- Un Tesorero
- Un Vocal

Los tres suplentes mencionados, pueden optar a cualquiera de los cargos antes mencionados. La junta de vigilancia la integran tres propietarios y dos suplentes, los que se mencionan a continuación:

- Un Presidente
- Un Secretario
- Un Vocal

Luego se desprenden los diferentes comités ó áreas funcionales.

### *3. DISEÑO DE LA ORGANIZACIÓN*

Para determinar la estructura organizativa de la cooperativa se tomaron en consideración diversos factores de análisis:

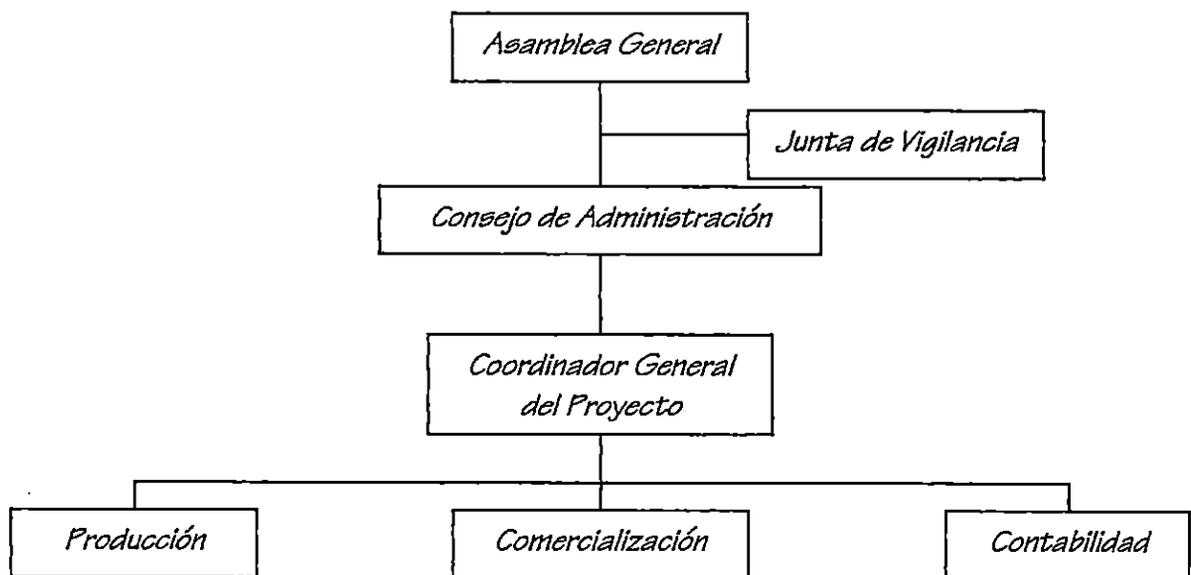
- El tamaño de las propuestas.
- Las funciones básicas por área.
- La cantidad de personal.

Para diseñar la organización se visualizó el funcionamiento de la cooperativa como una estructura funcional que centra la información en una persona que pueda coordinar la acción de las actividades para cada uno de los proyectos; es decir, un coordinador para el proyecto de jugo natural y otro coordinador para el proyecto de deshidratación de limón.

El coordinador del proyecto ocupa una posición asesora, su función es analizar los resultados que se van alcanzando y proponer acciones operativas y correctivas. De esta forma al faltarle al coordinador del proyecto autoridad para decidir, esta responsabilidad cae en el jefe superior, para el caso el Consejo de Administración.

En cuanto al manejo presupuestario, este se parcializa y se le asigna al jefe de la unidad funcional.

*a. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA ASOCIACIÓN COOPERATIVA*



*Figura No.5: Estructura Organizativa de la Asociación cooperativa*

## *b. FUNCIONES BÁSICAS*

A continuación se describen las funciones generales básicas para cada departamento:

### *i. Asamblea General*

#### *Objetivo:*

Tomar decisiones y acuerdos que obligan a todos los asociados a cumplirlos y acatarlos.

#### *Funciones:*

- Conocer la agenda de trabajo del día para su aprobación o modificación.
- Aprobar los objetivos y políticas del plan general de trabajo.
- Aprobar las normas generales de la administración.
- Elegir y remover los miembros del Consejo de Administración y de la Junta de vigilancia.
- Aprobar y reprobado los estados financieros.
- Establecer el sistema de votación,
- Aprobar las modificaciones a los estatutos.
- Aprobar la contratación de préstamos a favor de la cooperativa.

### *ii. Junta de Vigilancia*

#### *Objetivo:*

Ejercer la supervisión de todas las actividades de la cooperativa y fiscalizar los actos del Consejo de Administración y empleados de la cooperativa.

#### *Funciones:*

- Vigilar que los órganos directivos, empleados y miembros de la cooperativa cumplan con sus obligaciones y deberes.
- Conocer de todas las operaciones de la cooperativa y vigilar que se realicen con eficiencia.

- Cuidar que la contabilidad se lleve con puntualidad y de la corrección en los libros debidamente autorizados.
- Vigilar que los balances se practiquen oportunamente y que se den a conocer a los asociados.
- Revisar las cuentas y practicar arqueos periódicamente.

### *lii. Consejo de Administración*

#### *Objetivo:*

Controlar el funcionamiento administrativo de la cooperativa y servir de instrumento ejecutivo de la Asamblea General.

#### *Funciones:*

- Crear los comités que sean necesarios.
- Nombrar y remover a los miembros de los comités con causas justificadas.
- Nombrar y remover a los coordinadores de los proyectos, fijarles su remuneración y señalarles sus obligaciones.
- Presentar a la Asamblea General los estados financieros.
- Autorización de pagos y asignación de recursos.
- Convocar a Asamblea General.

### *iv. Coordinador General*

#### *Objetivo:*

Dirigir y coordinar todas las actividades relacionadas con el buen funcionamiento del proyecto.

#### *Funciones:*

- Evaluar los resultados obtenidos en relación a los objetivos establecidos.

- Recibir y almacenar la materia prima.
- Hacer efectivo el proceso de compra de limón fresco y la venta del derivado.
- Gestionar la adquisición de la materia prima.

*Funciones:*

Coordinar de forma eficiente las transacciones monetarias relacionadas a compras y ventas permitiendo el continuo funcionamiento del proyecto.

*Objetivo:*

#### *vi. Comercialización*

- Elaborar programas de producción del proyecto.
- Planificar el costo, lugar y tiempo para la producción.
- Velar por el uso eficiente de los recursos que le son asignados.
- Realizar inspecciones durante el proceso productivo.
- Mantener al día los inventarios de producto terminado.

*Funciones:*

Coordinar y planificar las actividades relacionadas con programas de producción que permitan el buen funcionamiento del proyecto.

*Objetivo:*

#### *v. Producción*

- Elaborar políticas internas del proyecto.
- Conocer y evaluar las necesidades existentes en las áreas a su cargo.
- Verificar el cumplimiento de funciones asignadas a los miembros bajo su cargo.
- Toma de decisiones específicas.
- Elaborar informes sobre el funcionamiento del proyecto.

- Registrar todas las transacciones.
- Promocionar el producto elaborado.
- Dar capacitaciones acerca de los usos y beneficios del producto.

#### *vii. Contabilidad*

##### *Objetivo:*

Establecer y mantener un sistema contable adecuado que permita controlar eficazmente la situación financiera del proyecto.

##### *Funciones:*

- Registrar las asignaciones presupuestarias al proyecto.
- Registrar la documentación de egresos.
- Elaborar reservas, anticipos y descargos.
- Proporcionar toda la información requerida para lograr una utilización eficiente de los recursos financieros.
- Elaborar los estados financieros necesarios para efecto de análisis y toma de decisiones.

***CAPITULO VII***

***ESTUDIO  
ECONÓMICO***

## *CAPITULO VII: ESTUDIO ECONÓMICO*

### *A. OBJETIVOS*

#### *1. GENERAL*

Determinar los recursos económicos necesarios para la realización de cada una de las propuestas de solución agroindustriales.

#### *2. ESPECÍFICOS*

- Estimar la inversión total requerida para cada una de las propuestas.
- Determinar los costos correspondientes a los requerimientos de producción, administración, comercialización y financieros para el funcionamiento de cada una de las propuestas.
- Determinar el costo unitario y precio de venta para los productos en estudio.
- Elaborar el flujo neto de efectivo proforma de cada propuesta de solución, para visualizar los movimientos de ingresos y egresos en el período de análisis.

## B. INVERSIONES DEL PROYECTO

Para que un proyecto se materialice se requiere que exista una asignación de varios recursos, que se pueden clasificar de la siguiente manera: los que se requieren durante la instalación del proyecto y los requeridos para la etapa de funcionamiento del mismo.

Los recursos necesarios para la instalación del proyecto constituyen la inversión fija y los requeridos para su funcionamiento constituyen el capital de trabajo.

En la siguiente figura se puede apreciar un esquema de la clasificación de dichas inversiones y los rubros que comprenden:

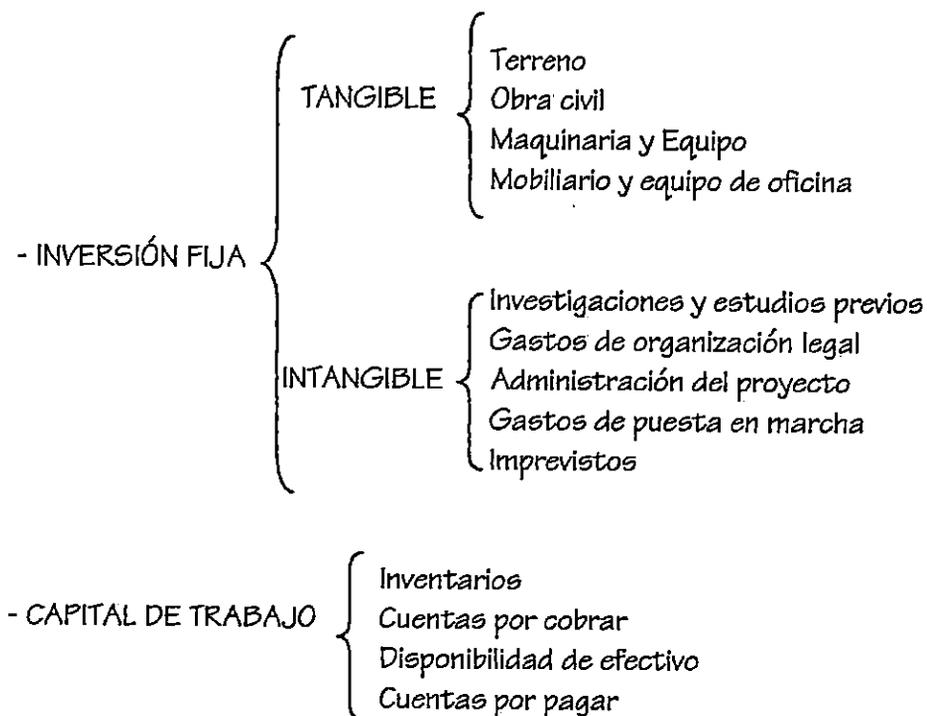


Figura No. 6: Esquema de inversiones del proyecto

Se entiende por activo tangible o fijo, los bienes con larga vida, propiedad de la empresa y adquiridos para su uso en las operaciones de la misma y no para su venta a los clientes <sup>10</sup>.

Se entiende por activo intangible o diferido, aquellos que carecen de existencia física pero representan derechos valiosos a largo plazo para la empresa que los adquiere o que les da origen y contribuyen a la generación de ingresos por parte de la misma <sup>11</sup>.

### **1. INVERSIONES FIJAS TANGIBLES**

- *Terreno:* se refiere a la inversión requerida para la adquisición de aquella área necesaria para la instalación y operación del proyecto.
- *Obra civil:* este rubro se refiere a todas las actividades que implica la construcción de la obra civil, desde la preparación del terreno (si es requerida) hasta la infraestructura interna y externa de todas las áreas que conforman la empresa.
- *Maquinaria y Equipo:* este rubro abarca aquellos relacionados con la adquisición de la maquinaria y equipo necesario en cada una de las operaciones del proceso de producción del bien.
- *Mobiliario y Equipo de oficina:* comprende aquellos relacionados con la adquisición del mobiliario y equipo de oficina necesario para el buen funcionamiento administrativo de la empresa.

---

<sup>10</sup> *Principios de Contabilidad, Solomon Larry.*

<sup>11</sup> *Idem*

## 2. INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE

Comprende aquellos rubros que no están sujetos a depreciación y carecen de existencia física, desglosándose a continuación:

- *Investigación y Estudios previos:* se refiere a aquella inversión requerida para el desarrollo de un estudio de factibilidad para el proyecto que se desea llevar a cabo.
- *Gastos de organización legal:* comprende aquellos desembolsos derivados de los trámites requeridos por las instituciones gubernamentales para constituir y legalizar la empresa.
- *Implantación:* se refiere a aquellos desembolsos requeridos para las actividades previas al funcionamiento del proyecto, como la promoción del mismo y el desarrollo de capacitaciones para el personal.
- *Administración del proyecto:* en este rubro se consideran los salarios del personal que ejecute las actividades requeridas en la promoción y capacitación del proyecto; así como también los salarios del personal encargado de la administración para la implantación del proyecto.
- *Puesta en marcha:* Se refiere a desembolsos que se requieren para cubrir los costos fijos y los consumos de mano de obra, materias primas y otros materiales durante la prueba piloto y ajustes de la maquinaria y equipo, así como también los relacionados a la promoción del producto.

### *3. CAPITAL DE TRABAJO*

Se refiere a los recursos económicos que una empresa utiliza para garantizar su funcionamiento continuo en el inicio de sus operaciones o hasta que se logra cubrir los gastos con los ingresos que se perciben.

Es decir, el capital de trabajo, denominado también capital circulante, es el capital adicional que debe tener la empresa para que comience a funcionar, permitiéndose financiar la primera producción antes de recibir ingresos; esto incluye compra de materia prima básica, materiales, salarios de mano de obra, otorgar créditos en las primeras ventas, contar con cierta cantidad de efectivo para sufragar gastos diarios de la empresa.

Los rubros necesarios a considerar para estimar el capital de trabajo son los siguientes:

- Inventario de materia prima
- Disponibilidad de efectivo
- Cuentas por pagar
- Documentos por pagar
- Pago de Salarios
- Inventario de producto en proceso
- Inventario de producto terminado
- Cuentas por Cobrar

### *4. FINANCIAMIENTO*

El Banco Multisectorial de Inversiones (BMI) es el banco de desarrollo de El Salvador y la herramienta principal del gobierno para apoyar la inversión privada. Es el único proveedor doméstico de fondos de mediano y largo plazo al sector privado.

El BMI provee créditos a Instituciones Financieras, las cuales a su vez trasladan estos recursos a los usuarios finales. Estos recursos son utilizados por empresarios en una diversidad de proyectos de inversión que son vitales para su actividad productiva, como

pueden ser la ampliación permanente en su capital de trabajo, la capacitación técnica a su personal, la compra de maquinaria y equipo e incluso la construcción de instalaciones e infraestructura física.

El BMI cuenta con ocho Programas de Financiamiento como apoyo a sectores de vital importancia para el desarrollo del país, entre los cuales se encuentra el programa de crédito agropecuario y agroindustrial, que comprende las siguientes líneas de crédito:

- Desarrollo pecuario y otras especies animales
- Acuicultura y Pesca
- Desarrollo agrícola
- Cultivo de café
- Agroindustria
- Línea especial del Financiamiento para la siembra de cultivos forestales

Los financiamientos destinados a fomentar el desarrollo de proyectos de inversión que persiguen el aumento de la capacidad productiva de la industria y/o agroindustria, impulsan el proceso de reconversión industrial y contribuyen a una mejor generación de empleo y mejoramiento del bienestar económico, ofrecen diferentes plazos y períodos de gracia de acuerdo a los destinos para que se requiera el financiamiento.

*Cuadro No.7.1: Destinos, plazos y períodos de gracia*

<i>DESTINOS</i>	<i>PLAZOS</i>	<i>PERIODOS DE GRACIA</i>
Para capital de trabajo permanente: empresas agroindustriales no tradicionales e industriales.	Hasta 4 años	Hasta 1 año
Para estudios técnicos: empresas agroindustriales no tradicionales e industrias.	Hasta 4 años	Hasta 1 año
Adquisición de maquinaria y equipo: empresas agroindustriales no tradicionales e industrias.	Hasta 10 años	Hasta 2 años
Construcción de instalaciones: empresas agroindustriales no tradicionales e industrias.	Hasta 15 años	Hasta 4 años

### *C. SISTEMA Y ESTRUCTURA DE COSTOS*

Una definición exacta de costos según las Normas Internacionales de Contabilidad partiría de la misma definición de gastos: "Decrementos en los beneficios económicos producidos a lo largo del período contable, en forma de salidas o disminuciones del valor de los activos, o bien como surgimiento de obligaciones, que dan como resultados decrementos en el patrimonio neto y no están relacionadas con las distribuciones realizadas a los propietarios de este patrimonio", añadiendo que estos son clasificados "de acuerdo con su función dentro de la empresa".

Antes de llevar a cabo una estimación de costos es importante establecer el sistema de costos a utilizar, entendiendo por éste al conjunto de procedimientos, registros y cuentas especialmente diseñadas con el objeto de determinar el costo unitario de los artículos, el control de las operaciones que se incurren para llevar a cabo dicha función en la empresa y proporcionar a la dirección de la misma los elementos para ejercer una adecuada toma de decisiones <sup>12</sup>.

El sistema de costos a utilizarse comprenden dos aspectos:

- ◆ *En atención a los elementos que incluyen: puede ser absorbente o directo.*

Para el presente estudio se optó utilizar el sistema de costeo tradicional (llamado también absorbente), en donde se consideran como elementos del costo materia prima y materiales, mano de obra y los cargos indirectos de fabricación, sin importar si éstos son fijos o variables.

---

<sup>12</sup> *Costeo directo en la toma de decisiones, Cossaigne Eduardo.*

Mientras que el sistema de costeo directo realiza dicha separación, pero ésta no es exacta, además el costo unitario no refleja qué proporción de los servicios representados por los costos fijos de producción han beneficiado en forma y grado diversos a los distintos artículos producidos (cuando existieren otros).

- ♦ *En atención a las características de producción:* pueden ser por órdenes de producción o por procesos.

Para el presente estudio se determinó utilizar por procesos, ya que éste se adapta para la producción de cantidades de unidades similares, ya que cada unidad se somete al mismo proceso, por lo que se asume que a cada unidad producida le corresponde la misma cantidad de material, mano de obra, materiales indirectos, llegando a determinar el costo unitario de cada producto en forma promediada.

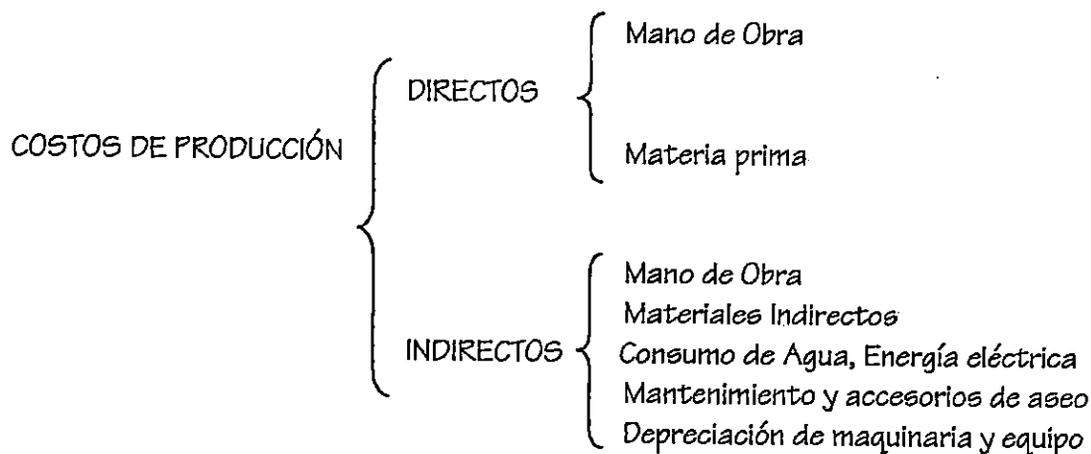
Mientras que por órdenes de producción es utilizado cuando se van a realizar artículos por lotes y que cada uno está elaborado de acuerdo a las especificaciones particulares del cliente.

De acuerdo a lo anterior la estructura de costos a utilizar es el sistema de costeo tradicional por proceso; agrupando todos los rubros costeados de acuerdo a la función que desempeñan en: Costos de producción, Costos de administración, Costos de comercialización y Costos financieros.

A continuación se presentan los rubros que comprenden los tipos de costos arriba mencionados:

### ***1. COSTOS DE PRODUCCIÓN***

Se refiere a los desembolsos de dinero en que se incurren para la elaboración del producto y se clasifican generalmente en costos directos e indirectos.



*Figura No.7: Esquema de costos de producción*

#### *a. COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN*

Son aquellos relacionados directamente con la fabricación del producto y que son vinculados fácilmente con el mismo.

- *Mano de obra directa:* representa los sueldos del personal que trabaja directamente en los bienes que se producen; se debe tomar en cuenta los pagos de salario de acuerdo a lo establecido en el Código de Trabajo y a la función que se desempeñe dentro de la empresa, así como considerar lo relacionado a vacaciones, aguinaldo, horas extras y otros, también las prestaciones legales que se deben de otorgar como inscripción en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) y cotización de Asociación de Fondos de Pensiones (AFP).
- *Materia prima y materiales directos:* incluyen todos los que forman parte del producto terminado, es decir, aquellos que están relacionados directamente con el mismo.

## *b. COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN*

- *Mano de Obra indirecta:* representa los salarios del personal que no participa directamente en la fabricación del producto terminado, pero forman parte de producción y desempeñan funciones necesarias para cumplir con los objetivos, entre algunos ejemplos tenemos supervisores, personal de almacén, trabajadores de mantenimiento y guardias de planta.
- *Materiales indirectos:* incluyen aquellos materiales secundarios que contribuyen a la fabricación del producto, forman parte auxiliar en la presentación del mismo, sin ser el producto en sí. No se duda de la importancia de éstos respecto del artículo, pero el determinar su costo y vincularlo con las unidades fabricadas es una tarea cuya dificultad excede los beneficios generados.
- *Mantenimiento:* representa los incurridos en concepto de brindar el mantenimiento a la maquinaria y equipo utilizado en la producción, en él se incluyen revisiones programadas periódicamente, reparaciones de piezas, lubricación, salario de personal encargado del mantenimiento y se incluye un estimado de los útiles de aseo que se utilizarán en el área de producción.
- *Depreciación de maquinaria y equipo:* según la Ley del Impuesto sobre la Renta (LISR) la depreciación es la pérdida del valor que sufren los bienes o instalaciones por el uso, la acción del tiempo, la obsolescencia, la incosteabilidad de su operación o su agotamiento (Artículo 30 numeral I de la LISR).

Existen dos clasificaciones para determinar la depreciación de un activo fijo: métodos lineales, los que suponen que los activos fijos se desgastan por igual durante cada período contable; y los métodos acelerados, que suponen que los activos fijos se desgastan más en los primeros años, por lo que la depreciación es mayor en los primeros años.

El método lineal permitido por nuestra legislación es el método de la línea recta, en este cálculo lineal la cuantía de la inversión se divide entre el número de años de vida útil estimada y se carga a los costos anuales de producción. Para determinar la depreciación anual a través del método de la línea recta, se utiliza la fórmula siguiente:

$$\text{Cargo anual por depreciación: } (P - S) / N$$

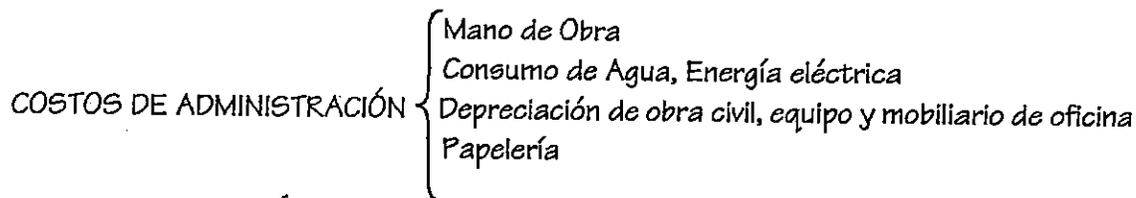
Donde:

- P: Valor inicial del bien
- S: Valor de salvamento
- N: Vida útil esperada

- *Consumo de Agua y Energía Eléctrica:* se refiere a la estimación de costos de éstos servicios considerando su consumo y las tarifas vigentes para los mismos. En concepto de uso de personal y el uso en el proceso de producción, para el caso del agua; y para la energía eléctrica en base al consumo de la maquinaria, equipo y luminarias utilizadas en el área de producción.

## *2. COSTOS DE ADMINISTRACIÓN*

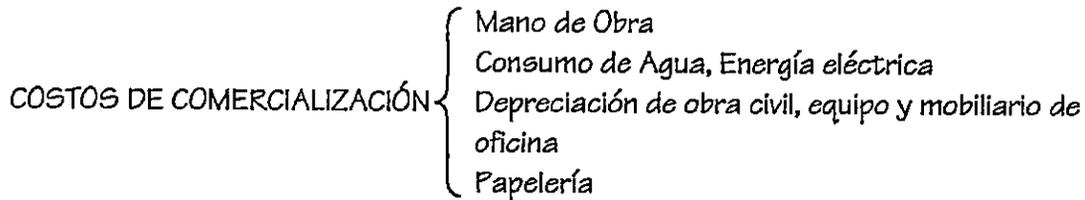
Son, como su nombre lo indica, los costos provenientes de realizar la función de administración de la empresa; se incluye en este tipo de costos los siguientes rubros:



*Figura No. 8: Esquema de costos de administración*

### 3. COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN

Comprende los costos relacionados con las actividades de comercialización, es decir, desde el aprovisionamiento de las materia primas hasta hacer llegar el producto terminado a los consumidores. Incluye los siguientes rubros:



*Figura No. 9: Esquema de costos de comercialización.*

### 4. COSTOS FINANCIEROS

Son los intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamos, para su estimación se utiliza la siguiente fórmula, la cual determina la cuota anual:

$$C = P [i (1 + i)^n / (1 + i)^n - 1]$$

Donde:

C: Valor de la cuota anual

P: Monto del préstamo

i: Tasa de interés

n: Plazo (tiempo en años que dura el crédito)

## D. INVERSIONES PARA PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN PÉRSICO

### 1. INVERSIÓN FIJA

A continuación se muestra el resumen de la inversión fija necesaria para el funcionamiento de una planta procesadora de jugo natural de limón; el detalle de las inversiones puede verse en el anexo No. 44.

Tabla No.7.1: Inversión fija

RUBRO	MONTO(\$)
<b>INVERSIÓN FIJA TANGIBLE</b>	
Terreno*	23,854.77
Obra civil*	17,199.69
Maquinaria y Equipo	7,617.83
Mobiliario y equipo de oficina	2,376.05
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>51,048.34</b>
<b>INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE</b>	
Investigación y estudios previos	6,971.40
Gastos de organización legal	520.00
Promoción del proyecto	834.28
Capacitación para agricultores	152.85
Administración del proyecto	4,000.01
Puesta en marcha	1,106.37
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>13,584.91</b>
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>64,633.25</b>
Imprevistos ( 5%)	3,231.66
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>67,864.91</b>

\*La inversión requerida para estos rubros no se tomará en los cálculos posteriores dentro del total de la inversión fija, ya que se optó por la opción de arrendamiento de un local; por lo que el monto de la inversión fija es de \$23,578.79.

### 2. CAPITAL DE TRABAJO

Los rubros que comprenden el capital de trabajo se muestran a continuación y pueden observarse con más detalle en el anexo No. 45.

*Tabla No. 7.2: Capital de Trabajo*

<i>RUBRO</i>	<i>MONTO (\$)</i>
Inventario de materia prima y materiales	1,606.42
Pago de salarios	2,878.96
<b>SUB – TOTAL</b>	<b>4,485.38</b>
Caja o efectivo (10%)	448.54
<b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO INICIAL</b>	<b>4,933.92</b>
Inventario de producto terminado	703.10
Cuentas por cobrar	1,121.00
(-) Cuentas por pagar	371.20
<b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO PERMANENTE</b>	<b>6,386.82</b>

Después de haber estimado las inversiones fijas y el capital de trabajo, se presenta el monto total de la inversión requerida para la procesadora de jugo de limón pérsico:

*Tabla No. 7.3: Inversión para procesadora de jugo de limón pérsico*

<i>RUBRO</i>	<i>MONTO (\$)</i>
Inversión Fija Total	23,578.79
Imprevistos (5%)	1,178.94
Capital de trabajo	4,933.92
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>29,691.65</b>

### *E. COSTOS PARA PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN PÉRSICO*

A continuación se presenta la estimación de los costos de producción, administración, comercialización y financieros, los cuales se muestran con mayor detalle en el anexo No.46.

#### *1. COSTOS DE PRODUCCIÓN*

*Tabla No.7.4: Costos de producción*

<i>Rubro</i>	<i>Costo (\$) / anual</i>
Mano de obra directa	4,339.28
Materia prima y materiales	18,351.41
Mano de obra indirecta	9,346.14
Materiales indirectos	906.30
Mantenimiento	356.66
Consumo de agua	235.84
Depreciación	235.84
Consumo de energía eléctrica	897.39
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>35,068.14</b>

## 2. COSTOS DE ADMINISTRACIÓN

*Tabla No.7.5: Costos de administración*

<i>Rubro</i>	<i>Costo(\$)/anual</i>
Mano de obra	12,517.77
Consumo de agua	2.41
Consumo de energía eléctrica	32.40
Consumo de teléfono	685.71
Papelería	103.26
Depreciación	531.16
Alquiler	2,742.86
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>16,614.97</b>

## 3. COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN

*Tabla No.7.6: Costos de comercialización*

<i>Rubro</i>	<i>Costo(\$)/anual</i>
Mano de obra	8,344.77
Consumo de agua	1.61
Consumo de combustible	563.20
Promoción del producto	334.96
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>9,244.54</b>

## 4. COSTOS FINANCIEROS

*Tabla No.7.7: Costos financieros*

<i>Años de plazo</i>	<i>Interés (\$)</i>
1	2,015.99
2	1,682.47
3	1,317.27
4	917.37
5	479.49

## 5. COSTOS DE ABSORCIÓN

*Tabla No.7.8: Resumen de costos*

<i>Rubro</i>	<i>Total (\$)/anual</i>
Costos de producción	35,068.14
Costos de administración	16,614.97
Costos de comercialización	9,244.54
Costos financieros	2,015.99
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>62,943.64</b>

## *6. COSTO UNITARIO*

El costo unitario del producto se determina dividiendo los costos de absorción entre el número de unidades a producir en el primer año de funcionamiento.

$$\text{Costo unitario} = \$ 62,943.64 / 13,870 \text{ galones de jugo} = \$ 4.54 / \text{galón}$$

## *F. DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA PARA EL JUGO NATURAL DE LIMÓN PÉRSICO*

Para determinar el precio de venta del producto es necesario tomar en cuenta los siguientes factores:

- ◆ *Referencias del mercado consumidor*

Se refiere a las exigencias que los posibles consumidores hacen respecto al producto, ya sea por medio de un estudio de mercado o a través de un sondeo en este sector. En el caso de la propuesta de jugo de limón, se realizó un pequeño sondeo en algunos establecimientos que conforman el mercado consumidor (ver anexo No.47), para determinar el mayor precio de adquisición por parte de éste; de lo cual se obtuvo que dicho sector está dispuesto a pagar \$ 5.94/ galón.

- ◆ *Referencias del mercado de jugos naturales*

Se refiere a sondear los precios de venta de productos similares o sustitutos que se pueden encontrar en el sector de mercado en estudio. Debido que el jugo natural de limón es un producto nuevo en nuestro medio, se optó por la alternativa de sondear a los actuales proveedores de jugo natural de naranja que utilizan un proceso de fabricación similar al propuesto (ver anexo No.48); con el objetivo de poder determinar un porcentaje de ganancia, en función de la similitud en los procesos de fabricación, de lo cual se obtuvo que para dicho sector el porcentaje mínimo de ganancias es el 30%.

◆ *Referencias de los agricultores de limón pérsico*

*Se refiere a tomar en cuenta la opinión de los agricultores de limón pérsico en relación al porcentaje de ganancia que desean obtener sobre el costo del producto.*

*Se realizó un sondeo entre los agricultores para poder determinar el porcentaje de ganancia mínimo que desean obtener (ver anexo No.49), siendo éste un 20%.*

◆ *Costo unitario del producto*

*Se refiere a establecer el precio de venta del producto tomando en cuenta los costos en que se incurre para fabricarlo, ya que ninguna empresa vende por debajo de sus costos, a menos que su función sea social. Para el caso de jugo natural de limón se estableció que el costo unitario del producto es de \$ 4.54 / galón.*

### ***1. PRECIO DE VENTA***

*Tomando en consideración los aspectos anteriormente mencionados se llegó a determinar el precio de venta para el galón de jugo de limón de la siguiente forma:*

*1. Tomando el menor porcentaje de ganancia que los proveedores de jugos naturales y los agricultores de limón pérsico están dispuestos a obtener, se tiene un porcentaje promedio de 25% sobre el costo del producto, lo que resulta en un precio de venta de \$ 5.68/galón.*

*2. Tomando el mayor precio de adquisición que los posibles consumidores están dispuestos a pagar por el producto se tiene un porcentaje de 31% sobre el costo del producto, lo que resulta un precio de venta de \$ 5.94 /galón.*

3. Considerando un promedio de los valores anteriores se estima un precio de venta de \$ 5.81 /galón, obteniéndose un porcentaje del 28% sobre el costo del producto; por lo que se estableció un 30% de ganancia, siendo el precio de venta de \$5.90/galón, valor que se encuentra dentro del rango considerado por los sectores descritos.

**G. ESTIMACIÓN DE INGRESOS POR VENTAS Y COSTOS FUTUROS PARA PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN PÉRSICO**

La estimación de ingresos por ventas y costos futuros para la procesadora de jugo natural de limón, se realizó de la siguiente manera:

**1. ESTIMACIÓN DE INGRESOS POR VENTAS FUTURAS**

Para poder estimar las ventas futuras de la procesadora de jugo natural de limón pérsico, se toma en cuenta la proyección de la demanda para el producto (realizada en el capítulo VI: Diseño Detallado) y el precio de venta establecido anteriormente, el cual se ve incrementado al cuarto año de funcionamiento de la procesadora, partiendo del supuesto que para dicho año, se haya logrado posicionar en el mercado.

*Tabla No.7.9: Estimación de ingresos por ventas futuras*

<b>AÑO</b>	<b>JUGO NATURAL DE LIMÓN (GALÓN /AÑO)</b>	<b>PRECIO DE VENTA (\$)</b>	<b>INGREOS POR VENTA (\$)</b>
1	13,870	5.90	81,833.00
2	14,328	5.90	84,535.20
3	14,800	5.90	87,320.00
4	15,289	6.20	94,791.80
5	15,794	6.20	97,922.80

## ***2. ESTIMACIÓN DE COSTOS FUTUROS***

Para estimar los costos futuros, se consideró un porcentaje de incremento, basándonos en que la inflación tiende a variar año con año, por lo que los costos se ven afectados por dicha variación, y tomando como parámetro la inflación con que finalizaron los años 2000 y 2001 (4.3% y 1.42% respectivamente), se estimó un 5% de incremento en cada uno de los años; pero no podemos establecer el mismo para todos los rubros, por lo tanto, se mantuvieron constantes durante el período en análisis los siguientes:

***Costos de mano de obra:*** No habrá un incremento en los salarios de los trabajadores de producción, administración y comercialización durante el período de análisis.

***Costos de mantenimiento:*** Este rubro se refiere a los costos incurridos para implementos de aseo, estos se mantienen constantes debido a que la cantidad a utilizar será la misma para los cinco años y los precios de estos implementos no tienen una variación significativa en el mercado.

***Consumo de agua:*** Este rubro se mantiene constante ya que se considera que el precio del metro cúbico de agua no ha sufrido incrementos significativos, es decir que no tiende a variar año con año, por lo que se consideró el costo igual para los años de análisis.

***Costos de promoción del producto:*** en este rubro se incluyen las hojas informativas y las muestras de producto que se otorgarán de forma gratuita al consumidor, se mantiene el costo constante para los años en análisis debido a que éste ha sido considerado para desarrollar una promoción dirigida a dar a conocer el producto y sus características al mercado consumidor, una vez alcanzado este objetivo se pretende dirigir la promoción a mantener la imagen del producto dentro del mercado.

La proyección de cada uno de los rubros de costos se presenta en la tabla que se presenta a continuación.

Tabla No.7.10: Estimación de costos futuros (en dólares)

	1	2	3	4	5
<b>COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN</b>					
Mano de obra	4,339.28	4,339.28	4,339.28	4,339.28	4,339.28
Materia prima y materiales	18,351.41	19,268.98	20,232.43	21,244.05	22,306.25
<b>COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN</b>					
Mano de obra	9,346.14	9,346.14	9,346.14	9,346.14	9,346.14
Materiales indirectos	906.30	951.62	999.20	1,049.16	1,101.61
Mantenimiento	356.66	356.66	356.66	356.66	356.66
Consumo de agua	235.84	235.84	235.84	235.84	235.84
Consumo de energía	897.39	942.26	989.37	1,038.84	1,090.78
<b>SUB-TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>34,433.02</b>	<b>35,440.78</b>	<b>36,498.92</b>	<b>37,609.97</b>	<b>38,776.57</b>
<b>COSTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>					
Mano de obra	12,517.17	12,517.17	12,517.17	12,517.17	12,517.17
Consumo de agua	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41
Consumo de energía	32.40	34.02	35.72	37.51	39.38
Consumo de teléfono	685.71	720.00	756.00	793.80	833.48
Costos de papelería	103.26	103.26	103.26	103.26	103.26
Alquiler	2,742.86	2,742.86	2,742.86	2,742.86	2,742.86
<b>SUB-TOTAL DE COSTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>	<b>16,083.81</b>	<b>16,119.72</b>	<b>16,157.42</b>	<b>16,197.00</b>	<b>16,238.57</b>
<b>COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN</b>					
Mano de obra	8,344.77	8,344.77	8,344.77	8,344.77	8,344.77
Consumo de agua	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61
Consumo de combustible	563.20	591.36	620.93	651.97	684.57
Promoción del producto	334.96	334.96	334.96	334.96	334.96
<b>SUB-TOTAL DE COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN</b>	<b>9,244.54</b>	<b>9,272.70</b>	<b>9,302.27</b>	<b>9,333.31</b>	<b>9,365.91</b>
<b>COSTOS FINANCIEROS</b>	<b>2,015.99</b>	<b>1,682.47</b>	<b>1,317.27</b>	<b>917.37</b>	<b>479.49</b>
<b>TOTAL DE COSTOS</b>	<b>61,777.36</b>	<b>62,515.66</b>	<b>63,275.87</b>	<b>64,057.65</b>	<b>64,860.54</b>

Tabla No.7.11: Estado de resultados con flujo de efectivo (en dólares)

	1	2	3	4	5
Saldo Inicial	0.00	13,916.60	24,635.93	33,065.46	43,271.15
Más:					
Ingresos por venta en efectivo	81,833.00	84,535.20	87,320.00	94,791.80	97,922.80
<b>TOTAL DE ENTRADAS EN EFECTIVO</b>	<b>81,833.00</b>	<b>98,451.80</b>	<b>111,955.93</b>	<b>127,857.26</b>	<b>141,193.95</b>
Menos:					
Costos de Producción	34,433.02	35,440.78	36,498.92	37,609.97	38,776.57
Costos de Administración	16,083.81	16,119.72	16,157.42	16,197.00	16,238.57
Costos de Comercialización	9,244.54	9,272.70	9,302.27	9,333.31	9,365.91
Costos Financieros	2,015.99	1,682.47	1,317.27	917.37	479.49
Depreciación	1,166.28	1,166.28	635.12	635.12	635.12
Utilidad Antes de Impuestos (UAI)	18,889.36	34,769.86	48,044.94	63,164.48	75,698.28
ISR (25%)	4,722.34	8,692.46	12,011.24	15,791.12	18,924.57
Utilidad Después de Impuestos (UDI)	14,167.02	26,077.39	36,033.71	47,373.36	56,773.71
(-) Reparto de dividendos (10%)	1,416.70	2,607.74	3,603.37	4,737.34	5,677.37
<b>INGRESO NETO</b>	<b>12,750.32</b>	<b>23,469.65</b>	<b>32,430.34</b>	<b>42,636.03</b>	<b>51,096.34</b>
(+) Depreciación	1,166.28	1,166.28	635.12	635.12	635.12
<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>13,916.60</b>	<b>24,635.93</b>	<b>33,065.46</b>	<b>43,271.15</b>	<b>51,731.46</b>

## H. INVERSIONES PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN PÉRSICO

### 1. INVERSIÓN FIJA

A continuación se muestra el resumen de la inversión fija necesaria para el funcionamiento de una deshidratadora de limón; el detalle de las inversiones puede verse en el anexo No.50.

*Tabla No.7.12: Inversiones fijas*

RUBRO	MONTO (\$)
<b>INVERSIÓN FIJA TANGIBLE</b>	
Terreno	19,789.03
Obra civil	29,999.99
Equipo	1,178.89
Mobiliario y equipo de oficina	2,157.66
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>53,125.57</b>
<b>INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE</b>	
Investigación y estudios previos	6,971.40
Gastos de organización legal	520.00
Promoción del proyecto	834.28
Capacitación para agricultores	152.85
Administración del proyecto	4,000.01
Puesta en marcha	45,591.40
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>58,069.94</b>
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>111,195.51</b>
Imprevistos ( 5 %)	5,553.78
<b>TOTAL</b>	<b>116,755.29</b>

### 2. CAPITAL DE TRABAJO

Los rubros que comprenden el capital de trabajo se muestran a continuación y pueden observarse con más detalle en el anexo No. 51.

*Tabla No. 7.13: Capital de trabajo*

RUBRO	MONTO (\$)
Inventario de materia prima y materiales	44,361.16
Pago de Salarios	8,657.71
Sub-Total	53,018.87
Caja o efectivo (10%)	5,301.89
<b>TOTAL DE CAPITAL DE TRABAJO INICIAL</b>	<b>58,320.76</b>
Inventario de Producto Terminado	28,975.65
Cuentas por Cobrar	70,097.98
Cuentas por Pagar	44,361.16
<b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO PERMANENTE</b>	<b>113,033.23</b>

Después de haber estimado las inversiones fijas y el capital de trabajo, se presenta el monto total de la inversión requerida para la deshidratadora de limón:

*Tabla No. 7.14: Inversión para deshidratadora de limón pérsico*

<i>RUBRO</i>	<i>MONTO (\$)</i>
Inversión fija total	111,195.51
Imprevistos ( 5 %)	5,559.78
Capital de Trabajo	58,320.76
<b>TOTAL</b>	<b>175,076.05</b>

### *I. COSTOS PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN PÉRSICO*

A continuación se presenta la estimación de los costos de producción, administración, comercialización y financieros, los cuales se muestran con mayor detalle en el anexo No.52.

#### *1. COSTOS DE PRODUCCIÓN*

*Tabla No.7.15: Costos de producción*

<i>Rubro</i>	<i>Costo (\$) anual</i>
Mano de obra directa	39,053.52
Materia prima y materiales	607,465.37
Mano de obra indirecta	9,346.14
Materiales Indirectos	5,976.22
Implementos de Aseo	85.71
Depreciación	125.71
Consumo de agua	16.05
Consumo de energía eléctrica	172.77
<b>Total (\$)</b>	<b>662,241.49</b>

#### *2. COSTOS DE ADMINISTRACIÓN*

*Tabla No.7.16: Costos de administración*

<i>Rubro</i>	<i>Costo (\$) anual</i>
Mano de obra	15,885.07
Consumo de agua	2.41
Depreciación	475.13
Consumo de energía eléctrica	32.44
Consumo de teléfono	685.71
Papelería	89.24
<b>Total (\$)</b>	<b>17,170.03</b>

### 3. COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN

*Tabla No.7.17: Costos de comercialización*

<i>Rubro</i>	<i>Costo(\$)/Anual</i>
Mano de obra	5,006.87
Consumo de agua	0.80
Promoción del producto	465.69
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>5,473.36</b>

### 4. COSTOS FINANCIEROS

*Tabla No.7.18: Costos financieros*

<i>Años de plazo</i>	<i>Interés (\$)</i>
1	9,982.05
2	8,331.10
3	6,522.72
4	4,542.55
5	2,374.27

### 5. COSTOS DE ABSORCIÓN

*Tabla No.7.19: Resumen de costos*

<i>Rubro</i>	<i>Total (\$)/Anual</i>
Costos de producción	662,241.49
Costos de administración	17,170.03
Costos de comercialización	5,473.36
Costos financieros	9,982.38
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>694,867.26</b>

### 6. COSTO UNITARIO

El costo unitario del producto se determina dividiendo los costos totales entre el número de unidades a producir en el primer año de funcionamiento.

$$\text{Costo unitario} = \$694,867.26 / 22,422 \text{ sacos de limón deshidratado} = \$ 30.99 / \text{saco}$$

## *J. DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA*

Para la determinación del precio de venta de los sacos de limón deshidratado, se consideraron los siguientes factores:

### ➤ *Costo Unitario del Producto*

Teniendo como base que el costo unitario del producto es de \$30.99 por saco de 15 Kg, para cubrir los costos de fabricación, es necesario establecer un precio de venta por arriba de este costo que permita además, obtener un margen de utilidad.

### ➤ *Precio de la Competencia*

El precio de venta del limón deshidratado con que se cuenta es el de la Cooperativa El Limón de R.L., localizada en Guatemala, el cual corresponde a 950 Quetzales la tonelada, la cual contiene tres sacos, siendo el precio de la competencia de \$41.62 /saco de 15 Kg.

No se cuenta con precios de venta de otros países que sirvan como parámetros de comparación, debido a que no existe una partida arancelaria específica para el limón deshidratado; además, a nivel nacional no se desarrolla aún la técnica de deshidratado para el limón, es decir que no se tiene competencia nacional.

### *1. PRECIO DE VENTA*

Para lograr entrar al mercado de exportación del limón deshidratado, es necesario tener precios de venta competitivos, es decir que si lo que se pretende es dar a conocer nuestro producto, se debe vender a un precio similar o menor al de la competencia, siempre y cuando se puedan cubrir los costos del producto y obtener un margen de utilidad.

Considerando el costo unitario de \$30.99 y el precio de venta de la competencia (\$41.62/saco), se tendría un margen de utilidad del 34%, pero si lo que se pretende es entrar al mercado y nuestros costos permiten disminuir nuestro precio de venta con respecto al de la competencia, se establecerá como política de la empresa, obtener un margen de utilidad del 30%.

Por lo tanto, el precio de venta del saco de limón deshidratado es de:

$$\text{Precio de Venta} = \text{Costo Unitario} + 30\%$$

$$PV = \$30.99 + 30\%$$

$$PV = \$40.29/\text{saco}$$

### ***K. ESTIMACIÓN DE VENTAS Y COSTOS FUTUROS PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN***

El horizonte de tiempo considerado para estimar el ingreso de ventas y costos futuros es de cinco años, para tales estimaciones se tomó en cuenta lo siguiente:

#### ***1. ESTIMACIÓN DE INGRESOS POR VENTAS FUTURAS***

Para estimar los ingresos por ventas, se utilizaron las proyecciones de ventas de la etapa de diseño detallado y un aumento del 5% en el precio de venta a partir del cuarto año; basándonos en el hecho de que los costos tienden a aumentar año con año, pero el precio de venta no puede incrementarse en la misma proporción, debido a que nuestro producto es nuevo y el objetivo principal es darlo a conocer en el mercado y mantener a los clientes satisfechos.

***Tabla No.7.20: Estimación de los Ingresos por ventas futuras***

<i>Año</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Ventas (Cant de sacos)</i>	21,168	21,471	21,773	22,076	22,378
<i>Precio de Venta (\$)</i>	40.25	40.25	40.25	42.26	42.26
<i>Ingresos por Ventas</i>	852,012	864,207.75	876,363.25	932,931.76	945,694.28

#### ***2. ESTIMACIÓN DE COSTOS FUTUROS***

Para estimar los costos futuros, se tomaron las mismas consideraciones que para la procesadora de jugo natural de limón.

A continuación se muestra la estimación de los costos futuros para el período de análisis.

Tabla No.7.21: Estimación de costos futuros (en dólares)

	1	2	3	4	5
<b>COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN</b>					
Mano de obra	39,053.22	39,053.22	39,053.22	39,053.22	39,053.22
Materia prima y materiales	607,465.37	637,838.64	669,730.52	703,217.10	738,377.96
<b>COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN</b>					
Mano de obra	9,346.14	9,346.14	9,346.14	9,346.14	9,346.14
Materiales Indirectos	5,976.22	6,275.03	6,588.78	6,918.22	7,264.13
Mantenimiento	85.71	85.71	85.71	85.71	85.71
Consumo de agua	16.05	16.05	16.05	16.05	16.05
Consumo de energía	172.77	181.41	190.48	200	210
<b>SUB-TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>662,115.48</b>	<b>692,796.20</b>	<b>725,010.90</b>	<b>758,836.44</b>	<b>794,353.21</b>
<b>COSTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>					
Mano de obra	15,885.07	15,885.07	15,885.07	15,885.07	15,885.07
Consumo de agua	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41
Consumo de energía	32.44	34.06	35.77	37.55	39.43
Consumo de teléfono	685.71	720	756	793.8	833.48
Costos de papelería	89.24	89.24	89.24	89.24	89.24
<b>SUB-TOTAL DE COSTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>	<b>16,694.87</b>	<b>16,730.78</b>	<b>16,768.49</b>	<b>16,808.07</b>	<b>16,849.63</b>
<b>COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN</b>					
Mano de obra	5,006.87	5,006.87	5,006.87	5,006.87	5,006.87
Consumo de agua	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Promoción del producto	465.69	465.69	465.69	465.69	465.69
<b>SUB-TOTAL DE COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN</b>	<b>5,473.36</b>	<b>5,473.36</b>	<b>5,473.36</b>	<b>5,473.36</b>	<b>5,473.36</b>
<b>COSTOS FINANCIEROS</b>	<b>9,982.58</b>	<b>8,331.10</b>	<b>6,522.72</b>	<b>4,542.55</b>	<b>2,374.27</b>
<b>TOTAL DE COSTOS</b>	<b>694,266.29</b>	<b>723,331.44</b>	<b>753,775.47</b>	<b>785,660.42</b>	<b>819,050.47</b>

Tabla No.7.22:Estado de resultados con flujo de efectivo (en dólares)

	1	2	3	4	5
Saldo inicial	0.00	110,962.60	174,475.51	204,551.42	241,598.93
<b>Más:</b>					
Ingresos por venta en efectivo	852,012.00	864,207.75	876,363.25	932,931.76	945,694.28
<b>TOTAL DE ENTRADAS EN EFECTIVO</b>	<b>852,012.00</b>	<b>975,170.35</b>	<b>1,050,838.76</b>	<b>1,137,483.18</b>	<b>1,187,293.21</b>
<b>Menos:</b>					
Costos de Producción	662,115.48	692,796.20	725,010.90	758,836.44	794,353.21
Costos de Administración	16,694.87	16,730.78	16,768.49	16,808.07	16,849.63
Costos de Comercialización	5,473.36	5,473.36	5,473.36	5,473.36	5,473.36
Costos Financieros	9,982.58	8,331.10	6,522.72	4,542.55	2,374.27
Depreciación	600.84	600.84	125.71	0.00	0.00
Utilidad Antes de Impuestos (UAI)	157,144.87	251,238.07	296,937.58	351,822.76	368,242.74
ISR (25%)	39,286.22	62,809.52	74,234.39	87,955.69	92,060.68
Utilidad Después de Impuestos (UDI)	117,858.65	188,428.55	222,703.18	263,867.07	276,182.05
(-) Reparto de dividendos (10%)	11,785.87	18,842.86	22,270.32	26,386.71	27,618.21
<b>INGRESO NETO</b>	<b>106,072.79</b>	<b>169,585.70</b>	<b>200,432.86</b>	<b>237,480.37</b>	<b>248,563.85</b>
(+) Depreciación	4,889.81	4,889.81	4,118.56	4,118.56	4,118.56
<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>110,962.60</b>	<b>174,475.51</b>	<b>204,551.42</b>	<b>241,598.93</b>	<b>252,682.41</b>

## *L. INVERSIONES PARA EMPACADORA DE LIMÓN PÉRSICO*

### *1. INVERSIÓN FIJA*

A continuación se muestra el resumen de la inversión fija necesaria para el funcionamiento de una empacadora de limón; el detalle de las inversiones puede verse en el anexo No.53.

*Tabla No.7.23: Inversiones fijas*

<i>RUBRO</i>	<i>MONTO (\$)</i>
<b><i>INVERSIÓN FIJA TANGIBLE</i></b>	
Terreno	2,857
Obra civil	55,864
Maquinaria y equipo	50,328.43
Mobiliario y equipo de oficina	3,085
<b><i>SUB-TOTAL</i></b>	<b>112,134.43</b>
<b><i>INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE</i></b>	
Investigación y estudios previos	6,971.40
Gastos de organización legal	520
Promoción del proyecto	834.28
Capacitación para agricultores	152.85
Administración del proyecto	4,000.01
Puesta en marcha	13,807.88
<b><i>SUB-TOTAL</i></b>	<b>26,286.42</b>
<b><i>TOTAL INVERSIONES</i></b>	<b>138,420.85</b>
Imprevistos (5%)	6,921.04
<b><i>TOTAL</i></b>	<b>145,341.89</b>

### *2. CAPITAL DE TRABAJO*

Los rubros que comprenden el capital de trabajo se muestran a continuación y pueden observarse con más detalle en el anexo No. 54.

*Tabla No. 7.24: Capital de trabajo*

<i>Rubro</i>	<i>COSTO (\$)</i>
Inventario de materia prima	99,375.00
Salarios del personal	4,982.33
Sub-total	104,357.33
Disponibilidad de efectivo(10%)	10,435.73
<b><i>Total Capital de Trabajo Inicial</i></b>	<b>114,793.06</b>
Inventario de producto terminado	26,563.35
Cuentas por Cobrar	65,535.10
(-) Cuentas por Pagar	99,375.00
<b><i>Total Capital de Trabajo Permanente (\$)</i></b>	<b>107,516.51</b>

Después de haber estimado las inversiones fijas y el capital de trabajo, se presenta el monto total de la inversión requerida para la empacadora de limón:

*Tabla No. 7.25: Inversión para empacadora de limón pérsico*

<i>RUBRO</i>	<i>MONTO (\$)</i>
Inversión fija total	138,420.85
Imprevistos ( 5 %)	6,921.04
Capital de Trabajo	114,793.06
<b>TOTAL</b>	<b>260,134.95</b>

### *M. COSTOS PARA PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN PÉRSICO*

A continuación se presenta la estimación de los costos de producción, administración, comercialización y financieros, los cuales se muestran con mayor detalle en el anexo No.55.

#### *1. COSTOS DE PRODUCCIÓN*

*Tabla No.7.26: Costos de producción*

<i>Rubro</i>	<i>Costo (\$) / anual</i>
Mano de obra directa	30,374.96
Materia prima y materiales	1,183,500
Mano de obra indirecta	7,301.67
Materiales indirectos	8,000
Mantenimiento	189.71
Depreciación	4,118.56
Consumo de agua	600
Consumo de energía eléctrica	600
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>1,234,684.90</b>

#### *2. COSTOS DE ADMINISTRACIÓN*

*Tabla No.7.27: Costos de administración*

<i>Rubro</i>	<i>Costo (\$) anual</i>
Mano de obra	5,820.47
Consumo de agua	1.41
Consumo de energía eléctrica	32.4
Consumo de teléfono	600
Depreciación	771.25
Papelería	600
<b>Total (\$)</b>	<b>7,825.53</b>

### 3. COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN

*Tabla No.7.28: Costos de comercialización*

<i>Rubro</i>	<i>Costo(\$) /anual</i>
Mano de obra	5,006.87
Consumo de agua	0.71
Promoción del producto	465.69
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>5,473.27</b>

### 4. COSTOS FINANCIEROS

*Tabla No.7.29: Costos financieros*

<i>Años de plazo</i>	<i>Interés (\$)</i>
1	12,426.73
2	10,370.90
3	8,119.76
4	5,654.76
5	2,955.59

### 5. COSTOS DE ABSORCIÓN

*Tabla No.7.30: Resumen de costos*

<i>Rubro</i>	<i>Total (\$) /anual</i>
Costos de producción	1,234,684.90
Costos de administración	7,825.53
Costos de comercialización	5,473.27
Costos financieros	12,426.73
<b>COSTO TOTAL (\$)</b>	<b>1,260,410.43</b>

### 6. COSTO UNITARIO

Para determinar el costo unitario de la caja de limón, basta con dividir los costos totales correspondientes a \$ 1,260,410.43 entre las unidades planificadas a producir (675,000 cajas), para obtener un precio unitario de \$ 1.87 por caja de limón de 4 Kg.

## *N. DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA*

Para determinar el precio de venta de la caja de limón de 4 Kg, se consideran los siguientes factores:

- *Costo Unitario del Producto*

El precio de venta, debe tomar en consideración el costo de producir la caja de limón de 4 Kg, que es de \$ 1.87.

- *Política de la Empresa*

En este factor el precio de venta se determina simplemente a partir de los costos de producir dicho producto más la utilidad que se desea ganar, es decir:

$$PV = \text{Costo} + \text{Utilidad}$$

Para determinar el margen de ganancia, se realizó un sondeo rápido entre varios agricultores y la propietaria de una empacadora local; determinándose que el mínimo porcentaje que ellos estarían dispuestos a ganar es de un 30%, aplicando la fórmula se tiene que el precio de venta calculado es de \$ 2.43 por caja de 4Kg.

- *Precio de la Competencia*

El precio promedio de los últimos cuatro años de la caja de limón de 4 Kg de una empacadora localizada en el país corresponde a \$ 3.60 destinado a Holanda, Suecia y Austria. El precio promedio de la caja de 4 Kg de las exportaciones de México, dirigidas a Suiza, Bélgica y Alemania es de \$ 2.77.

### *1. PRECIO DE VENTA*

Considerando que para entrar al mercado, primero hay que fijar el precio de venta lo más bajo posible y tomando en cuenta los factores anteriores, se establece que el precio venta en \$ 2.43 por caja de 4Kg; precio menor que el de la competencia y que permite tener una ventaja importante para establecer estrategias comerciales que incluyan promociones especiales.

## *0. ESTIMACIÓN DE VENTAS Y COSTOS FUTUROS*

### *1. ESTIMACIÓN DE INGRESOS POR VENTAS FUTURAS*

Para estimar la cantidad anual de cajas de limón de 4 Kg, a ser comercializadas por la empacadora para los años de análisis, se ha tomado como base las Proyecciones de la Producción, Demanda y Comercio de los Frutos Cítricos Hasta el Año 2005, realizadas por el Grupo Intergubernamental Sobre Frutos Cítricos, en su 12ª reunión en Valencia, España, 22-25 de septiembre de 1998. La cual sostiene que en el período comprendido hasta el año 2005, las exportaciones netas de limones frescos y elaborados aumentarán a un promedio anual de aproximadamente el 3,3 por ciento.

*Tabla No.7.31: Estimación de los ingresos por ventas futuras*

<i>Años</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Ventas (cajas)	658,658	680,394	702,847	726,041	750,000
Precio de venta (\$)	2.43	2.43	2.43	2.55	2.55
Ingresos por venta (\$)	1,600,538.94	1,653,357.42	1,707,918.21	1,851,404.55	1,912,500.00

### *2. ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS FUTUROS*

Todos los rubros de costo presentan un incremento de 5% cada año al igual que las propuestas anteriores, excepción de la mano de obra, como se muestra a continuación.

Tabla No.7.32: Estimación de costos futuros (en dólares)

	1	2	3	4	5
<b>COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN</b>					
Mano de obra	30,374.96	30,374.96	30,374.96	30,374.96	30,374.96
Materia prima y materiales	1,183,500.00	1,242,675.00	1,304,808.75	1,370,049.19	1,438,551.65
<b>COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN</b>					
Mano de obra	7301.67	7,301.67	7,301.67	7,301.67	7,301.67
Materiales indirectos	8,000.00	8,400.00	8,820.00	9,261.00	9,724.05
Mantenimiento	189.71	199.2	209.16	219.61	230.59
Consumo de agua	600	630	661.5	694.58	729.3
Consumo de energía	600	630	661.5	694.58	729.3
<b>SUB-TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>1,230,566.34</b>	<b>1,290,210.83</b>	<b>1,352,837.54</b>	<b>1,418,595.59</b>	<b>1,487,641.52</b>
<b>COSTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>					
Mano de obra	5,820.47	5,820.47	5,820.47	5,820.47	5,820.47
Consumo de agua	1.41	1.48	1.55	1.63	1.71
Consumo de energía	32.4	34.02	35.72	37.51	39.38
Consumo de teléfono	600	630	661.5	694.58	729.3
Costos de papelería	600	630	661.5	694.58	729.3
<b>SUB-TOTAL DE COSTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>	<b>7,054.28</b>	<b>7,115.97</b>	<b>7,180.74</b>	<b>7,248.77</b>	<b>7,320.16</b>
<b>COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN</b>					
Mano de obra	5,006.87	5,006.87	5,006.87	5,006.87	5,006.87
Consumo de agua	0.71	0.75	0.78	0.82	0.86
Promoción del producto	465.69	488.97	513.42	539.09	566.05
<b>SUB-TOTAL DE COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN</b>	<b>5,473.27</b>	<b>5,496.59</b>	<b>5,521.07</b>	<b>5,546.78</b>	<b>5,573.78</b>
<b>COSTOS FINANCIEROS</b>	<b>12,426.73</b>	<b>10,370.90</b>	<b>8,119.76</b>	<b>5,654.76</b>	<b>2,955.59</b>
<b>TOTAL DE COSTOS</b>	<b>1,255,520.62</b>	<b>1,313,194.29</b>	<b>1,373,659.11</b>	<b>1,437,045.90</b>	<b>1,503,491.05</b>

Tabla No.7.33: Estado de resultados con flujo de efectivo (en dólares)

	1	2	3	4	5
Saldo Inicial	0.00	234,476.55	389,470.98	489,856.33	611,683.65
Más:					
Ingresos por venta en efectivo	1,600,538.94	1,653,357.42	1,707,918.21	1,851,404.55	1,912,500.00
<b>TOTAL DE ENTRADAS EN EFECTIVO</b>	<b>1,600,538.94</b>	<b>1,887,833.97</b>	<b>2,097,389.19</b>	<b>2,341,260.88</b>	<b>2,524,183.65</b>
Menos:					
Costos de Producción	1,230,566.34	1,290,210.83	1,352,837.54	1,418,595.59	1,487,641.52
Costos de Administración	7,054.28	7,115.97	7,180.74	7,248.77	7,320.16
Costos de Comercialización	5,473.27	5,496.59	5,521.07	5,546.78	5,573.78
Costos Financieros	12,426.73	10,370.90	8,119.76	5,654.76	2,955.59
Depreciación	4,889.81	4,889.81	4,118.56	4,118.56	4,118.56
Utilidad Antes de Impuestos (UAI)	340,128.51	569,749.87	719,611.52	900,096.42	1,016,574.04
ISR (25%)	85,032.13	142,437.47	179,902.88	225,024.11	254,143.51
Utilidad Después de Impuestos (UDI)	255,096.38	427,312.41	539,708.64	675,072.32	762,430.53
(-) Reparto de dividendos (10%)	25,509.64	42,731.24	53,970.86	67,507.23	76,243.05
<b>INGRESO NETO</b>	<b>229,586.74</b>	<b>384,581.17</b>	<b>485,737.77</b>	<b>607,565.09</b>	<b>686,187.47</b>
(+) Depreciación	4,889.81	4,889.81	4,118.56	4,118.56	4,118.56
<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>234,476.55</b>	<b>389,470.98</b>	<b>489,856.33</b>	<b>611,683.65</b>	<b>690,306.03</b>

***CAPITULO VIII***  
***EVALUACIONES***  
***DEL***  
***PROYECTO***

## *CAPITULO VIII: EVALUACIONES DEL PROYECTO*

### *A. OBJETIVOS*

#### *1. GENERAL*

Determinar la factibilidad de las propuestas de solución agroindustriales, a través de las evaluaciones económica, social y ambiental.

#### *2. ESPECÍFICOS*

- Aplicar la relación Beneficio – Costo a cada una de las propuestas de solución planteadas, para determinar su rentabilidad.
- Definir los principales beneficios sociales que se generarán al implementar cada una de las propuestas.
- Identificar el impacto ambiental que la implantación de las propuestas agroindustriales generarán, así como las medidas preventivas correspondientes.

## *B. EVALUACIÓN ECONÓMICA*

### *1. RELACIÓN BENEFICIO – COSTO*

La razón beneficio - costo indica la rentabilidad del proyecto en términos de la relación de cobertura existente entre los ingresos y los egresos.

La relación beneficio – costo involucra los siguientes pasos:

- Reunir datos provenientes de factores importantes relacionados con cada una de las propuestas.
- Determinar los costos relacionados con cada factor involucrado en cada propuesta de solución.
- Sumar los costos totales para cada una de las propuestas.
- Determinar los beneficios para cada una de las propuestas.
- Determinar la relación beneficio – costo, colocando los beneficios en el numerador y los costos en el denominador.

La fórmula utilizada para calcular la relación beneficio – costo es la siguiente:

$$B/C = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}}$$

El resultado de la razón beneficio - costo se evalúa bajo las siguientes consideraciones:

Si  $B/C > 1$  el proyecto es aceptable

Si  $B/C = 1$  el proyecto es aceptable (para proyectos de carácter social)

Si  $B/C < 1$  el proyecto no es aceptable

### *a. ANÁLISIS DEL COSTO*

El costo (C) corresponde a la estimación del costo de la solución propuesta. En el caso de un proyecto, es el costo de implementación del proyecto (construcción) más el costo de operación de las facilidades o sistema instalado.

Los costos típicamente asociados con un proyecto incluyen, por ejemplo, costo del terreno, edificios, mano de obra, equipos, materiales, intereses de los préstamos obtenidos y depreciación cargada a los equipos adquiridos por el proyecto.

### *b. ANÁLISIS DEL BENEFICIO*

Como beneficio puede considerarse cualquier bien o servicio que es producido por el proyecto. O bien, el beneficio puede representar los costos recuperados (o ganancia adicional) que el proyecto le produce a la entidad.

Para determinar la razón beneficio – costo de las propuestas de solución se consideró la siguiente relación:

$$B/C = ( \text{Ingresos} - \text{Costos} ) / \text{Inversión total}$$

Antes de calcular una razón beneficio – costo, todos los beneficios y costos identificados deben convertirse a unidades comunes en dólares. La unidad puede ser un valor presente, valor anual o valor futuro equivalente, pero todos deben estar expresados en las mismas unidades.

Para determinar la relación beneficio – costo de las propuestas de solución presentadas, se llevaron a valor presente los flujos netos de efectivo proyectados.

### *c. DATOS NECESARIOS PARA CÁLCULO DE VALOR PRESENTE*

- Flujos netos de efectivo: para cada una de las propuestas de solución presentadas se realizó la proyección de los flujos netos de efectivo para el período en análisis.

- *Tasa mínima atractiva de rendimiento (TMAR): es decir, la mínima de ganancia sobre la inversión propuesta que desea obtener el inversionista, y se define de la siguiente manera:*

$$TMAR = i + f + (i f)$$

Donde: i: Premio al riesgo

f: Inflación

Para estimar la TMAR se utilizaron los valores de 4.30% como premio al riesgo, la cual corresponde a la mayor tasa pasiva promedio de los bancos nacionales para depósitos a 180 días, en el período comprendido entre septiembre y noviembre de 2001 y una tasa de inflación de 1.42% registrada en el mes de diciembre del mismo año.

Sustituyendo los valores arriba mencionados, se tiene lo siguiente:

$$TMAR = 0.043 + 0.0142 + (0.043 \times 0.0142)$$

$$TMAR = 0.0578$$

$$TMAR = 5.78\%$$

- *Períodos (anuales) de las propuestas evaluadas: el período en análisis de las propuestas de solución presentadas es de cinco años.*

Para determinar el valor presente de los flujos netos de efectivo se hace uso de la siguiente fórmula:

$$P = \sum_{k=1}^l P_k$$

Donde l es el número de períodos total del lapso que corre el proyecto,  $P_k$  es el equivalente en el tiempo presente de cada flujo de efectivo considerado:

$$P_k = \frac{\text{Flujo}_k}{(1+i)^d}$$

Donde  $d$  es el número de períodos ejercidos desde el inicio del proyecto hasta que se registra el flujo de efectivo  $\text{Flujo}_k$  e  $i$  es la tasa de retorno establecida.

## 2. RELACIÓN BENEFICIO - COSTO PROCESADORA DE JUGO DE LIMÓN PÉRSICO

Teniendo en consideración el flujo neto de efectivo para los años de análisis de la procesadora y la tasa mínima atractiva de rendimiento de 5.78%, se tiene lo siguiente:

$$VP = \frac{13,916.60}{(1+0.0578)^1} + \frac{24,635.93}{(1+0.0578)^2} + \frac{33,065.46}{(1+0.0578)^3} + \frac{43,271.15}{(1+0.0578)^4} + \frac{51,731.46}{(1+0.0578)^5}$$

$$VP = \$ 136,730.59$$

Utilizando el valor presente calculado anteriormente y el valor correspondiente a la inversión total en la procesadora (inversión fija + capital de trabajo inicial), se determina la razón beneficio costo de la siguiente manera:

$$B / C = \frac{\$ 136,730.59}{\$ 28,595.17} = 4.60$$

Resultado que nos indica que por cada dólar invertido en la procesadora de jugo natural de limón persa se obtendrán \$ 3.60.

## 3. RELACIÓN BENEFICIO - COSTO PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN PÉRSICO

Teniendo en consideración el flujo neto de efectivo para los próximos cinco años de la deshidratadora y la tasa mínima atractiva de rendimiento calculada anteriormente (5.78%), aplicando la fórmula se tiene lo siguiente:

$$VP = \frac{110,962.60}{(1+0.0578)^1} + \frac{174,475.51}{(1+0.0578)^2} + \frac{204,551.42}{(1+0.0578)^3} + \frac{241,598.93}{(1+0.0578)^4} + \frac{252,682.41}{(1+0.0578)^5}$$

$$VP = \$ 817,404.39$$

Utilizando el valor presente calculado anteriormente y el valor correspondiente a la inversión total en la deshidratadora (inversión fija + capital de trabajo inicial), se determina la razón beneficio costo de la siguiente manera:

$$B / C = \frac{\$817,404.39}{\$175,076.05} = 4.67$$

A pesar de que los costos de producción son los más significativos dentro de los costos totales, la rentabilidad que se presenta en la relación B/C, indica que a través del desarrollo de una deshidratadora con las condiciones y requerimientos considerados, los costos son cubiertos en su totalidad, permitiendo obtener \$3.67 por cada \$1.00 invertido.

#### 4. RELACIÓN BENEFICIO - COSTO PARA EMPACADORA DE LIMÓN PÉRSICO

Teniendo en consideración el flujo neto de efectivo para los años de análisis de la empacadora y la tasa mínima atractiva de rendimiento de 5.78%, se tiene lo siguiente:

$$VP = \frac{234,476.55}{(1+0.0578)^1} + \frac{389,470.98}{(1+0.0578)^2} + \frac{489,856.33}{(1+0.0578)^3} + \frac{611,683.65}{(1+0.0578)^4} + \frac{690,306.03}{(1+0.0578)^5}$$

$$VP = 1,993,377.22$$

Utilizando el valor presente calculado anteriormente y el valor correspondiente a la inversión total en la empacadora (inversión fija + capital de trabajo inicial), se determina la razón beneficio - costo de la siguiente manera:

$$B / C = \frac{\$1,993,377.22}{\$260,134.95} = 7.66$$

Resultado que puede interpretarse: por cada dólar que invertido en la empacadora, se obtendrán \$6.66.

## *C. EVALUACIÓN SOCIAL*

Al realizar la evaluación social a las propuestas de solución agroindustrial de limón pérsico presentadas, se plasma la trascendencia de las mismas mediante la aportación que tendrán para los habitantes de las zonas donde se ubicarán cada una de ellas.

Entre los beneficios sociales que generarán las propuestas al ser puestas en marcha se mencionan los siguientes:

### *1. PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN*

- Crecimiento en materia de conocimientos técnicos con respecto a la extracción de jugo, para los que laboren en la planta.
- Generación directa de empleos para los habitantes de la zona, lo que implica la necesidad de 4 operarios para producción y 6 para el área administrativa.
- Existencia de otras fuentes de comercio o ventas en los alrededores de la procesadora.
- Incremento de los ingresos de los agricultores socios de la procesadora, así como también para aquellos que proporcionarán la materia prima.

### *2. DESHIDRATADORA DE LIMÓN*

- Conocimiento de la técnica de deshidratado al sol, la cual no es aplicada aún en el territorio salvadoreño.

- Creación de un total de 25 empleos, ya que es una actividad netamente manual, se requiere de 20 operarios y 5 personas para el área administrativa, lo que permitirá a éstas, obtener ingresos con los que puedan satisfacer sus necesidades primarias.
- Incremento de empleos en las zonas de cultivo, debido a los volúmenes que se requieren para el secado, será necesaria la utilización de trabajadores en el campo, que garanticen la materia prima requerida.
- Incremento en los ingresos de los socios de la deshidratadora de limón, así como también para los proveedores de la materia prima.

### ***3. EMPACADORA DE LIMÓN PERSA***

- Incremento de empleos en las zonas de cultivo, debido a los volúmenes que se requieren para exportar, será necesaria la utilización de trabajadores en el campo, que garanticen la calidad de los limones, incrementándose de esta manera, los ingresos de los trabajadores.
- Generación de 14 empleos en producción y 4 administrativos, por lo que los habitantes de las zonas aledañas tendrán la oportunidad de laborar dentro de la empacadora.
- Incremento en los ingresos de los socios de la empacadora de limón, así como también para los proveedores de la materia prima.

## *D. EVALUACIÓN AMBIENTAL*

### *1. IMPACTO AMBIENTAL GLOBAL DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL*

Las operaciones de preparación y transformación agroindustrial que se llevan a cabo dentro de una planta agroindustrial pueden ser simples o complejas.

Muchas de estas operaciones unitarias implican la generación de residuos y efluentes, el uso de sustancias químicas y de procesos físicos que pueden afectar el medio ambiente, generalmente de forma negativa.

Bajo este contexto, los procesos agroindustriales pueden ocasionar en forma directa:

- a) La contaminación del aire, mediante la emisión de gases, vapor y partículas provenientes de las fuentes estacionarias y móviles usadas en el proceso.
- b) La contaminación del agua, mediante la generación de descargas con una elevada carga orgánica, con productos químicos usados en la limpieza, desinfección y preservación, por mencionar algunas fuentes.
- c) La generación de desechos sólidos provenientes de la transformación de las materias primas, con la consecuente generación de problemas tales como los malos olores, la proliferación de insectos, roedores y la contaminación de corrientes hídricas en el caso de que los mismos no sean debidamente tratados.
- d) El uso ineficiente de fuentes energéticas, incluyendo en este punto la posible generación de gases y humos de algunas fuentes o la devastación de áreas vegetales de cobertura importantes para los ecosistemas locales, como en el caso de uso de la leña como combustible.
- e) Generación de ruidos y vibraciones provenientes del uso de maquinaria y del tránsito de vehículos de y hacia la planta agroindustrial.

Indirectamente, los proyectos agroindustriales afectan el medio ambiente en mayor o menor medida, debido a:

- a) Uso de tierras sin potencial agrícola al generar fuentes de consumo de materias primas.
- b) Deficiente uso de recursos naturales escasos, como puede ser el caso del agua en algunas zonas.
- c) Generación de desechos provenientes del consumo de sus productos, como son los envases y empaques vacíos, muchos de los cuales no son biodegradables o reciclables.

## *2. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LAS PROPUESTAS DE SOLUCIÓN AGROINDUSTRIAL*

Cabe mencionar que por tratarse del procesamiento de una misma materia prima y la generación de un mismo desecho orgánico, se realizó una sola evaluación ambiental para las propuestas estudiadas, las cuales son la procesadora de jugo natural de limón, la deshidratadora de limón y la empacadora de limón..

La evaluación ambiental de las propuestas de solución tiene la finalidad de plantear estrategias de minimización que permitan disminuir la generación de contaminantes en el procesamiento del limón pérsico.

### *a. IDENTIFICACIÓN GENERAL DE IMPACTOS*

Para identificar las actividades de las propuestas de solución que podrían generar algún impacto ambiental se estudiaron los procesos de elaboración de jugo natural de limón, limón deshidratado y la exportación del fruto fresco, identificándose los residuos de las operaciones unitarias que podrían ser fuente de alteraciones para los medios aire, agua, ruido y suelos.

*i) Contaminación del aire:*

Este medio no es afectado mayormente por las propuestas de solución, ya que los desechos que se generan en su mayoría son orgánicos, no son fuente de emisión de malos olores y tampoco adicionan partículas que puedan alterar el aire.

*ii) Contaminación del agua:*

La generación de descargas de agua provenientes de las operaciones de lavado del fruto fresco en la procesadora de jugo natural y en la empacadora, no representan mayor contaminación debido a que éstas serán evacuadas al drenaje y se utiliza como desinfectante para el lavado únicamente cloro en pequeñas proporciones.

*iii) Generación de ruidos y vibraciones:*

Las propuestas de solución no contemplan el uso de maquinaria o equipo de manejo de materiales que generen mediante su funcionamiento niveles elevados de ruido o vibraciones

*iv) Generación de desechos sólidos:*

La elaboración de productos mediante la transformación del limón pèrsico genera desechos orgánicos provenientes del mismo fruto, los cuales deben ser removidos mediante la implantación de un sistema de recolección y disposición final que evite particularmente la fermentación de los mismos. Esta materia orgánica es fácilmente biodegradada por microorganismos, por lo que los residuos de este tipo de procesamiento no son en mayor grado contaminantes.

Debido a que las propuestas de solución agroindustrial presentadas no generan desechos que contengan altos niveles de contaminación para el medio ambiente, se ubica en el Nivel III (Ver anexo No.56), se puede obtener el permiso ambiental sin necesidad de realizar un estudio de impacto ambiental (EslA).

***CAPITULO IX***

***PLAN DE  
IMPLANTACIÓN***

## *CAPITULO IX: PLAN DE IMPLANTACIÓN*

A continuación se describen los objetivos que se persiguen para llevar a cabo la implantación de las propuestas de elaboración de jugo natural, deshidratación de limón pérsico y empacadora, posteriormente se encuentra el desarrollo de las actividades necesarias para el desarrollo adecuado de la implantación de las mismas.

### *A. OBJETIVOS*

#### *1. GENERAL:*

Establecer el conjunto de actividades, programación y organización necesaria para desarrollar el plan de implantación para cada una de las propuestas.

#### *2. ESPECIFICOS:*

- Establecer el objetivo de la implantación del proyecto
- Establecer los diferentes subsistemas con sus respectivos paquetes de trabajo, para llevar a cabo la ejecución del proyecto.
- Determinar la secuencia de tiempos de ejecución de las actividades necesarias para la implantación de cada una de las propuestas.
- Establecer la programación de los diferentes recursos para una adecuada implantación del diseño.
- Establecer la estructura organizativa responsable de llevar a cabo la implantación.
- Definir los lineamientos funcionales de la estructura organizativa.

## ***B. GENERALIDADES DEL PLAN DE IMPLANTACIÓN***

La implantación es el período de inversión que comprende todas las actividades a realizar hasta que todo está listo para que empiece a funcionar la empresa.

El plan de implantación comprende tres partes principales:

- a. Desglose analítico
- b. Programación
- c. Organización

### ***a. DESGLOSE ANALÍTICO***

Consiste en:

- Definir el objetivo de ejecución del proyecto,
- Establecimiento de los subsistemas que reflejan los objetivos específicos, para la implantación.
- Identificación de paquetes de trabajo que son el conjunto de actividades a desarrollar para lograr tales objetivos.
- Diseño de estrategias de ejecución o cursos de acción que guiarán al logro de la implantación.

### ***b. PROGRAMACIÓN***

Esta técnica se refiere al orden cronológico en que se han de realizar cada una de las actividades específicas para la implantación de la empresa, además considera la programación financiera, en donde se observan los montos asignados por subsistema.

### *i. Secuencia y tiempo de actividades*

Es necesario programar cada una de las actividades iniciales en los paquetes de trabajo especificados anteriormente, definiendo las precedencias entre ellas y los tiempos necesarios para lograr desarrollar la propuesta de manera adecuada.

#### ◆ *Cronograma de ejecución*

Teniendo la lista de actividades que intervienen en la propuesta, las cuales están relacionadas y ordenadas de acuerdo a su ejecución, se establece una escala de tiempos representada en días; se estima la duración de cada actividad y se representa la duración estimada de cada actividad con una barra horizontal, cuya longitud obedecerá a la duración establecida de acuerdo con la escala horizontal. La gráfica de Gantt muestra una magnitud de tiempo y una de trabajo que debe ejecutarse en ese tiempo para el proyecto.

#### ◆ *Diagrama de redes*

La técnica se utiliza para definir lo que debe hacerse para cumplir en término los objetivos programados. Es una técnica de programación y control del tiempo del proyecto que involucra todas las actividades. Dado que la realización de las actividades de las propuestas de solución están sujetas a un gran número de condiciones externas, el tiempo para realizarla no es un dato que se pueda predecir fácilmente.

#### ◆ *Programación financiera*

Una vez se tiene definida la estructura programática del avance de la propuesta, se desarrollan las tareas de programación-presupuestación, asignando los recursos financieros necesarios para cumplir con el desarrollo de las actividades. La programación financiera de la propuesta consiste en asignar a gastos específicos los recursos aprobados en el presupuesto de egresos.

### *c. ORGANIZACIÓN*

Se refiere a la asignación del personal que estará a cargo de la implantación del proyecto, también se le conoce como "Unidad Ejecutora del Proyecto", ya que sus funciones terminarán cuando la empresa inicie sus operaciones.

A continuación se muestra el desarrollo de cada una de las partes que conforman el plan de implantación.

## *C. PLAN DE IMPLANTACIÓN PARA LA PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN*

### *1. DESGLOSE ANALÍTICO*

#### *a. OBJETIVO GENERAL DE EJECUCIÓN*

El objetivo general de ejecución abarca toda la implantación de la planta procesadora de jugo y debe estar planteado en términos de tiempo, dinero, alcance o meta y lugar.

Por lo tanto, el objetivo general de ejecución es el siguiente:

"Equipamiento y puesta en marcha inicial de una planta procesadora de jugo natural de limón pérsico, en el municipio de Antigua Cuscatlán, en un período de 4 meses y con un monto de \$ 17,924.14 ."

#### *b. DESCRIPCIÓN DE SUBSISTEMAS*

Los subsistemas de un plan de implantación representan los objetivos específicos que permitirán alcanzar el objetivo general de ejecución.

A continuación se presenta una descripción de los diferentes subsistemas que permitirán la ejecución del proyecto:

- *Promoción del proyecto*

Este subsistema consiste en desarrollar un plan de promoción para dar a conocer el proyecto, previamente de haber buscado, evaluado y seleccionado los medios de comunicación a utilizar.

- *Capacitación Agroindustrial*

Comprende las actividades relacionadas a planificar y organizar las capacitaciones agroindustriales, las cuales serán dirigidas a los agricultores, para dar a conocer aspectos importantes respecto a la agroindustrialización del limón pérsico.

- *Trámites Iniciales*

Este subsistema se refiere a las actividades relacionadas con la conformación de la empresa, es decir, aquellos aspectos legales necesarios para su constitución. Para lo cual se sugiere la contratación de los servicios de un abogado que efectúe todos los trámites de legalización de la empresa.

Incluye además, las actividades relacionadas a la búsqueda de financiamiento a través de instituciones nacionales o internacionales, para lo cual será necesario investigar los requisitos y procedimientos requeridos para el otorgamiento del financiamiento para seleccionar aquella que nos garantice una línea de crédito con la tasa de interés adecuada.

Para la planta procesadora de jugo de limón, se ha sugerido un a línea de crédito para agroindustria del BMI a través del Banco Salvadoreño.

- *Redistribución de las Instalaciones*

Involucra la redistribución en planta de las instalaciones a rentar, para que satisfagan los requerimientos de espacio determinados en la etapa de Diseño Detallado, con el objetivo de facilitar el flujo de materiales. En este subsistema se realiza la subcontratación de los servicios que se utilizarán para llevar a cabo la reacomodación de las instalaciones para que se adecuen a las necesidades de la planta.

- *Equipamiento*

Involucra la adquisición e instalación del equipo y maquinaria necesarios para planta, de tal manera que garantice un buen funcionamiento en la fase de operación y poder cumplir con los requerimientos productivos programados.

- *Abastecimiento de recursos*

15 { Incluye las actividades de adquisición de todos los recursos de la planta tanto de personal como de materia prima y materiales. Para la contratación del personal se debe realizar una evaluación y selección del mismo.

- *Puesta en Marcha*

Incluye actividades de revisión, evaluación y corrección de operación preliminar del proyecto para así optimizar los recursos asignados y dejar un buen funcionamiento del proyecto.

Además se incluyen las actividades encaminadas a promocionar el jugo de limón, permitiendo dar a conocer las utilidades del producto.

### *c. PAQUETES DE TRABAJO*

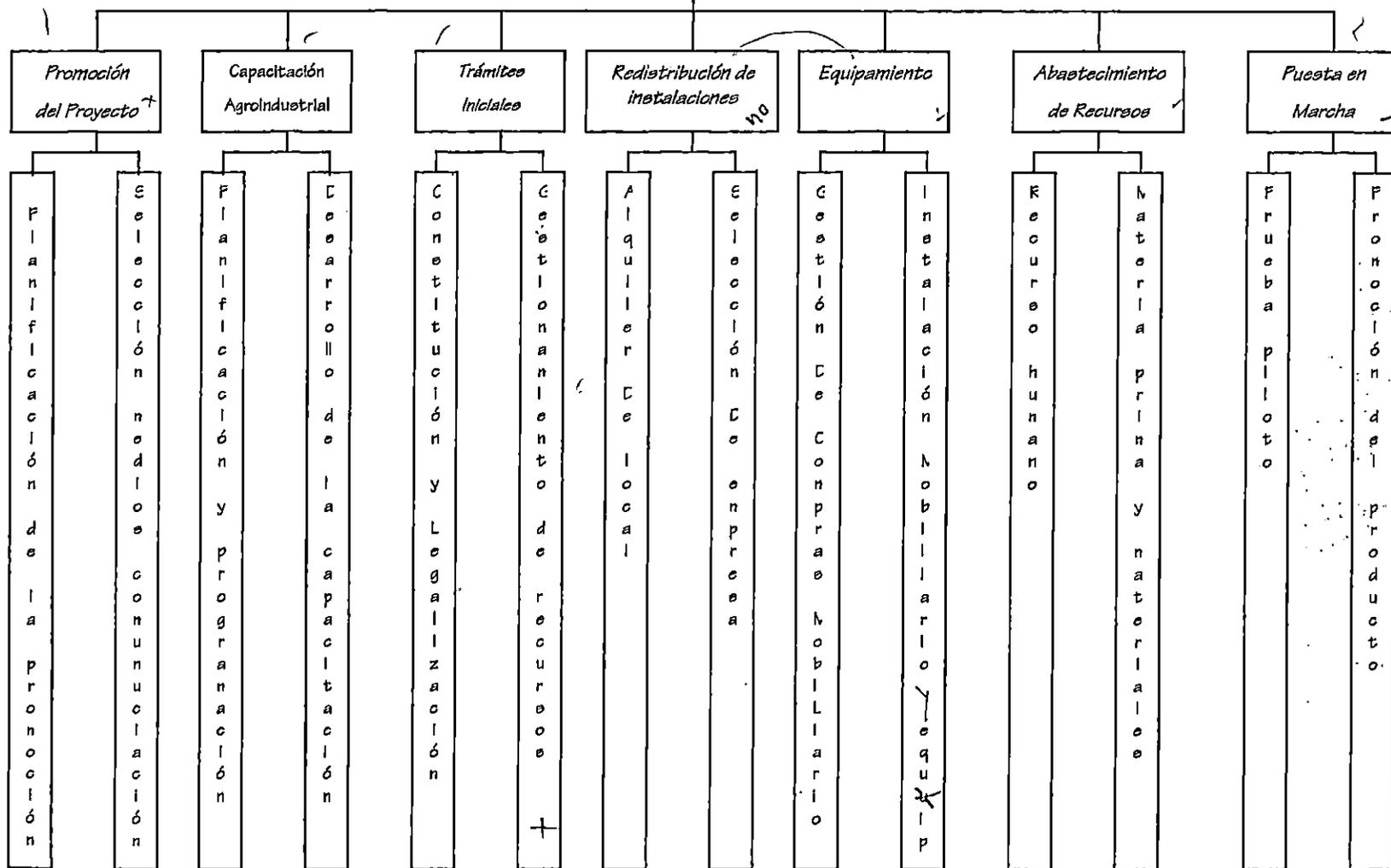
Las áreas de trabajo que permitirán el desarrollo integral del proyecto y el logro de sus objetivos, son las siguientes, desglosadas en las actividades que se requieren para cada uno de los subsistemas:

*Cuadro No.9.1: Paquetes de Trabajo para procesadora de jugo de limón*

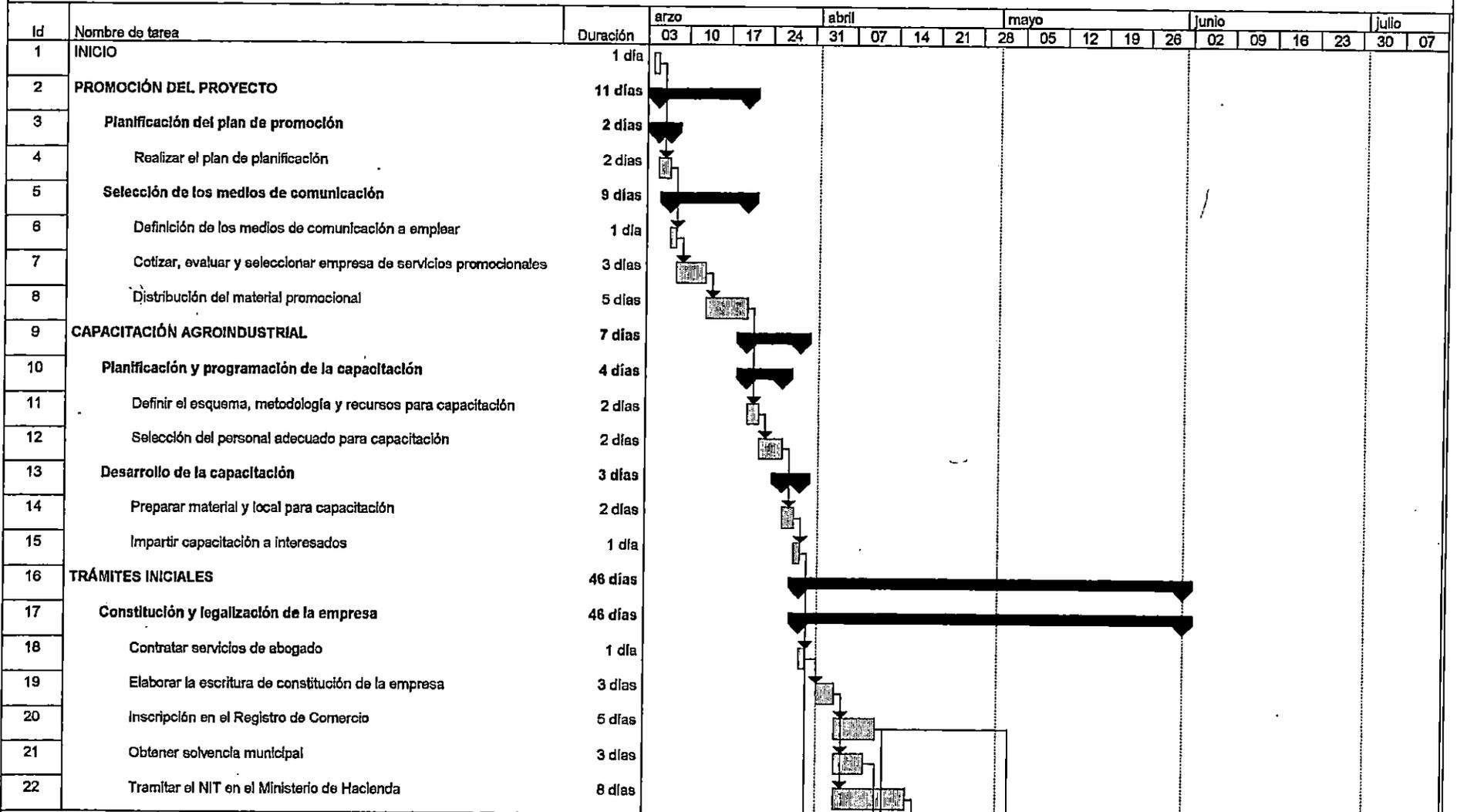
<i>SUBSISTEMA</i>	<i>PAQUETES DE TRABAJO</i>
Promoción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Planificación de la promoción</li><li>▪ Selección de los medios de comunicación</li></ul>
Capacitación Agroindustrial	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Planificación y programación de la capacitación</li><li>▪ Desarrollo de la capacitación</li></ul>
Trámites Iniciales	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Constitución y legalización de la asociación</li><li>▪ Gestionamiento de los recursos financieros</li></ul>
Reacomodo de las Instalaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Alquiler de local</li><li>▪ Selección de empresa para reacomodo de instalaciones</li></ul>
Equipamiento	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Gestión de compras de maquinaria, mobiliario y equipo</li><li>▪ Instalación de maquinaria, mobiliario y equipo</li></ul>
Abastecimiento de Recursos	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Recurso Humano</li><li>▪ Materia prima y materiales.</li></ul>
Puesta en Marcha	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Prueba piloto</li><li>▪ Promoción del producto.</li></ul>

## DESGLOSE ANALÍTICO GRÁFICO DE OBJETIVOS

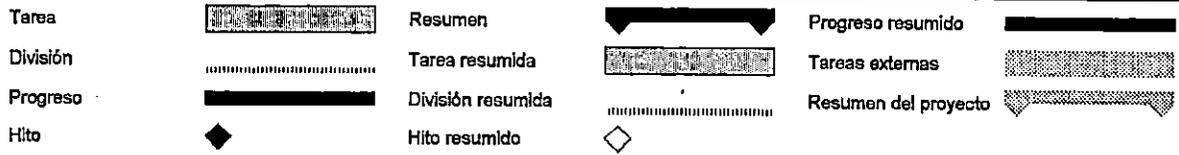
"Equipamiento y puesta en marcha inicial de una planta procesadora de jugo natural de limón pérsico, en el municipio de Antigua Cuscatlán, en un período de 4 meses y con un monto de \$ 17,924.14."



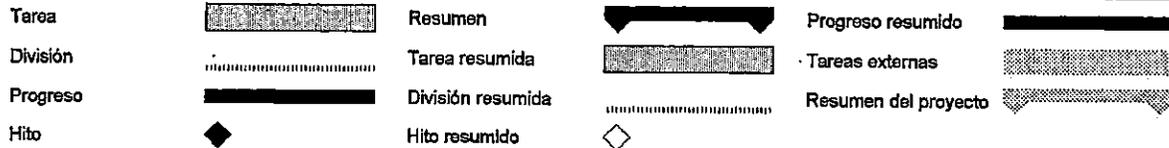
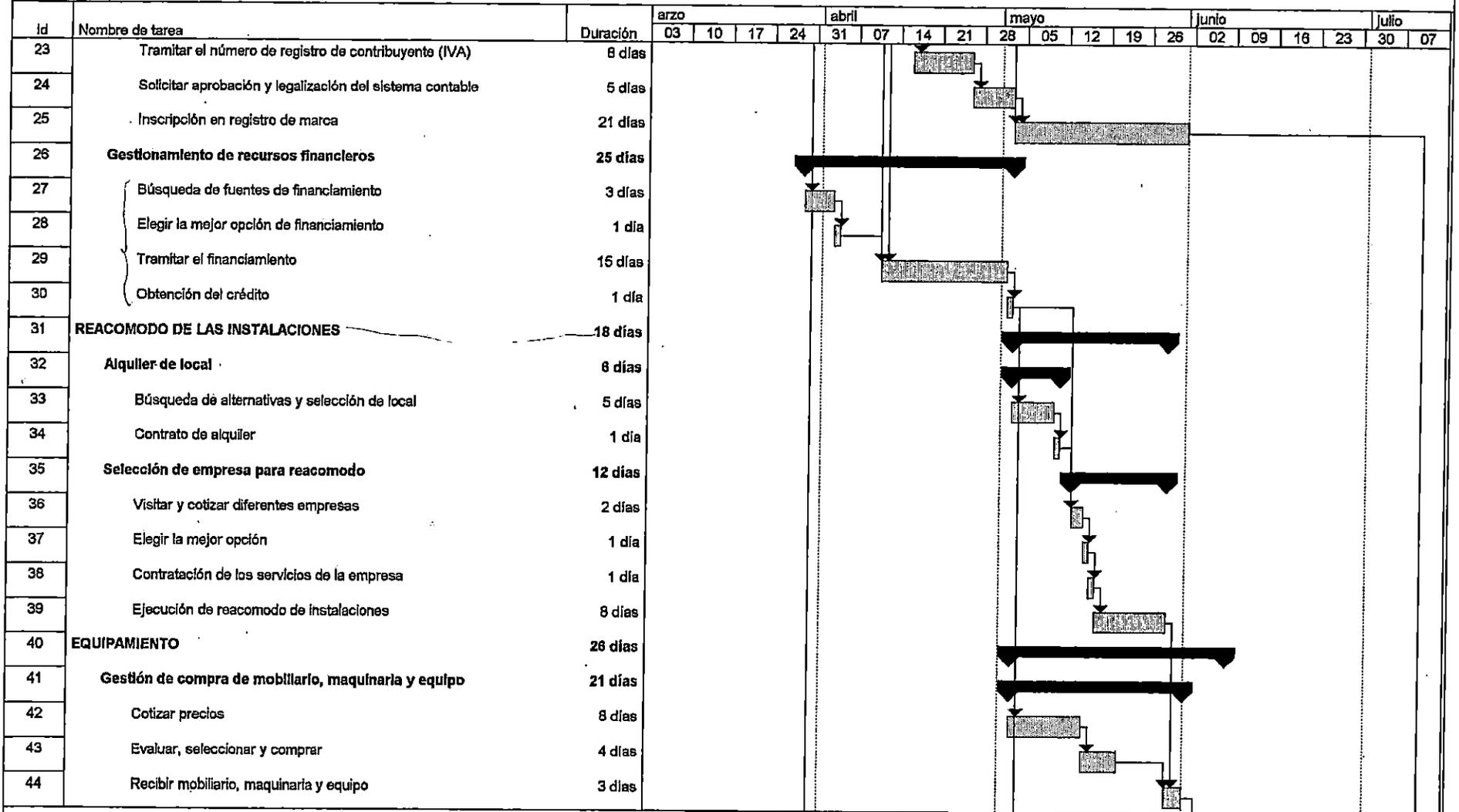
**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN PÉRSICO**



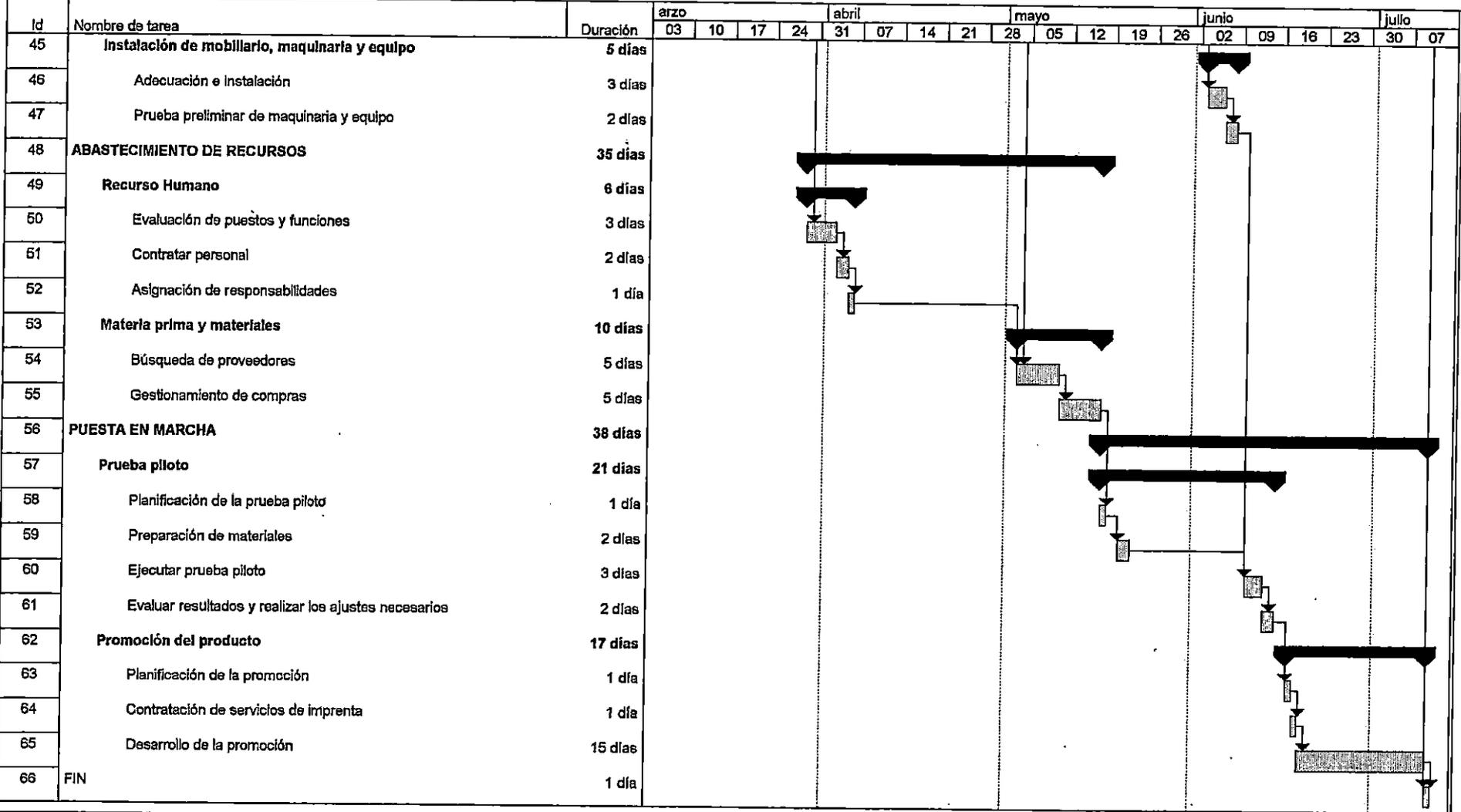
286



**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN PÉRSICO**



**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN PÉRSICO**



2009

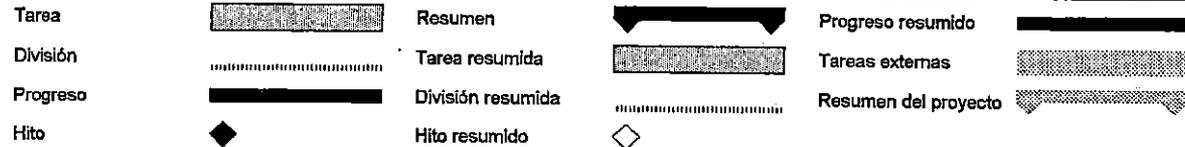
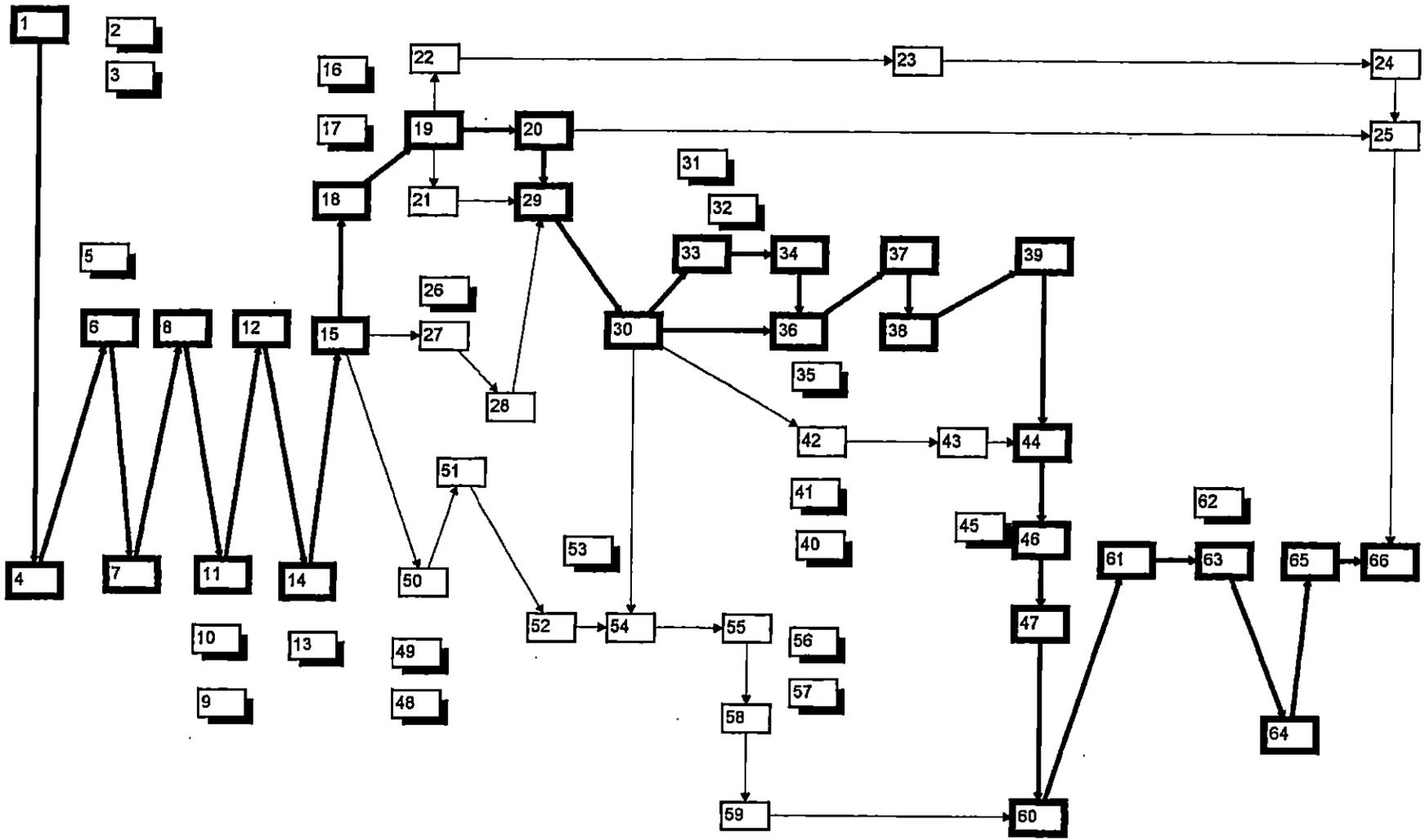


DIAGRAMA PERT PARA IMPLANTACIÓN DE PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN PÉRSICO



*Tabla No.9.1: Programación financiera para procesadora de jugo natural de limón*

<i>SUBSISTEMAS</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>TOTAL</i>
A. PROMOCIÓN DEL PROYECTO	834.28				834.28
B. CAPACITACIÓN AGROINDUSTRIAL	152.85				152.85
C. TRÁMITES INICIALES	312.00	208.00			520.00
D. REACOMODO			685.71	1,600.00	2,285.71
E. EQUIPAMIENTO		1,987.35	2,981.02	4,968.37	9,936.74
F. ABASTECIMIENTO DE RECURSOS				2,878.96	2,878.96
G. PUESTA EN MARCHA				1,315.60	1,315.60
<i>TOTAL</i>	1,299.13	2,195.35	3,666.73	10,762.93	17,924.14

## *D. PLAN DE IMPLANTACIÓN PARA LA DESHIDRATADORA DE LIMÓN PÉRSICO*

### *1. DESGLOSE ANALÍTICO*

#### *a. OBJETIVO GENERAL DE EJECUCIÓN*

“ Equipamiento y puesta en marcha inicial de una planta deshidratadora de limón pérsico, en el municipio de Zacatecoluca, en un período de 8 meses y con un monto de \$ 108,824.67.”

#### *b. DESCRIPCIÓN DE SUBSISTEMAS*

A continuación se presenta una descripción de los diferentes subsistemas que permitirán la ejecución del proyecto:

- *Promoción del proyecto*

Este subsistema consiste en desarrollar un plan de promoción para dar a conocer el proyecto, previamente de haber buscado, evaluado y seleccionado los medios de comunicación a utilizar.

- *Capacitación Agroindustrial*

Comprende las actividades relacionadas a planificar y organizar las capacitaciones agroindustriales, las cuales serán dirigidas a los agricultores, para dar a conocer aspectos importantes respecto a la agroindustrialización del limón pérsico.

- *Trámites Iniciales*

Este subsistema se refiere a las actividades relacionadas con la conformación de la empresa, es decir, aquellos aspectos legales necesarios para su constitución. Para lo cual se sugiere la contratación de los servicios de un abogado que efectúe todos los trámites de legalización de la empresa.

Incluye además, las actividades relacionadas a la búsqueda de financiamiento a través de instituciones nacionales o internacionales, para lo cual será necesario investigar los requisitos y procedimientos requeridos para el otorgamiento del financiamiento para seleccionar aquella que nos garantice una línea de crédito con la tasa de interés adecuada.

Para la planta procesadora de jugo de limón, se ha sugerido una línea de crédito para agroindustria del BMI a través del Banco Salvadoreño.

- ***Construcción***

En este subsistema se incluyen las actividades correspondientes a la compra del terreno, para el cual se tomará en cuenta las especificaciones en cuanto a la ubicación y tamaño detalladas en la etapa de diseño, así también se consideran los trámites de legalización del terreno, solicitud de los servicios públicos necesarios; además se incluye la contratación de los servicios de construcción.

- ***Equipamiento***

Involucra la adquisición e instalación del equipo y maquinaria necesarios para planta, de tal manera que garantice un buen funcionamiento en la fase de operación y poder cumplir con los requerimientos productivos programados.

- ***Abastecimiento de recursos***

Incluye las actividades de adquisición de todos los recursos de la planta tanto de personal como de materia prima y materiales. Para la contratación del personal se debe realizar una evaluación y selección del mismo.

- ***Promoción del producto***

Se refiere a las promociones y afiliaciones que le permitan a la empresa exportar eficientemente o mejorar la comunicación con los clientes.

- *Puesta en Marcha*

Incluye actividades de revisión, evaluación y corrección de operación preliminar del proyecto para así optimizar los recursos asignados y dejar un buen funcionamiento del proyecto.

### *c. PAQUETES DE TRABAJO*

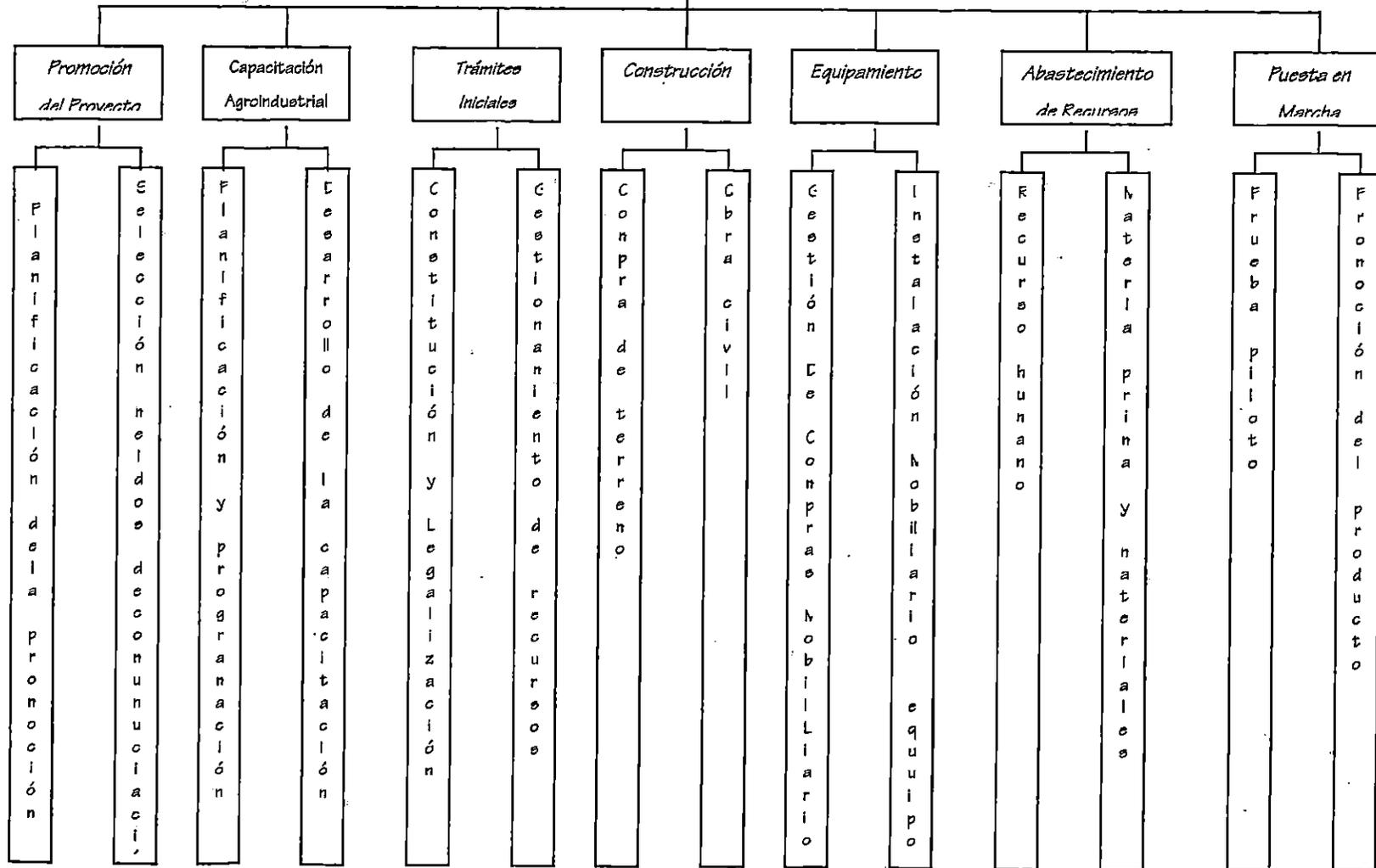
A Continuación se presentan las áreas de trabajo que permitirán implantar la planta deshidratadora de limón p rsico con fines de exportación, son para cada uno de los subsistemas, las siguientes.

*Cuadro No.9.2: Paquetes de Trabajo*

<i>SUBSISTEMA</i>	<i>PAQUETES DE TRABAJO</i>
Promoción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planificación de la promoción</li> <li>▪ Selección de los medios de comunicación</li> </ul>
Capacitación Agroindustrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planificación y programación de la capacitación</li> <li>▪ Desarrollo de la capacitación</li> </ul>
Trámites Iniciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Constitución y legalización de la asociación</li> <li>▪ Gestionamiento de los recursos financieros</li> </ul>
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compra del terreno</li> <li>▪ Obra Civil</li> </ul>
Equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ gestión de compras de maquinaria, mobiliario y equipo</li> <li>▪ Instalación de maquinaria, mobiliario y equipo</li> </ul>
Abastecimiento de Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recurso Humano</li> <li>▪ Materia prima y materiales.</li> </ul>
Puesta en Marcha	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prueba piloto</li> <li>▪ Promoción del producto.</li> </ul>

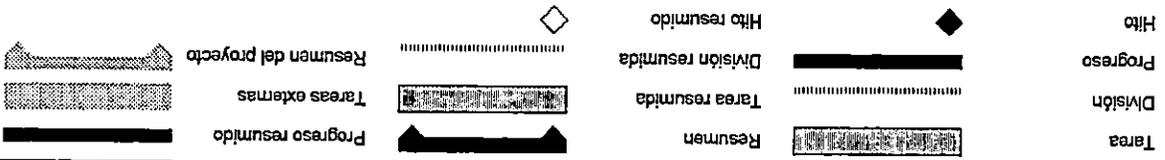
*DESGLOSE ANALÍTICO DE OBJETIVOS.*

"Equipamiento y puesta en marcha inicial de una planta deshidratadora de limón pérsico, en el municipio de Zacatecoluca, en un período de 8 meses y con un monto de \$108,824.67."



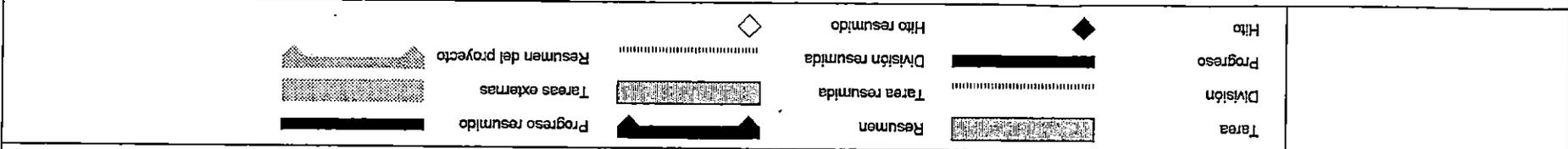
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN PÉRSICO

Id	Nombre de tarea	Duración	Inicio													
			arzo	abr	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	nov					
1	INICIO	0 días	04/03													
2	A. PROMOCIÓN DEL PROYECTO	11 días														
3	1. Planificación de la promoción	2 días														
4	Desarrollo del plan de promoción	2 días														
5	2. Selección de los medios de comunicación	9 días														
6	Definir los medios de comunicación a emplear	1 día														
7	Cotizar, evaluar y seleccionar la empresa	3 días														
8	Distribución del material promocional	5 días														
9	B. CAPACITACIÓN AGROINDUSTRIAL	7 días														
10	1. Planificación y programación de la capacitación	4 días														
11	Definir el esquema, metodología y recursos para capacitación	2 días														
12	Seleccionar el personal adecuado para capacitación	2 días														
13	2. Desarrollo de la capacitación	3 días														
14	Preparar material y local para la capacitación	2 días														
15	Impartir capacitación a interesados	1 día														
16	C. TRÁMITES INICIALES	70 días														
17	1. Constitución y legalización de la empresa	30 días														
18	Contratar servicios de abogado	1 día														
19	Elaborar la escritura de constitución de la empresa	3 días														

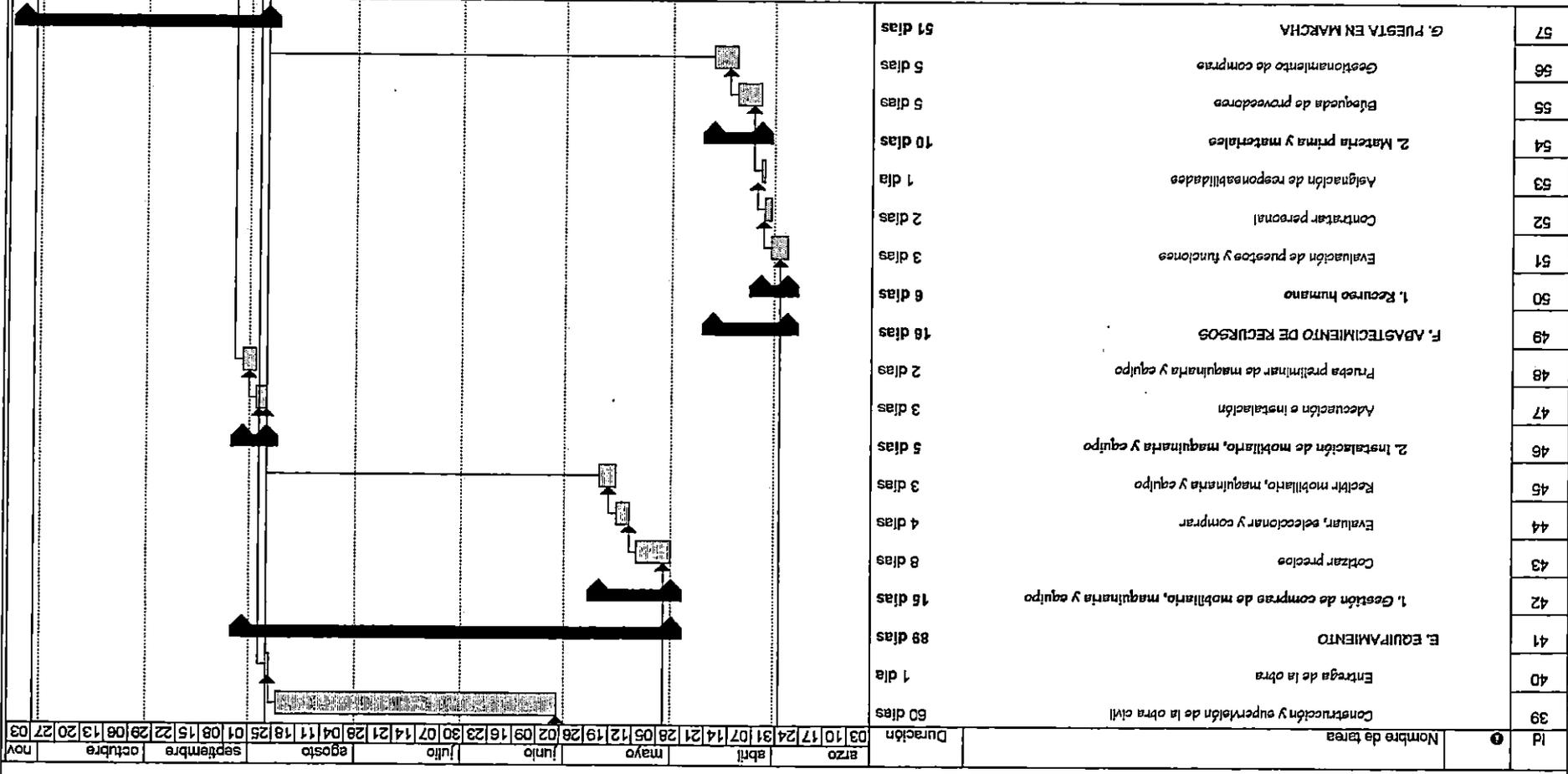


CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN PÉRSICO

Id	Nombre de tarea	Duración	Meses																						
			arzo	abr	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	nov	03	07	11	15	19	23	27	31						
20	Inscripción en el registro de comercio	5 días																							
21	Obtener solvencia municipal	3 días																							
22	Tramitar el NIT en el Ministerio de Hacienda	8 días																							
23	Tramitar el número de registro de contribuyente (IVA)	8 días																							
24	Tramitación de servicios básicos	1 día																							
25	Inscripción en el registro de marca	21 días																							
26	2. Gestionamiento de los recursos financieros	20 días																							
27	Búsqueda de fuentes de financiamiento	3 días																							
28	Elegir la mejor opción de financiamiento	1 día																							
29	Tramitar el financiamiento	15 días																							
30	Obtención del crédito	1 día																							
31	<b>D. CONSTRUCCIÓN</b>	84 días																							
32	1. Compra del terreno	15 días																							
33	Cotizar diferentes alternativas	5 días																							
34	Adquisición del terreno	10 días																							
35	2. Obra civil	69 días																							
36	Licitación de la construcción	5 días																							
37	Selección de la empresa constructora	2 días																							
38	Contratación de la empresa constructora	1 día																							

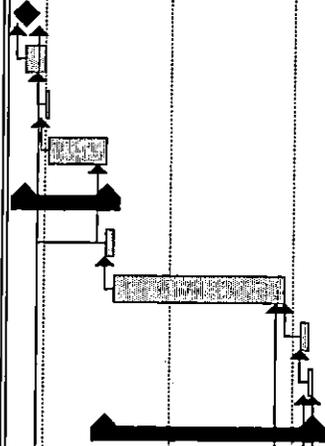


CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN PÉRSICO



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN PÉRSICO

ID	Nombre de tarea	Duración
58	1. Prueba piloto	37 días
59	Planificación de la prueba piloto	1 día
60	Preparación de materiales	2 días
61	Ejecutar prueba piloto	30 días
62	Evaluar resultados y realizar los ajustes necesarios	2 días
63	2. Promoción del producto	14 días
64	Afilación SIBEX CENTREX, COEXPORT	10 días
65	Planificación de la promoción	1 día
66	Diseño y presentación del producto en internet	3 días
67	FIN	0 días



Tarea		Resumen	
División		Tarea resumida	
Progreso		División resumida	
Hito		Hito resumido	

Progreso resumido	
Tareas externas	
Resumen del proyecto	

# DIAGRAMA PERT PARA IMPLANTACIÓN DE DESHIDRATADORA DE LIMÓN PÉRSICO

209

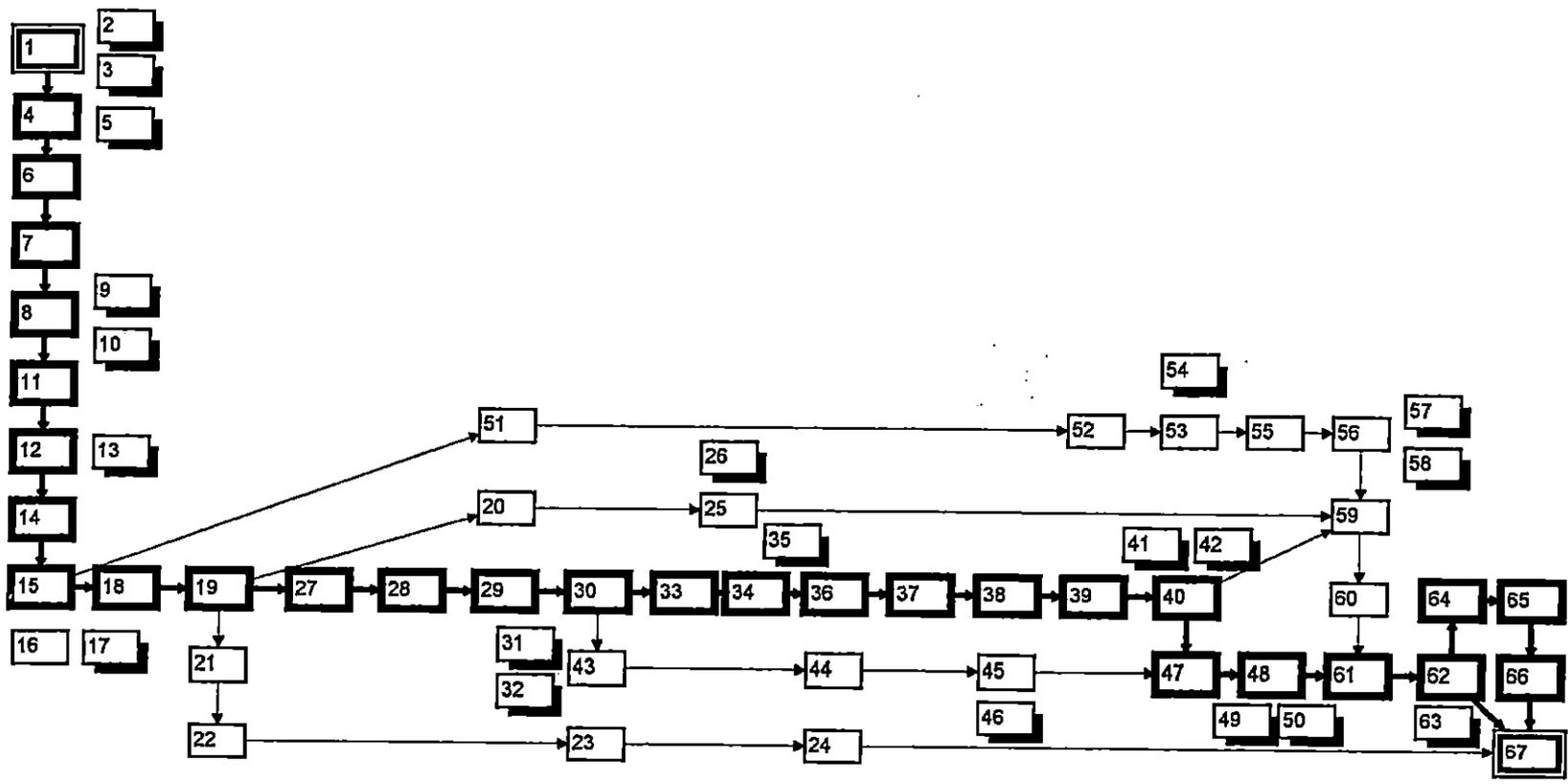


Tabla No.9.2: Programación financiera para deshidratadora de limón

SUBSISTEMAS	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
A. PROMOCIÓN DEL PROYECTO	834.28								834.28
B. CAPACITACIÓN AGROINDUSTRIAL	152.85								152.85
C. TRÁMITES INICIALES	208.00	312.00							520.00
D. CONSTRUCCIÓN			9,957.80	14,936.71	14,936.71	9,957.80			49,789.02
E. EQUIPAMIENTO			327.94	655.88	655.88	655.88	983.82		3,279.41
F. ABASTECIMIENTO DE RECURSOS							1,731.54	6,926.17	8,657.71
G. PUESTA EN MARCHA							9,118.33	36,473.34	45,591.40
<b>TOTAL</b>	<b>1,195.13</b>	<b>312.00</b>	<b>10,285.74</b>	<b>15,592.59</b>	<b>15,592.59</b>	<b>10,613.68</b>	<b>11,833.69</b>	<b>43,399.51</b>	<b>108,824.67</b>

## E. PLAN DE IMPLANTACIÓN PARA EMPACADORA DE LIMÓN PÉRSICO

### 1. DESGLOSE ANALÍTICO

#### a. OBJETIVO GENERAL DE EJECUCIÓN

“ Equipamiento y puesta en marcha inicial de una planta empacadora de limón pérsico, en el municipio de Armenia, en un período de 7 meses y con un monto de \$ 141,112.33.”

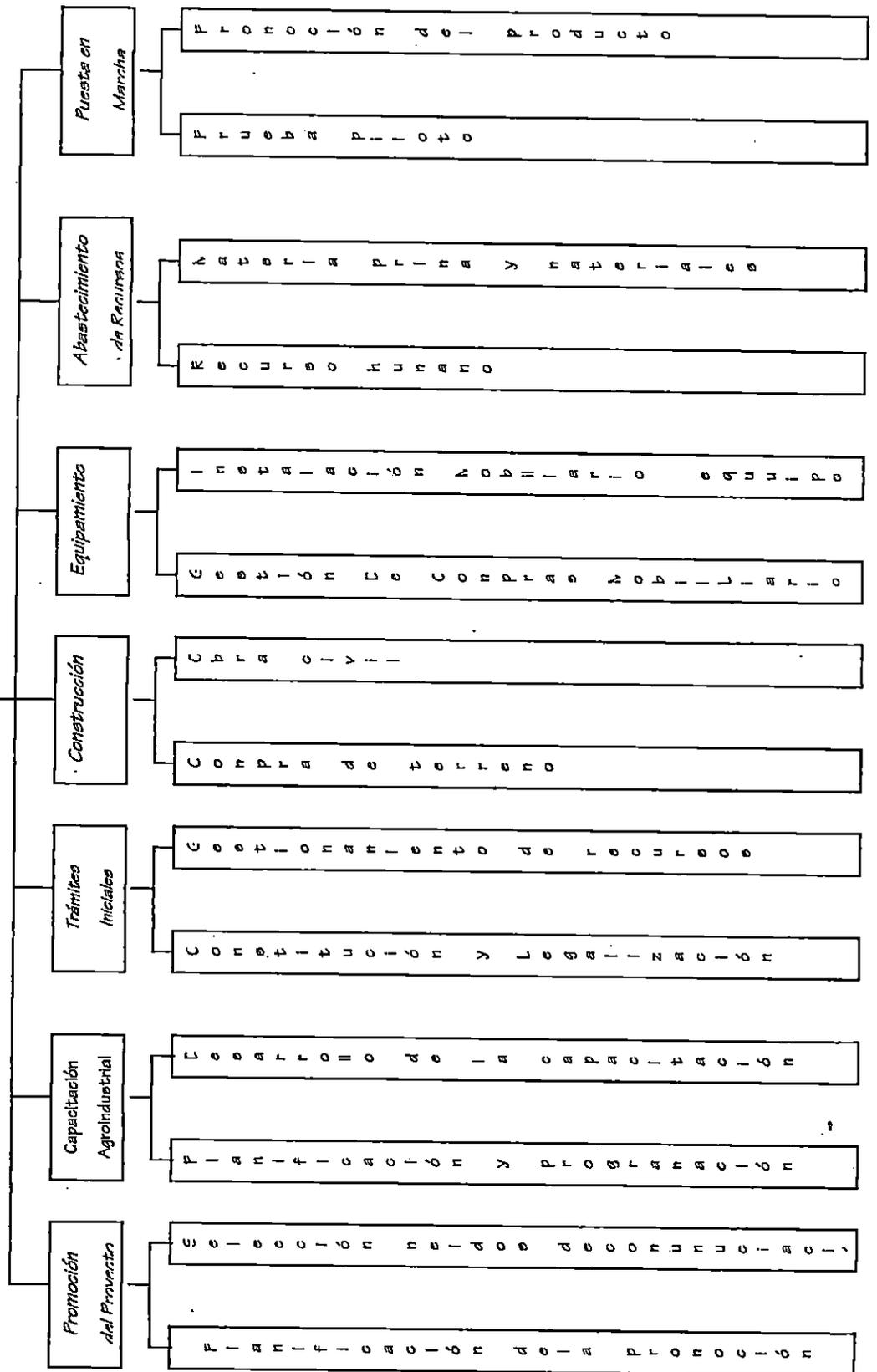
#### b. SUBSISTEMAS Y PAQUETES DE TRABAJO

*Cuadro No.9.3: Subsistemas y Paquetes de Trabajo*

<i>SUBSISTEMA</i>	<i>PAQUETES DE TRABAJO</i>
Promoción del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Planificación de la promoción</li><li>▪ Selección de los medios de comunicación</li></ul>
Capacitación Agroindustrial	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Planificación y programación de la capacitación</li><li>▪ Desarrollo de la capacitación</li></ul>
Trámites Iniciales	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Constitución y legalización de la asociación</li><li>▪ Gestionamiento de los recursos financieros</li></ul>
Construcción	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Compra del terreno</li><li>▪ Obra Civil</li></ul>
Equipamiento	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Gestión de compras de maquinaria, mobiliario y equipo</li><li>▪ Instalación de maquinaria, mobiliario y equipo</li></ul>
Abastecimiento de Recursos	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Recurso Humano</li><li>▪ Materia prima y materiales.</li></ul>
Puesta en Marcha	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Prueba piloto</li><li>▪ Promoción del producto.</li></ul>

DESGLOSE ANALÍTICO DE OBJETIVOS.

"Equipamiento y puesta en marcha inicial de una planta empaquetadora de limón pérsico, en el municipio de Armenia, en un período de 7 meses y con un monto de \$ 141,112.33."



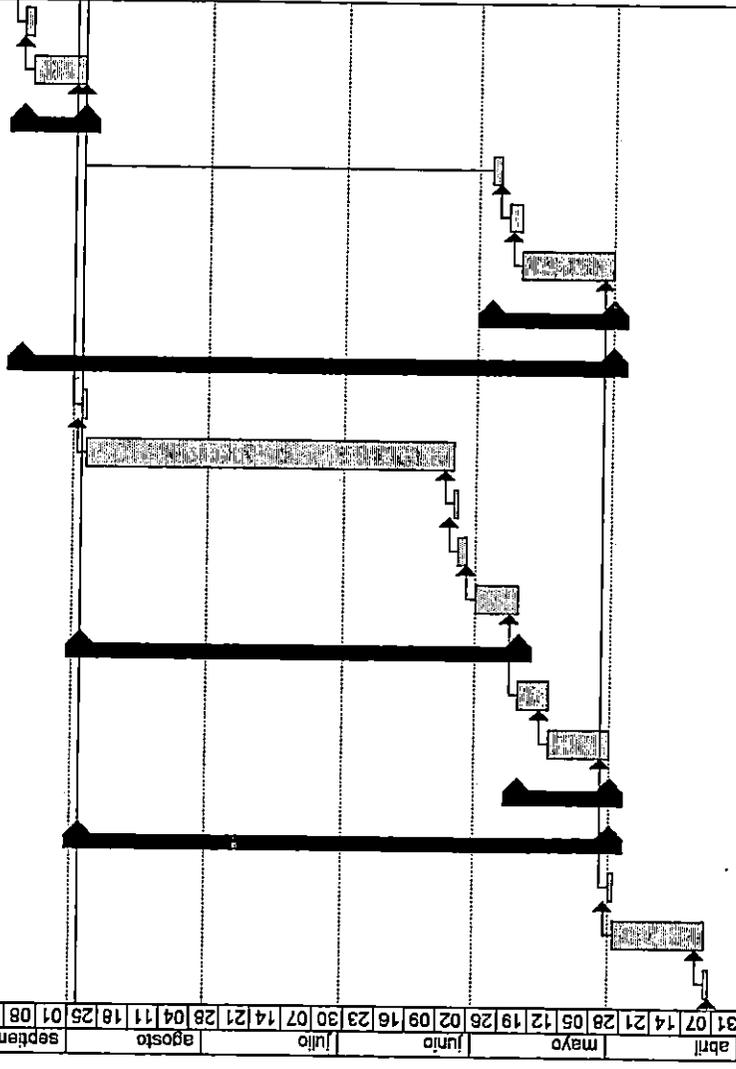
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EMPACADORA DE LIMÓN PÉRSICO

Id	Nombre de tarea	Duración
1	INICIO	0 días
2	PROMOCIÓN DEL PROYECTO	11 días
9	CAPACITACIÓN AGROINDUSTRIAL	7 días
10	Planificación y programación de la capacitación	4 días
11	Definir el esquema, metodología y recursos para capacitación	2 días
12	Seleccionar el personal adecuado para capacitación	2 días
13	Desarrollo de la capacitación	3 días
14	Reparar material y local para la capacitación	2 días
15	Impartir capacitación a interesados	1 día
16	TRÁMITES INICIALES	30 días
17	Constitución y legalización de la empresa	30 días
18	Contratar servicios de abogado	1 día
19	Elaborar la escritura de constitución de la empresa	3 días
20	Inscripción en el registro de comercio	5 días
21	Obtener licencia municipal	3 días
22	Tramitar el NIT en el Ministerio de Hacienda	8 días
23	Tramitar el número de registro de contribuyente (IVA)	8 días
24	Tramitación de servicios básicos	1 día
25	Inscripción en el registro de marca	21 días
26	Gestiónamiento de los recursos financieros	20 días
27	Búsqueda de fuentes de financiamiento	3 días



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EMPACADORA DE LIMÓN PÉRSICO

Id	Nombre de tarea	Duración	Elegir la mejor opción de financiamiento															
			abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	ene	feb	mar				
28	Elegir la mejor opción de financiamiento	1 día																
29	Tramitar el financiamiento	15 días																
30	Obtención del crédito	1 día																
31	CONSTRUCCIÓN	87 días																
32	Compra del terreno	15 días																
33	Cotizar diferentes alternativas	10 días																
34	Adquisición del terreno	5 días																
35	Obra civil	72 días																
36	Licitación de la construcción	8 días																
37	Selección de la empresa constructora	2 días																
38	Contratación de la empresa constructora	1 día																
39	Construcción y supervisión de la obra civil	60 días																
40	Entrega de la obra	1 día																
41	EQUIPAMIENTO	97 días																
42	Gestión de compra de mobiliario, maquinaria y equipo	20 días																
43	Cotizar precios	15 días																
44	Evaluar, seleccionar y comprar	3 días																
45	Recibir mobiliario, maquinaria y equipo	2 días																
46	Instalación de mobiliario, maquinaria y equipo	10 días																
47	Adecuación e instalación	8 días																
48	Prueba preliminar de maquinaria y equipo	2 días																



Tarea	Resumen	Resumen	Resumen del proyecto
División	Tarea resumida	Tarea resumida	Tareas externas
Progreso	División resumida	División resumida	Progreso resumido
Hito	Hito resumido	Hito resumido	Hito resumido

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EMPACADORA DE LIMÓN PÉRSICO**

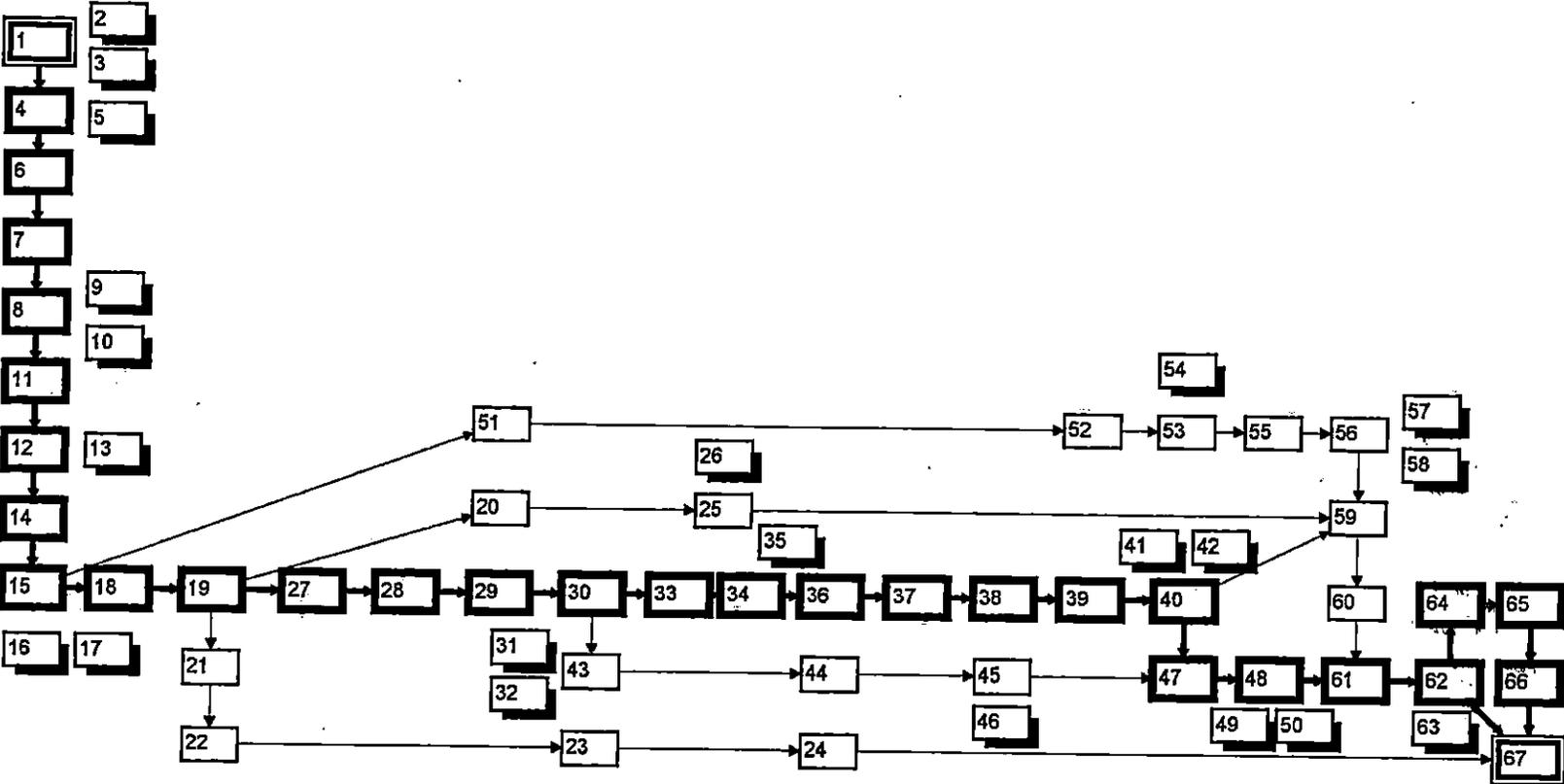
Id	Nombre de tarea	Duración	arzo				abril				mayo				junio				julio				agosto				septiembre				octu	
			03	10	17	24	31	07	14	21	28	05	12	19	26	02	09	16	23	30	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22
49	<b>ABASTECIMIENTO DE RECURSOS</b>	<b>16 días</b>																														
50	<b>Recurso humano</b>	<b>6 días</b>																														
51	<i>Evaluación de puestos y funciones</i>	3 días																														
52	<i>Contratar personal</i>	2 días																														
53	<i>Asignación de responsabilidades</i>	1 día																														
54	<b>Materia prima y materiales</b>	<b>10 días</b>																														
55	<i>Búsqueda de proveedores</i>	5 días																														
56	<i>Gestionamiento de compras</i>	5 días																														
57	<b>PUESTA EN MARCHA</b>	<b>29 días</b>																														
58	<b>Prueba piloto</b>	<b>15 días</b>																														
59	<i>Planificación de la prueba piloto</i>	1 día																														
60	<i>Preparación de materiales</i>	2 días																														
61	<i>Ejecutar prueba piloto</i>	3 días																														
62	<i>Evaluar resultados y realizar los ajustes necesarios</i>	2 días																														
63	<b>Promoción del producto</b>	<b>14 días</b>																														
64	<i>Afiliación SIEX y CENTREX, COEXPORT</i>	10 días																														
65	<i>Planificación de la promoción</i>	1 día																														
66	<i>Diseño y presentación del producto en internet</i>	3 días																														
67	<b>FIN</b>	0 días																														

505

Tarea		Resumen		Progreso resumido	
División		Tarea resumida		Tareas externas	
Progreso		División resumida		Resumen del proyecto	
Hito		Hito resumido			

DIAGRAMA PERT PARA IMPLANTACIÓN DE EMPACADORA DE LIMÓN PÉRSICO

306



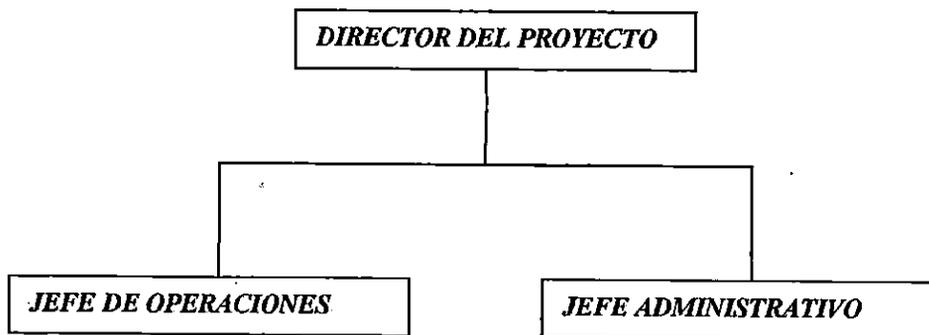
*Tabla No.9.3: Programación financiera para empacadora de limón pérsico*

<i>SUBSISTEMAS</i>	1	2	3	4	6	7	<i>TOTAL</i>
A. PROMOCIÓN DEL PROYECTO	834.28						834.28
B. CAPACITACIÓN AGROINDUSTRIAL	152.85						152.85
C. TRÁMITES INICIALES	312.00	208.00					520.00
D. CONSTRUCCIÓN		17,616.30	14,680.25	14,680.25	11,744.20		58,721.00
E. EQUIPAMIENTO			10,671.56	16,006.89	16,006.89	10,671.56	53,356.29
F. ABASTECIMIENTO DE RECURSOS						13,720.03	13,720.03
G. PUESTA EN MARCHA						13,807.88	13,807.88
<i>TOTAL</i>	1,299.13	17,824.30	25,351.81	30,687.14	27,751.09	38,199.47	141,112.33

## *F. ORGANIZACIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE LAS PROPUESTAS*

Para poder generar cualquier cambio en el plan de implantación, con el fin de mejorarlo, es necesario haber establecido una organización que permita la autorización de poder hacer los cambios que se consideren pertinentes, para una mejor realización de sus actividades.

Para poner en marcha cada una de las propuestas de limón pérsico, se realizó la organización de la unidad ejecutora, tomando en cuenta que fuera lo más sencilla posible, quedando el organigrama de la siguiente manera:



*Figura 10: Estructura organizativa de la unidad ejecutora*

## 1. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

En forma general, las funciones que corresponderán a los funcionarios de la estructura organizativa del proyecto de implantación, son las siguientes:

*Cuadro No. 9.4: Funcionarios encargados de la implantación*

<i>CARGO</i>	<i>FUNCIONES</i>
<i>Director del Proyecto</i>	Es el responsable de la implantación del proyecto
<i>Jefe de Operaciones</i>	Es el encargado de velar por el funcionamiento de toda el área operativa del proyecto, incluyendo las actividades de equipamiento de planta y puesta en marcha inicial.
<i>Jefe Administrativo</i>	Sus obligaciones estarán relacionadas con la administración de recursos humanos y financieros. También será el encargado de llevar a cabo los trámites para obtener la legalización de la empresa. Las áreas de las que estará a cargo serán las de Trámites Legales y Recursos Humanos.

Para tener una mejor comprensión de las actividades o funciones que deben desempeñar los elementos de la estructura organizativa, se presenta a continuación las funciones y dependencias en cada puesto de trabajo.

## 2. FUNCIONES BÁSICAS DE LA UNIDAD EJECUTORA

(NOMBRE DE LA PROPUESTA AGROINDUSTRIAL)

MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	Pag. <u>  1  </u> de <u>  1  </u>
NOMBRE DEL PUESTO: DIRECTOR DEL PROYECTO	PERSONAL SUBORDINADO: DOS
DEPENDENCIA JERARQUICA: NINGUNA	CODIGO:
OBJETIVO:  COORDINACIÓN GENERAL	FECHA DE ELABORACIÓN: 21/01/2002
	FECHA DE REVISIÓN: 23/01/2002

### FUNCIONES

- Planificar, organizar y administrar todas las actividades del plan de implantación en sus diferentes áreas .
- Realizar trámites para la obtención del financiamiento.
- Reclutar, seleccionar y contratar técnicos conforme las necesidades de ejecución.
- Controlar los avances del plan de implantación de acuerdo a lo presupuestado.
- Toma de decisiones sobre cambios relevantes en situaciones especiales y en todo aquello que la organización considere necesario para la buena implantación.
- Elaborar la memoria del proyecto y conocer los estados financieros.
- Dar algunos lineamientos a todas los participantes en el proyecto.
- Coordinar los programas de trabajo con cada responsable.
- Evaluar el logro de metas y objetivos alcanzados por el proyecto.
- Aprobar ajustes en la programación del proyecto.

(NOMBRE DE LA PROPUESTA AGROINDUSTRIAL)

MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	Pag. <u>1</u> de <u>1</u>
NOMBRE DEL PUESTO: JEFE ADMINISTRATIVO	PERSONAL SUBORDINADO:
DEPENDENCIA JERARQUICA: DIRECTOR DEL PROYECTO	CODIGO:
OBJETIVO:	FECHA DE ELABORACIÓN: 21/01/2002
	FECHA DE REVISIÓN: 23/01/2002

**FUNCIONES**

- Revisar trámites para la legalización de la empresa.
- Revisar y actualizar el manual de funciones de los puestos de trabajo de la empresa
- Seleccionar y contratar el personal de la planta.
- Planificar, controlar y dirigir las actividades de capacitación del personal.
- Coordinar las actividades de la prueba piloto, con respecto al personal.
- Apertura de cuentas bancarias.
- Realizar el programa de distribución y control de fondos.
- Informar al director del proyecto los avances en las actividades de gestión y recursos humanos.
- Reportar resultados al director del proyecto.

(NOMBRE DE LA PROPUESTA AGROINDUSTRIAL)

MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PUESTOS	Pag. <u>1</u> de <u>1</u>
NOMBRE DEL PUESTO: JEFE DE OPERACIONES	PERSONAL SUBORDINADO:
DEPENDENCIA JERARQUICA: DIRECTOR DEL PROYECTO	CODIGO:
OBJETIVO:	FECHA DE ELABORACIÓN: 21/01/2002
	FECHA DE REVISIÓN: 23/01/2002

**FUNCIONES**

- Seleccionar, negociar y comprar la maquinaria y equipo de producción.
- Seleccionar, negociar y comprar el mobiliario de oficina.
- Presentar informes al director del proyecto sobre los avances realizados en su área.
- Supervisar y controlar la adecuación e instalación de maquinaria y equipo.
- Formar parte del plan de capacitación.
- Elaborar la planificación de la prueba piloto.
- Coordinar las actividades de la prueba piloto.
- Elaborar el plan general de trabajo.
- Elaborar el costeo preliminar del producto.
- Respetar todos los gastos incurridos en concepto de promoción.
- Informar al director del proyecto los avances sobre equipamiento y puesta en marcha.
- Dar algunos lineamientos a todos sus subalternos.

## *CONCLUSIONES*

La transformación agroindustrial es un eslabón importante para la sostenibilidad de los cultivos, por lo tanto el desarrollo de alternativas de aprovechamiento como lo son la elaboración de jugo, el deshidratado de limón y el empaçado de limón, son opciones que le dan al agricultor la oportunidad de contribuir al sostenimiento del cultivo mejorando a la vez su situación económica.

Después de haber realizado el presente estudio se concluye lo siguiente:

- La necesidad real de un proyecto de agroindustrialización de limón pérsico se logró comprobar a través de la investigación de campo, la cual mostró que los agricultores tienen pérdidas de un 20% hasta un 60% de sus cosechas, debido al alto volumen de producción que se da en la época de invierno.
- La intención de compra obtenida por parte de las empresas encuestadas es de 67.5%, lo que indica que existe una porción de mercado potencial para los productos derivados del limón pérsico.
- El rendimiento de la materia prima para la obtención de derivados, es un factor condicionante en la elección de productos a elaborar, debido a que se cuenta, para efectos de cálculo con 3,175,200 kilogramos de limón pérsico disponibles de captar para un proyecto de agroindustria, en el primer año de operaciones.
- El tamaño del proyecto para la procesadora de jugo natural de limón se ve limitado por la demanda potencial a cubrir, de lo anterior resulta un tamaño de 59,778 litros al año; con respecto al tamaño de los proyectos de la deshidratadora de limón y la empacadora de limón de exportación se ven limitados por la materia prima básica, teniendo entonces un tamaño de 335,664 Kilogramos al año y 3,000 toneladas al año, respectivamente.

- Los factores determinantes para establecer la localización del proyecto para elaboración de jugo natural de limón fueron el mercado de consumo y el de abastecimiento; siendo en el caso del limón deshidratado el clima el principal factor .
- La tecnología adoptada para la procesadora de jugo es semi- mecanizada, es decir, se seleccionaron procesos y tecnología básica para no elevar el costo de la inversión y adecuarla a las cantidades a producir.
- La deshidratación del limón, mediante la exposición al sol, es una alternativa sencilla y comprensible para cualquier agricultor, no requiere de ninguna inversión de maquinaria o equipo especializado, adicionando a esto las ventajas climáticas del territorio salvadoreño.
- Considerando la estimación del porcentaje (40%  $\approx$  3,175,200 Kg.) de desaprovechamiento del cultivo de limón pérsico a nivel nacional, el proyecto de deshidratación contribuye a solucionar en un 100% esta problemática, debido principalmente a las demandas consideradas y que para el proceso de secado se requiere de 10 Kgs. de limón fresco para obtener 1 Kg. de limón deshidratado.
- En el caso del proyecto de jugo natural de limón se tomó en consideración la oferta de materia prima disponible (40%  $\approx$  1,734,184 Kg. ) en las regiones donde se llevó a cabo el estudio de mercado, contribuyendo en un 20% a resolver la problemática de las regiones en estudio.
- El precio de venta del jugo natural de limón pérsico (\$5.90/galón), es considerado competitivo para penetrar en el mercado, ya que se encuentra debajo del máximo precio de adquisición que los posibles consumidores están dispuestos a pagar y por encima de las expectativas de ganancias de los agricultores.

- Los precios de venta establecidos para el limón deshidratado (\$40.29/saco) y limón de exportación (\$2.43 /caja de 4Kg), permiten competir en el mercado internacional; ya que se encuentran en un 3.3% y 14% respectivamente, por debajo de los precios de la competencia.
- Es una oportunidad para el país, el aprovechar la existencia de materia prima que garantice la sostenibilidad a través del tiempo a cualquiera de las propuestas, las cuales permitirán la generación directa e indirecta de fuentes de trabajo.
- La evaluación ambiental de las propuestas de solución agroindustriales, determinó que no existe ningún tipo de contaminante derivado del procesamiento del limón pérsico, ya que el único desecho que se produce es de carácter orgánico y fácilmente biodegradable.
- La evaluación económica para cada una de las propuestas estableció que es factible desarrollar la agroindustria del limón pérsico en nuestro país, específicamente con jugo natural, limón deshidratado y limón de exportación; debido a que la razón beneficio – costo, demuestra su alta rentabilidad.

## *RECOMENDACIONES*

- ◆ Para disminuir el porcentaje de rechazo de limón en plantas empacadoras es importante tomar en cuenta las consideraciones que se muestran en el documento referidas a las buenas practicas de manejo pre y poscosecha hasta la comercialización.
- ◆ Debe darse especial atención al control de calidad de los productos para que logren cumplir con las expectativas de los consumidores.
- ◆ Se recomienda que para iniciar las operaciones las propuestas de solución agroindustriales presentadas, es necesario considerar el no incrementar los costos más de lo estimado, sino más bien, buscar la manera en que éstos se reduzcan para aumentar las ganancias.
- ◆ Se recomienda no variar los precios de venta los productos en forma continua, ya que lo que se pretende es darlos a conocer en el mercado buscando la confianza y satisfacción del cliente.
- ◆ A pesar de que las alternativas de solución agroindustriales presentan una alta relación beneficio – costo, ésta pudiera incrementarse si se considera para las propuestas de deshidratadora y empacadora de limón, el alquiler de instalaciones que puedan adaptarse a las necesidades de espacio requeridas; lo que permitiría una disminución en la inversión total para dichas propuestas.
- ◆ Para futuros estudios de agroindustria de limón pérsico, es necesario la existencia de un registro de superficie cultivada debidamente actualizado, para evaluar otras alternativas de aprovechamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS:

- Baca Urbina, Gabriel, Evaluación de Proyectos, México, McGraw Hill, 1995.
- Steffen Arctander, Perfume and Flavor Materials of Natural Origin, USA, 1994.
- Guenther Ernest, The Essential Oils, Malabar Florida USA, Volume III, 1985.
- Codex Alimentarios, Código internacional recomendado revisado de prácticas- Principios generales de higiene de los alimentos, CAC/ RCP - 1 (1969), Rev.3 (1997), Amd. 1 (1999)
- VIFINEX, MAG, República de China, OIRSA. Manual Técnico de Buenas Prácticas de Manufactura en L.P., 2000.

### TESIS:

- Romero y Otros. Conservación de la Vida Útil del Jugo de Algunos Cítricos Bajo Diferentes Condiciones Aplicables a Nuestro Medio, Tesis de Ingeniería Química, UES, 1972.
- Fernández y Otros. Estudio de las Propiedades Físicas, Químicas y Organolépticas del Aceite Obtenido de la Citrus Aurantifolia Swingle, Tesis de Doctorado en Química Industrial, UES, 1971.

- Villalobos y Otros. *Elaboración de Aceite Esencial de las Hojas de Orégano Mediante Destilación con Vapor*, Tesis de Ingeniería Química, UES, 1984.
- Medina y Otros. *Evaluación de Alternativas para el Desarrollo de la Industria de Aceites Esenciales en El Salvador y Diseño de un Proceso de Producción Seleccionado*, Tesis de Ingeniería Química, UES, 1984.
- Calderón y Otros. *Diseño de un modelo de empresa productora de harina de sorgo para pequeños y medianos agricultores de El Salvador*, Tesis de Ingeniería Industrial, U.E.S., 2001.
- Góchez y Otros. *Diseño de modelo de empresa agroindustrial exportadora*, Tesis inédita de Ingeniería Industrial, U.E.S., 1997.

**DOCUMENTOS:**

- FUSAI, Centro de Capacitación San Andrés. Tecnología en Deshidratación Solar de Frutas y Hortalizas. Abril 2001.
- Depto. CC Naturales, Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas". Conservación de Frutas y Hortalizas por Deshidratación Solar. Agosto 2001.
- Mayorga, Manuel, Control De Calidad. Ingeniería Industrial.

### **DOCUMENTOS EN INTERNET:**

- Grupo Intergubernamental Sobre Frutos Cítricos, Comité de Problemas de Producto Básicos. Proyecciones de la Producción, Demanda y Comercio de los Frutos Cítricos Hasta el Año 2005, 12ª reunión Valencia, España, 22-25 de septiembre de 1998.
- Centro de Estudios Estratégicos, Tecnológico de Monterrey. Cadena Productiva de la Industria Citrícola (Limón y Naranja). Análisis Estratégico de los Agrupamientos Industriales de Sectores Clave del Estado de Tabasco (Cluster).
- ECUAGRO, Tecnologías Agroindustriales. Técnicas de Secado, Intermediate Technology Development Group; United Nations Development Fund for Women.--2da ed-- Lima ITDG, 1998, 70p
- F.A.O. Procesado de frutas, hortalizas y otros productos, Empaque y materiales de empaque.

### **REFERENCIAS:**

- Lic. Juan Carlos Escobar  
Ejecutivo de Jugos Rabinal
- Ing. Javier Frances Mathies  
Ejecutivo de Nobs hidrodifusión
- Ing. Fernando Núñez  
Coordinador Nacional del proyecto VIFINEX.

- Ing. Pérez Rivera  
Asesor del IICA
- Srita. Nadia Chelabi  
Especialista en agroindustria del IICA
- Ing. Jorge Escobar  
Coordinador de proyecto FRUTAL ES
- Ing. Camilo Rodríguez  
Asesor Técnico de la Cooperación Alemana para el Desarrollo (G.T.Z)
- Lic. Rina de Rheman  
Asesora Técnica de la Cooperación Alemana para el Desarrollo (G.T.Z)
- Ing. Gabriel Rosales  
Coordinador de proyectos en Techno Serve
- Sr. Gonzalo Arriaza  
Presidente de Cooperativa El Limón, Guatemala



## GLOSARIO TÉCNICO

**Agroindustria:** es el conjunto de las fases sucesivas mediante el trabajo humano y/o mecanizado de los primeros procesos de transformación morfológica y química a primeras materias de origen agropecuario hasta hacerlas útiles para la satisfacción de necesidades.

**Almacenamiento:** Acción de guardar, reunir en una bodega, local, silo, reservorio, área con resguardo o sitio específico, las mercancías, materia prima o productos para su conservación, custodia, suministro, futuro procesamiento o venta.

**Antracnosis:** Este hongo ataca a los tejidos jóvenes en desarrollo. Causa graves daños a los brotes, hojas, botones y frutos en desarrollo.

**Basura:** Cualquier material cuya calidad o características no permiten incluirle nuevamente en el proceso que la genera ni en cualquier otro, dentro del procesamiento de alimentos.

**Bidón:** recipiente de lata o plástico para líquidos.

**Broker.** Normalmente trabaja por una comisión de intermediario y ofrece el producto de importación a determinadas industrias, facilitando a los compradores comparar precios con los del mercado interno.

**Centrifugado:** acción y efecto de someter de separación los componentes de una mezcla a la fuerza centrífuga, para separarlos.

**Citricultura :** es la rama de la fruticultura que estudia en forma especial un grupo de plantas llamadas cítricos que tienen varias características similares. Esta denominación se debe, posiblemente, a que la mayoría de los frutales comprendidos en este grupo pertenecen al género botánico Citrus.

**Conservación:** Acción de mantener un producto alimenticio en buen estado, guardándolo cuidadosamente, para que no pierda sus características a través del tiempo.

**Consumidor:** Es la persona que adquiere, realiza o disfruta como destinatario final, bienes, productos o servicios.

**Contaminación:** La introducción o presencia de un contaminante en los alimentos o en el medio ambiente alimentario. Se considera contaminado un producto o materia prima que contenga microorganismos, hormonas, plaguicidas, partículas radiactivas, materia extraña, así como cualquier otra sustancia en cantidades que rebasen los límites permisibles establecidos por las entidades de salud relacionadas.

**Contaminante:** Cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias no añadidas intencionalmente a los alimentos y que puedan comprometer la inocuidad o la aptitud de los alimentos.

**Cuarentena:** tiempo que están en observación los que llegan de lugares donde hay una epidemia.

**Desinfección** - La reducción del número de microorganismos presentes en el medio ambiente, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud del alimento.

**Detergente:** Mezcla de sustancias de origen sintético, cuya función es abatir la tensión superficial del agua, ejerciendo una acción humectante, emulsificante y dispersante, facilitando la eliminación de mugre y manchas.

**Eficiencia:** facultad para lograr un efecto determinado, Relación existente entre el trabajo desarrollado, el tiempo invertido, la inversión realizada en hacer algo y el resultado logrado.

**Exocortis:** Los síntomas característicos de la enfermedad comprenden agrietamiento y descamamiento que van de leves a severos en el tallo correspondiente al patrón, asimismo el grosor del tallo y vigor de la planta es reducido notoriamente.

**Exportador.** Es quien realiza la operación y documentación de exportación del producto en forma directa a un broker o importador.

**Fabricación:** Acción y efecto de obtener productos por diversos medios, obteniéndose a granel, en serie o por producción en cadena.

**Fitosanitaria:** de la curación de las enfermedades de las plantas.

**Gomosis:** Esta enfermedad ataca la corteza del tronco, generalmente en la unión de la yema o inmediatamente arriba de ella, contaminando a veces la corteza de las raíces de la corona.

**Granel:** sin orden, el montón.

**Híbrido:** aplícase al animal o al vegetal que procede de dos individuos de distinta especie.

**Implementación.** Es la puesta en marcha de los proyectos y sus acciones respectivas, por parte de las instituciones y participantes responsables.

**Importador.** Es quien compra el producto importado en forma directa. Su actividad puede tener ventajas en el costo que paga por el producto, ya que no existe un porcentaje de intermediación. El importador puede ser distribuidor o consumidor directo del producto para la elaboración de productos de consumo final.

**Injerto:** rama con una o más yemas que se separa de un vegetal para adherirla a otro.

**Instalación** - Cualquier edificio o zona en que se manipulan alimentos, y sus inmediaciones, que se encuentren bajo el control de una misma dirección.

**Limón criollo:** fruta redonda ó ligeramente elíptica de tamaño relativamente pequeño, con diámetros que oscilan entre 30 y 50 mm, de color verde intenso a amarillo pálido cuando maduro.

**Limón pérsico:** fruta de forma oval, de tamaño mediano, con un diámetro que oscila entre 50 y 70 mm, la cáscara presenta una coloración verde, desde tonalidades intensas hasta claras.

**Limpieza:** Conjunto de procedimientos que tiene por objeto eliminar tierra, residuos, suciedad, polvo, grasa u otras materias objetables.

**Materia Prima:** Sustancia o producto de cualquier origen que se une en la elaboración de alimentos, bebidas, cosméticos, tabacos, etc.

**Melanosis:** Produce pudrición en el pedúnculo. El daño en hojas por lo general no es importante, pero causa defoliación si la enfermedad es severa.

**Microorganismos:** Organismos microscópicos tales como parásitos, levaduras, hongos, bacterias y virus.

**Morfología:** parte de la biología que trata de la forma y estructura de los seres orgánicos.

**Odorífica:** que dan buen olor.

**Pasteurización:** operación que consiste en calentar entre 75 y 85 grados ciertas sustancias alimenticias, para destruir los microbios sin alterar su gusto.

**Pectina:** sustancia gelatinosa que se encuentra en el zumo de muchos frutos maduros.

**Poda de formación:** consiste en eliminar las ramas mal ubicadas y los brotes mal colocados, se efectúa en los primeros tres años de siembra.

**Polisacárido:** glúcido formado por la unión de moléculas de azúcar, como el almidón, la celulosa, etc.

**Proceso:** Conjunto de actividades relativas a la obtención, elaboración, fabricación, preparación, conservación, mezclado, acondicionamiento, envasado, manipulación, transporte, distribución, almacenamiento y expendio o suministro al público de productos.

**Proyecto.** Es una combinación de recursos humanos y materiales reunidos en una organización temporal para alcanzar un objetivo específico.

***ANEXOS***

ANEXO No.1

IV.4 Producto Interno Bruto por Rama de Actividad Económica  
A Precios Constantes de 1990  
(En millones de colones)

RAMAS DE ACTIVIDAD	1995	1996	1997	1998 <sup>(a)</sup>	1999 <sup>(a)</sup>
1. Agricultura, Caza, Silvicultura y Pesca.	6,683.1	6,767.1	6,791.0	6,668.9	7,107.7
01 Café oro	1,544.4	1,565.3	1,465.9	1,264.5	1,376.6
02 Algodón					
03 Granos básicos	1,374.1	1,356.8	1,297.0	1,199.3	1,423.6
04 Caña de azúcar	287.2	307.5	381.0	437.7	420.0
05 Otras producciones agrícolas	1,097.1	1,148.3	1,177.2	1,195.1	1,231.0
06 Ganadería	1,076.4	1,052.3	1,169.5	1,192.2	1,216.0
07 Avicultura	700.5	686.8	728.1	783.0	847.9
08 Silvicultura	374.1	381.6	386.1	386.2	393.9
09 Productos de la caza y la pesca	229.3	238.5	186.3	211.1	198.7
2. Explotación de Minas y Canteras	208.0	210.1	223.7	235.5	242.6
10 Productos de la minería	208.0	210.1	223.7	235.5	242.6
3. Industria Manufacturera	10,416.9	10,598.1	11,445.2	12,203.2	12,655.3
11 Carne y sus productos	251.8	232.1	215.1	231.4	231.9
12 Productos lácteos	292.3	327.9	333.6	372.8	392.9
13 Productos elaborados de la pesca	1.5	1.6	1.2	1.6	1.4
14 Productos de molinería y panadería	974.9	970.2	1,009.6	1,099.8	1,134.7
15 Azúcar	599.4	650.6	798.2	863.4	859.4
16 Otros productos alimenticios elaborados	630.5	656.8	723.9	757.8	774.8
17 Bebidas	923.9	927.0	979.7	987.0	1,031.5
18 Tabaco elaborado	264.2	251.8	200.2	0.0	
19 Textiles y artículos confeccionados de materiales textiles (excepto prendas vestir)	704.3	693.3	739.6	762.4	779.5
20 Prendas de vestir	234.6	232.5	239.7	254.4	259.4
21 Cuero y sus productos	505.3	488.9	470.9	540.7	578.3
22 Madera y sus productos	168.9	157.1	159.0	151.1	152.8
23 Papel, cartón y sus productos	263.6	261.1	285.9	298.1	320.3
24 Productos de la imprenta y de industrias conexas	470.2	497.9	568.3	610.6	640.1
25 Química de base y elaborados	943.6	913.9	955.4	1,076.0	1,116.2
26 Productos de la refinación de petróleo	542.1	569.7	600.3	616.6	635.1
27 Productos de caucho y plástico	248.6	234.9	257.0	289.3	293.6
28 Productos minerales no metálicos elaborados	490.6	466.9	531.9	553.8	559.0
29 Productos metálicos de base y elaborados	423.1	451.8	506.0	560.3	603.9
30 Maquinaria, equipos y suministros	375.3	413.7	406.8	440.2	451.8
31 Material de transporte y manufacturas diversas	363.8	365.0	363.0	408.8	418.5
45 Servicios industriales de maquila	724.4	813.4	1,100.1	1,327.2	1,420.2
4. Electricidad, Gas y Agua	265.9	311.3	324.4	344.2	353.4
32 Electricidad	110.1	153.2	156.3	174.7	176.5
33 Agua y alcantarillados	155.8	158.1	168.1	169.5	176.9
5. Construcción.	1,823.2	1,872.8	1,988.2	2,129.7	2,176.6
34 Construcción	1,823.2	1,872.8	1,988.2	2,129.7	2,176.6
6. Comercio, Restaurantes y Hoteles.	10,033.2	10,075.6	10,366.4	10,755.6	10,934.1
35 Comercio	8,512.3	8,502.9	8,723.0	9,046.4	9,182.1
36 Restaurantes y hoteles	1,520.9	1,572.7	1,643.4	1,709.2	1,752.0
7. Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones.	3,658.4	3,726.3	4,013.6	4,184.3	4,308.8
37 Transporte y almacenamiento	2,791.1	2,801.6	2,980.4	3,124.0	3,211.4
38 Comunicaciones	867.3	924.7	1,033.2	1,060.3	1,097.4
8. Establecimientos Financieros y Seguros	1,442.9	1,482.3	1,669.2	1,833.3	1,952.4
39 Bancos, seguros y otras instituciones financieras	1,442.9	1,482.3	1,669.2	1,833.3	1,952.4
9. Bienes Inmuebles y servicios prestados a las empresas.	1,622.7	1,676.5	1,749.7	1,798.8	1,811.4
40 Bienes Inmuebles y Servicios prestados a las empresas	1,622.7	1,676.5	1,749.7	1,798.8	1,811.4
10. Alquileres de Vivienda.	4,447.8	4,522.5	4,603.9	4,695.9	4,719.4
41 Alquileres de vivienda	4,447.8	4,522.5	4,603.9	4,695.9	4,719.4
11. Servicios Comunes, Sociales, Personales y Domésticos.	2,713.2	2,726.8	2,809.5	2,867.7	2,889.7
42 Servicios comunes, sociales y personales	1,809.5	1,799.5	1,869.3	1,919.0	1,936.3
43 Servicios domésticos	903.8	927.3	940.2	948.7	953.4
12. Servicios del Gobierno.	2,808.1	2,926.7	3,037.6	3,047.4	3,093.1
44 Servicios del Gobierno	2,808.1	2,926.7	3,037.6	3,047.4	3,093.1
Menos: Servicios Bancarios Imputados	1,247.9	1,345.4	1,535.6	1,665.7	1,774.0
Mas: Derechos arancelarios e Impuestos al Valor Agregado	4,362.4	4,527.2	4,717.2	4,873.6	5,055.5

ANEXO No.2

PLANTACIONES DE LIMÓN PÉRSICO A NIVEL NACIONAL

PLANTACIONES DE LIMÓN PÉRSICO A NIVEL NACIONAL					
NOMBRE DE LA PROPIEDAD	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	AREA		EDAD
			Mz.	Ha.	Años
Cuesta de Piedra	Cuscatlán	Monte San Juan	5.7	4.0	2-9
Luplla	Cuscatlán	Cojutepeque	6.5	4.55	1-15
Yaguaré	Cuscatlán	Cojutepeque	0.25	0.18	10-15
Las Vegas	Cuscatlán	San Pedro Perulapán	7.0	4.9	3-10
			<b>19.45</b>	<b>13.63</b>	
Las Chinitas	La Libertad	Ciudad Arce	0.50	0.35	4
Monte Verde	La Libertad	Ciudad Arce	18.0	12.6	2-15
La Bendición	La Libertad	San Juan Opico	6.0	4.2	3-10
Lote 594-C	La Libertad	Ciudad Arce	0.25	0.18	4
El Castaño	La Libertad	La Libertad	13.0	9.1	3-5
San José	La Libertad	La Libertad	2.0	1.4	6-8
Santa Isabel	La Libertad	Jayaque	4.0	2.8	1-15
Agua Amarilla	La Libertad	La Libertad	3.5	2.45	5-12
La Libertad	La Libertad	Ciudad Arce	10.0	7.0	10-15
			<b>57.25</b>	<b>40.08</b>	
San Antonio	La Paz	Cuyultitán	1.0	0.7	2
Huerto Mayolán	La Paz	La Herradura	2.0	1.4	5-10
Esmeralda	La Paz	Zacatecoluca	2.0	1.4	1-5
Los Naranjos	La Paz	Olocuilta	0.05	0.035	3
Tihuilocoyo	La Paz	San Luis Talpa	125	87.5	2-15
			<b>130.05</b>	<b>91.04</b>	
La Cañada	Sonsonate	Armenia	2.0	1.4	12-15
El Penúltimo	Sonsonate	Armenia	3.3	2.31	1-6
La Felicidad	Sonsonate	San Julián	1.75	1.23	3
			<b>7.05</b>	<b>4.94</b>	
El Coco	Santa Ana	Chalchuapa	30.0	21	2-15
El Tamarindo	Santa Ana	Metapán	75.0	52.5	1-15
			<b>105</b>	<b>73.5</b>	
La Varsovia	Ahuachapán	Tacuba	6.0	4.2	2-10
Las Brujitas	San Salvador	Panchimalco	0.5	0.35	15
Santa Fé	Usulután	San Francisco Javier	25.0	17.5	2-5
<b>TOTAL</b>			<b>350.3</b>	<b>245.24</b>	

ZONAS POTENCIALES PARA EL CULTIVO DE LIMÓN PÉRSICO



*ANEXO No. 4*

RETROSPECTIVA DE PRECIOS PROMEDIOS MENSUALES DE LP  
Nivel mayorista (Unidad de medida: Col./ciento)

MESES	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Enero	17.50	50.00	57.20	24.81	35.40	33.10
Febrero	23.33	72.50	75.00	40.31	51.00	61.90
Marzo	48.75	77.50	60.00	65.45	65.00	86.52
Abril	46.66	53.33	22.85	51.88	54.74	34.64
Mayo	26.66	26.67	11.70	32.95	28.89	21.00
Junio	18.00	15.67	16.80	19.60	15.29	16.18
Julio	15.00	10.23	11.83	19.80	12.27	12.24
Agosto	10.00	10.00	9.76	18.13	12.00	11.29
Septiembre	10.00	11.25	11.40	21.37	13.33	15.69
Octubre	10.00	12.00	12.00	12.45	12.40	14.18
Noviembre	10.00	17.00	13.85	14.29	13.35	21.52
Diciembre	10.00	30.00	17.81	16.88	16.12	32.08
TOTAL	20.49	32.18	26.71	28.16	29.98	30.03

RETROSPECTIVA DE PRECIOS PROMEDIOS MENSUALES DE LP  
Nivel minorista (Unidad de medida: Col./libra)

MESES	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Enero	1.31	3.00	4.17	2.13	2.75	2.45
Febrero	2.66	4.50	1.75	3.00	3.25	4.10
Marzo	3.00	5.00	2.51	4.36	6.50	5.36
Abril	2.66	3.25	2.40	3.73	4.11	2.57
Mayo	1.83	2.17	1.48	2.67	2.43	1.68
Junio	1.50	1.67	1.78	2.00	1.39	1.50
Julio	1.25	1.05	1.33	2.00	1.25	1.25
Agosto	1.00	1.00	1.10	1.93	1.25	1.25
Septiembre	1.00	1.13	1.25	2.00	1.25	1.48
Octubre	1.00	1.25	1.48	1.25	1.15	1.42
Noviembre	1.00	1.50	1.63	1.44	1.40	1.89
Diciembre	1.00	1.60	2.00	1.71	1.62	2.22
TOTAL	1.60	2.26	2.16	2.35	2.36	2.26

ANEXO No. 5

IMPORTACIONES TOTALES DE LIMÓN PÉRSICO (1996-2000)

GUATEMALA		
Año	Valor (US\$)	Volúmen (Kg.)
2000	13944.07	164299.4
1999	582.56	2367
1998	600	4600
ESTADOS UNIDOS (USA)		
Año	Valor (US\$)	Volúmen (Kg.)
1999	2656.29	827
HONDURAS		
Año	Valor (US\$)	Volúmen (Kg.)
2000	8254.83	33730.55
1999	327.6	1500
1998	328.08	2000
1997	1281.29	20000
1996	998.29	11680
MEXICO		
Año	Valor (US\$)	Volúmen (Kg.)
1999	238.04	125
1998	16.07	500
1996	511.25	6000
NICARAGUA		
Año	Valor (US\$)	Volúmen (Kg.)
2000	260	4600

Importaciones Totales de L.P. De 1998 - 2000 (en Kg)

PAIS	1998	1999	2000
GUATEMALA	4600	2367	164299.4
HONDURAS	2000	1500	33730.55
U.S.A.	0	827	0
MÉXICO	500	125	0
NICARAGUA	0	0	0
Sub-total	7100	4819	4600
<b>TOTAL</b>			<b>202629.95</b>
			<b>214548.95</b>

FUENTE: CENTREX DEL B.C.R.

ANEXO No. 6

EXPORTACIONES TOTALES DE LIMÓN PÉRSICO (1996-2000)

ESTADOS UNIDOS (USA)		
Año	Valor (US\$)	Volúmen (Kg.)
2000	470822.5	550792.19
1999	85297	123860
1998	50865	68407
1997	10870	11362
1996	21995	15524
HOLANDA		
Año	Valor (US\$)	Volúmen (Kg.)
2000	224894	245021.83
1999	252922	245052
1998	348926	359229
1997	256927	265839
1996	361059	352849
SUECIA		
Año	Valor (US\$)	Volúmen (Kg.)
1999	1260	1527
1997	1200	1362
GUATEMALA		
Año	Valor (US\$)	Volúmen (Kg.)
2000	2450	9900
1999	4653	7831
1998	1100	13270
SUIZA		
Año	Valor (US\$)	Volúmen (Kg.)
2000	10050	12893.9
1999	38833	49368
1997	30961	39254
1996	35523	39254
REINO UNIDO -INGLATERRA-		
Año	Valor (US\$)	Volúmen (Kg.)
1998	1275	1362
1996	43115	36220
AUSTRIA		
Año	Valor (US\$)	Volúmen (Kg.)
1997	6549	8172
1996	1770	2724
ALEMANIA OCCIDENTAL		
Año	Valor (US\$)	Volúmen (Kg.)
2000	5200	6400
1999	46572	63528
1998	15822	19010
1997	38650	36802
1996	51900	74028

## *ANEXO No. 7*

### *a) PROPIEDADES MEDICINALES DEL JUGO DE LIMÓN*

- *Contra las inflamaciones y flatulencias*
- *Es desinfectante y por ello se usa en la disentería y afecciones gastrointestinales*
- *Para curar la pleuresía, la cirrosis hepática, el reumatismo*
- *Para curar las llagas en el lugar de nacimiento de las uñas (moniliasis de las uñas)*
- *Jaquecas, estados biliares*
- *Difteria, anginas y demás afecciones de la garganta*
- *Desequilibrio del sistema nervioso*
- *Cólicos y espasmos estomacales*
- *En el reumatismo produce atenuación de los dolores*
- *Para cortar venenos*
- *Dar color a la sangre*

### *b) DETALLE DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE JUGO DE LIMÓN*

#### *Selección*

*El limón seleccionado debe ser de óptima calidad y con el grado de maduración requerido, de otro modo todo un lote puede echarse a perder por la presencia de una pequeña cantidad de fruta en mal estado.*

#### *Lavado*

*Se recomienda que, antes de su procesamiento, el limón se lave. La operación consiste en eliminar la suciedad que el limón trae consigo antes que entre a la línea de proceso.*

*Si el limón ha sido tratado con pesticidas u otros químicos, debe recibir particular atención. El agua debe ser clorinada, obteniéndose de la mezcla de una pequeña cantidad de lejía casera, aproximadamente una cucharadita, en un galón o en quince litros de agua. Luego, la fruta debe enjuagarse cuidadosamente con agua limpia.*

#### *Selección por Tamaño*

*Esta selección se realiza en una mesa adecuada a tal propósito o en una cinta transportadora en el caso de contar con una instalación de pequeña escala semimecanizada. Se trata, entonces, de separar limón que no presente uniformidad con el lote, en cuanto a madurez, color, forma, tamaño, o presencia de daño mecánico o microbiológico.*

### *Extracción*

Se puede extraer el jugo de diferentes maneras:

- Con un prensador de fruta, o un extractor manual de pulpa (de preferencia de acero inoxidable);
- Aplastando y retirando la pulpa con un mortero, o licuando y luego colando con una gasa o un colador de plástico;
- Sometiendo la fruta al vapor para extraer el jugo.
- Si se cuenta con energía eléctrica, en esta etapa se pueden utilizar procesadores de alimentos de uso doméstico. Industrialmente, este proceso se lleva a cabo con extractores de jugo que retiran la pulpa de la fruta y luego la pasan hacia un colador para extraer la cáscara.

### *Filtración*

La operación consiste en separar los fragmentos de pulpa que pasaron en el momento de la extracción. En la industria casera, el filtrado generalmente se realiza manualmente. Los productos de apariencia cristalina, como los jugos concentrados, deben ser filtrados. Para hacerlo, normalmente se utiliza un lienzo.

### *Pasteurización*

Los productos como las bebidas deben ser pasteurizados calentándose a 80 - 95 °C, y mantenerse en esa temperatura por treinta segundos a cinco minutos antes de verterlos (por lo general calientes) en frascos previamente esterilizados.

### *Concentración*

La concentración se realiza por medio de concentradores o evaporadores; a base de calor se logra evaporar parte del agua que contiene el jugo. El jugo concentrado es el que mejor se conserva.

### *Envasado*

Seguidamente el jugo se almacena por un corto tiempo para recibir un tratamiento de preenfriado. La pasteurización, la concentración y el envasado se efectúan bajo condiciones asépticas, enfriándose el jugo aproximadamente a -15 °C. La mayoría de los jugos de frutas se envasa en frascos de vidrio; sin embargo, los envases y bolsas de plástico están volviéndose cada vez más comunes. El envasado en cartón laminado tiene grandes posibilidades, ya que contribuye a superar los problemas que se tiene con los frascos de vidrio.

## ANEXO No. 8

### a) CLASIFICACION DE LOS ACEITES ESENCIALES

#### ➤ Según el origen geográfico

La división de los aceites esenciales según su origen geográfico, obedece al hecho de que los aceites esenciales superiores son producidos en regiones geográficas específicas, como consecuencia de un clima y suelo que les favorece.

#### ➤ Según el origen botánico

Aceites esenciales de los agrios: lima, limón, toronja, mandarina, naranjo amargo, naranjo dulce, cidra, clementina, bergamota.

1. Aceites esenciales derivados de flores: nardo, reseda, retama, rosa, violeta, lilas, lirio de los valles, lis madreelva, momosa, narciso, cassia, clavel, jacinto, jazmín, junquillo.
2. Aceites esenciales de plantas completas: menta pipereta, orégano, romero, poleo, albahaca, hierba buena, lavanda, salvia, tomillo, lavandín.
3. Aceites esenciales de granos, semillas y especias: ajowan, alcaravea, anís, apio, badiana, cardamomo, cilantro, clavo, comino, enedo, nuez moscada, pimienta, vainilla, zanahoria.
4. Aceites esenciales de maderas, cortezas, raíces y hojas: enebro, eucalipto, lirio, pino, calamo, canela, cascarilla, cedro, ciprés, jengibre, laurel, cereso, vetiver, éndalo.
5. Bálsamos, gomas y resinas: bálsamo de copaiba, bálsamo del Perú, bálsamo del tolú, benjuí, elemí, mirra.
6. Esencias de origen animal: almizcle, ambar gris, castoreum, civeta.

#### ➤ Según su uso

1. Para la preparación de jabones, cosmético y perfumería
2. Para condimentar comidas y bebidas
3. Para fines terapéuticos

#### ➤ Por su método de obtención

1. Aceites obtenidos por destilación
2. Aceites obtenidos por extracción de solventes
3. Aceites separados por expresión
4. Aceites preparados mediante enfloración

#### ➤ Por su volatilidad

- |              |           |          |
|--------------|-----------|----------|
| 1. Volátiles | 2. Medios | 3. Fijos |
|--------------|-----------|----------|

#### ➤ Por su olor

- |             |                 |                |
|-------------|-----------------|----------------|
| 1. Agrestes | 6. Balsámicas   | 11. Maderas    |
| 2. Agrios   | 7. Citroneladas | 12. Mentoladas |
| 3. Animales | 8. Condimentos  | 13. Rosadas    |
| 4. Anisadas | 9. Especiadas   | 14. Resinas    |
| 5. Azahar   | 10. Florales    |                |

## *b) METODOS DE OBTENCIÓN DE ACEITES ESENCIALES*

### *MÉTODOS DIRECTOS*

Son los más sencillos, consisten en separar en frío las esencias que abandonan fácilmente el material que las contiene. Son muy utilizados para aislar las esencias contenidas en las cáscaras de los agrios.

Estos métodos son:

- a) Expresión: sobre esponja, sobre escudilla y mecánica
- b) Raspado: máquina calabreza, aguja mecánica y máquinas raspadoras varias
- c) Exudación

### *EXPRESIÓN*

*Expresión sobre esponja:*

Este procedimiento es antiguo; pero se practica para obtener aceite esencial más fino, utilizado principalmente en perfumería.

Hay dos métodos para separar la corteza del resto del fruto; el primero, llamado comúnmente de tres piezas, que consiste en separar la corteza cortándola en tres gajos a lo largo del limón y, el segundo, llamado de dos piezas, por medio del cual se corta el fruto a la mitad y normalmente a su eje mayor, extrayendo la pulpa mediante una cuchara filosa. La corteza se emplea para extraerle el aceite y la pulpa para preparar zumo ó ácido cítrico.

La cáscara fresca se sumerge en agua durante 15 minutos antes de proceder a la extracción; pero si se cortó uno o dos días antes, deberá permanecer en el agua por treinta o cuarenta minutos para que se hinche y ofrezca mayor resistencia al casquete de la esponja.

El operador tiene en la mano izquierda una esponja contra la cual exprime dos o tres veces cada pedazo de cáscara, siguiendo después una presión sencilla y otra rotatoria que hacen que la corteza se friccioné sobre el casquete de la esponja, pues las glándulas aceitosas están colocadas sobre el epicarpio y su destrucción pone en libertad la esencia que contienen; la esponja se exprime en una vasija de barro, de cristal oscuro o de cobre, que debe quedar protegida contra el sol y la luz.

Las personas que se dedican a estos trabajos deben tener la mano izquierda y el dedo índice de la derecha, protegidos por una venda de lino corriente o de cuero para evitarse quemaduras que origina la esencia, deben agotar completamente la cáscara, de manera que no quede aceite en una sola celdilla, lo que se comprueba presentando la cáscara frente a la llama de una vela; si no produce chispas o disminuye la brillantez de la llama, queda probado que todas las celdillas se han vaciado.

Este procedimiento, además de aceite esencial da una pequeña cantidad de zumo y sedimentos. La separación de estos tres productos es efectuada pronto; si los recipientes no se mueven, flota el aceite sobre el zumo mientras que los sedimentos van al fondo. No hay miscibilidad entre estos tres derivados del limón, por lo que la separación entre ellos es más o menos completa. A medida va subiendo la esencia a la superficie se recoge en recipientes de cobre estañado y se deja varios días para decantar las impurezas que aún existan, sacándose entonces por medio de un sifón para envasarlas definitivamente y sellar los envases herméticamente.

#### *Expresión sobre escudilla:*

Este método se ha ideado para evitar la separación de la cáscara y la pulpa, y aunque su rendimiento es menor que el que se obtiene en la expresión sobre esponja, el ahorro de mano de obra es considerable.

Se usa un embudo metálico, con el interior recubierto de puntillas cónicas, el fruto se introduce entero y mediante un movimiento rotativo, se va pinchando en las puntas, al tiempo que suelta la esencia que cae al fondo del embudo. La mezcla de jugo y aceite obtenida se deja reposar y se purifica por clarificación y filtración.

La clarificación puede realizarse por decantación, centrifugación o filtración.

#### *Expresión mecánica:*

Hay varios métodos para extraer mecánicamente el aceite esencial de limón, pero considerando los de mayor importancia tenemos los siguientes:

#### *Por prensa y centrifugación:*

Se utiliza la fruta completa haciéndola pasar por una prensa continua que separa la pulpa y la cáscara del zumo. El jugo así obtenido se somete a la fuerza centrífuga ocupando para ello una máquina semejante a una descremadora, que da aceite crudo y jugo. Este se puede utilizar como tal o para fabricar citrato de calcio o ácido cítrico, en tanto que el aceite esencial se pasa por un papel filtro para ser envasado posteriormente.

La calidad de este aceite es bastante inferior, pues el jugo se lleva en solución una proporción considerable de citral.

#### *Por disipación:*

Se han construido máquinas especiales para extraer el aceite esencial de las cáscaras de los frutos cítricos, reemplazando el antiguo método de extracción a mano o por medio de la esponja y el mondador, que consistía en extraer la pulpa de la corteza, la cual era exprimida sobre una esponja que recogía el aceite esencial.

En las máquinas diseñadas para extraer aceite esencial por disipación se introducen las cortezas desprovistas mecánicamente de la pulpa, para ser sometidas a la acción de dos discos que las doblan y exprimen.

El modo simple e ingenioso permite la expresión de la corteza sin raerla ni triturarla, como antes acontecía y aún acontece con ciertas máquinas de construcción defectuosa. Sin embargo, hay un inconveniente: que sale una esencia alterada en su color y en su fragancia por efecto de las sustancias vegetales que escapan de las cortezas.

En estas máquinas las cortezas se tuercen y ruedan sobre sí mismas bajo una presión regulable y en cierta forma elástica que produce un dispositivo de discos giratorios helicoidales, a manera de imitar la acción de la mano del hombre. Las celdillas que contienen el aceite son exprimidas del interior al exterior, precisamente como lo hace el operario "disipando" con la esponja.

#### *Método Ecuelle:*

El principio en el que se basa este método consiste en romper las celdillas que contienen el aceite, por el paso de los limones sobre un platillo de púas. Las máquinas pueden ser de diferentes tipos y capacidades, dependiendo éstos de los diseños que puedan satisfacer ciertos requisitos que tenderán siempre a perfeccionar la máquina.

En Nueva Italia, Mich., se instaló una máquina de manufactura italiana, que consiste esencialmente en una tolva que recibe los limones para pasarlos a la cámara, donde hay un platillo de púas que gira a diferentes

velocidades imprimidas por una flecha sobre la cual van montados tres engranes de diferentes diámetros que transmiten el movimiento al platillo de púas. La pared interior de la cámara cilíndrica está recubierta por apéndices de cristal con punta roma, que sirven para facilitar el deslizamiento de los frutos.

El platillo de púas rompe y desprende las celdillas aceitíferas, que son arrastradas por agua a presión que baña todo el interior de la cámara para pasar a los tanques decantadores de cobre estañado y comunicados entre sí. En éstos, suben las celdillas a la superficie libre del agua y son recogidas por un recipiente pequeño (bandeja) de lámina estañada y llevado a un filtro de tela de malla muy cerrada en donde son recogidos e introducidos a unas bolsas de lana para que pueda efectuarse el prensado.

De las prensas caen el aceite y el agua, que son conducidos a un recipiente decantador o a un vaso florentino para separarse. El aceite se pasa por un papel filtro y queda listo para envasarse en botes de lámina estañada.

### **RASPADO**

Con el objeto de disminuir la mano de obra, se han inventado varias máquinas que raspan los frutos enteros previamente lavados con agua. En algunas, se obtiene la esencia ya liberada, en tanto que en otras se obtienen raspaduras que luego son comprimidas.

Existe una máquina llamada "aguja mecánica" para obtener esencia de los cítricos. Este aparato consiste en un punzón acabado en unas pequeñas cuchillas dispuestas en forma de triedro, que recorre la superficie del fruto entero y arranca la cáscara raspada, que posteriormente es prensada. Esta máquina trabaja rápidamente, pero no puede procesar varios frutos a la vez.

Las raspaduras obtenidas pueden ser purificadas por centrifugación en dos etapas, en la primera, la raspadura se libera de impurezas, agua y pulpa y se obtiene una emulsión requerida de aceites esenciales, que pasa a la segunda etapa, en donde se continúa esta separación en la cual se obtiene un aceite esencial puro.

### **EXUDACIÓN**

El proceso de exudación constituye otro método directo que, más para obtener aceites esenciales, es utilizado para aislar de árboles y arbustos sus gomorresinas, las cuales producen luego ciertas esencias por diferentes tratamientos.

**ANEXO No. 9 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS DE SECADO**

<i>SISTEMA DE SECADO</i>	<i>VENTAJAS</i>	<i>DESVENTAJAS</i>
<p align="center"><b>SECADO TRADICIONAL</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prácticamente no requieren de ningún costo adicional, ya que no utilizan combustible.</li> <li>- No necesitan estructuras permanentes, lo que permite que después de la estación de secado, el terreno quede disponible para la agricultura o para otros fines.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La pérdida de humedad puede no ser constante, ya que depende del clima.</li> <li>- El secado es muy lento. Esto aumenta el riesgo de deterioro, en especial debido al desarrollo de hongos.</li> <li>- En algunos casos el producto alcanza niveles de secado superiores a los límites recomendables.</li> <li>- El producto está expuesto a la contaminación por el polvo y la suciedad y a la infestación por insectos.</li> <li>- Al permanecer a la intemperie puede ser dañado o hurtado por las aves u otros animales.</li> <li>- En el caso de cultivos a granel, se necesita mucho terreno para colocar el producto.</li> <li>- Se requiere de mano de obra adicional para extender el producto, voltearlo y recogerlo cuando hay riesgo de lluvia.</li> </ul>

<b>SISTEMA DE SECADO</b>	<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
<p style="text-align: center;">SECADORAS SOLARES</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las temperaturas son más elevadas y, en consecuencia, los grados de humedad son menores. Esto trae como resultado un secado más rápido y una humedad final menor.</li> <li>- Las temperaturas elevadas que se generan actúan como una barrera contra la presencia de insectos y el desarrollo de moho.</li> <li>- El producto dentro de la secadora está protegido del polvo y los insectos.</li> <li>- El ritmo de secado es más acelerado, y debido a su sistema de rejillas requiere de menor cantidad de terreno para extender el cultivo.</li> <li>- Permite un grado considerable de protección contra la lluvia, lo que hace innecesaria mano de obra adicional para recoger el material.</li> <li>- Resulta comparativamente más barato de construir y no necesita mano de obra especializada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No pueden usarse durante la noche y su nivel de eficiencia es menor en época de lluvias y alta nubosidad.</li> <li>- Frecuentemente el producto no se seca por completo en un solo día, lo que trae como resultado su deterioro durante la noche, particularmente debido al desarrollo de hongos.</li> <li>- La lluvia puede causar un terrible impacto en las secadoras solares, una vez que vuelva a salir el sol, pasará algún tiempo antes de que la secadora esté operativa de nuevo.</li> <li>- Además, este tipo de secadoras no está diseñado para aumentar en proporción hasta convertirse en unidades más grandes, sin que esto represente problemas asociados con la construcción y la fragilidad de sus estructuras.</li> </ul>

<b>SISTEMA DE SECADO</b>	<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
<p>SECADORAS ARTIFICIALES O MECÁNICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La no-dependencia de las condiciones climáticas.</li> <li>- Un mayor grado de control sobre el proceso de secado.</li> <li>- Una amplia variedad de productos que pueden ser procesados.</li> <li>- Mayor capacidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A diferencia de las técnicas de secado al sol o del uso de secadoras solares, inicialmente pueden tener menor aceptación cultural debido a que no resultan familiares.</li> <li>- Su costo de producción es mayor debido al uso de combustibles.</li> <li>- Su nivel de inversión inicial es mayor.</li> <li>- Es difícil conseguir localmente el equipo, los repuestos o el apoyo técnico.</li> <li>- Los horarios deben ser más rígidos.</li> <li>- Por tratarse de tecnologías mecánicas, a menudo son manejadas por hombres.</li> <li>- Generalmente son más apropiadas para su uso en zonas urbanas o semiurbanas, que tienen un mejor acceso al combustible.</li> </ul>

## ENCUESTA A AGRICULTORES DE LIMÓN PÉRSICO

Buenos Días (Tardes), nos encontramos efectuando una investigación que contribuya a determinar la situación actual del Limón Pésico en El Salvador, para la cual solicitamos su colaboración. La información que nos proporcione será manejada con la más estricta confidencialidad.

### I. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO

1. Además del Limón Pésico, qué otros cultivos posee?

- a) Hortalizas ( )
- b) Ornamentales ( )
- c) Frutales ( )
- d) Granos Básicos ( )
- e) Otros \_\_\_\_\_

2. Qué tipo de abono utiliza en el cultivo del L.P.?

- a) Orgánico ( )
- b) Inorgánico ( )
- c) Combinación de ambos ( )

3. ¿ Por qué lo prefiere ?

- a) Bajo costo ( )
- b) Porcentaje de nutrientes ( )
- c) Mejora las condiciones del suelo ( )
- d) Contribuye al rendimiento del cultivo ( )
- e) Contribuye a la calidad del fruto ( )
- f) Disponibilidad ( )
- g) Otros \_\_\_\_\_

4. ¿ Cómo influye en los costos de producción el tipo de abono utilizado?

- a) aumenta los costos ( )
- b) Disminuye los costos ( )

5. ¿ En qué porcentaje? \_\_\_\_\_%

6. De cuánto es su producción anual de L.P en unidades? \_\_\_\_\_

## II. PROBLEMAS POST-COSECHA

7. Como productor, cuáles son los problemas que enfrenta durante la post-cosecha del L.P.?

---

---

---

8. A qué causas adjudica estos problemas?

---

---

---

## III. ASPECTOS DE COMERCIALIZACIÓN DE L.P.

9. Considera rentable el cultivo de L.P?

SI ( ) NO ( )

Por qué?

---

---

---

10. En qué mercado comercializa el L.P.?

- a) Nacional ( )
- b) Internacional ( )
- c) Ambos ( )

11. Qué porcentaje de su producción anual comercializa?

- a) Mercado Nacional \_\_\_\_\_ %
- b) Mercado Internacional \_\_\_\_\_ %

12. Qué hace con el limón que no logra comercializar?

- a) Se pierde ( )
- b) Lo utiliza como abono ( )
- c) Lo procesa ( )
- d) Otros \_\_\_\_\_

13. ¿Qué canales de distribución utiliza en el mercado extranjero?

---

14. En qué presentaciones comercializa el L.P.?

\_\_\_\_\_

15. A qué país o países exporta?

\_\_\_\_\_

16. Cuáles son los criterios de calidad que debe cumplir el producto para su exportación?

- a) Apariencia ( )
- b) Forma ( )
- c) Color ( )
- d) Textura ( )
- e) Valor Nutricional ( )
- f) Cerosidad ( )
- g) Otros \_\_\_\_\_

17. Qué canal (es) de distribución utiliza en el mercado nacional?

- a) Productor \_\_ consumidor ( )
- b) Productor \_\_ mayorista \_\_ consumidor ( )
- c) Productor \_\_ mayorista \_\_ minorista \_\_ consumidor ( )
- d) Productor \_\_ transportista \_\_ mayorista \_\_ minorista \_\_ consumidor ( )
- e) Otros \_\_\_\_\_

18. Mencione algunos problemas que enfrenta durante la comercialización del fruto:

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_

#### IV. ASPECTOS REFERENTES A LA INDUSTRIALIZACIÓN DEL L.P.

19. Cree Ud. Que el L.P. tiene características para industrializarse?

SI ( )      NO ( )

20. Si su respuesta es SI, cuales consideraría Ud.?

- a) Disponibilidad del fruto ( )
- b) Propiedades intrínsecas del fruto ( )
- c) Cantidad de productos y subproductos que pueden obtenerse ( )
- d) Productos y subproductos derivados rentables ( )
- e) Existencia de demanda para productos y subproductos ( )
- f) Otras \_\_\_\_\_ ( )

21. Estaría Ud. dispuesto a apoyar un proyecto de industrialización?

SI ( )      NO ( ) Porqué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

22. Si su respuesta anterior fue SI, de qué manera?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

23. Con cuál (les) derivado (s) del limón iniciaría Ud. un proyecto de industrialización?

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_
- 6. \_\_\_\_\_

Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

24. ¿Tiene Ud. Conocimientos sobre algunos de los procesos para la obtención de derivados del limón?

SI ( )      NO ( )

ANEXO No.10 b

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



Buenos días (tardes), nos encontramos efectuando una investigación que contribuya a determinar la situación actual del limón pérsico y sus derivados en El Salvador, para lo cual solicitamos su colaboración. La información que nos proporcione será manejada con la más estricta confidencialidad.

1. ¿Adquieren Uds. Limón pérsico o algún derivado de éste?

SI

NO

Si contesta NO, pase a la pregunta No. 7.

2. ¿Qué producto (s) compra?

Fruto fresco

Jugo de limón

Jugo concentrado

Ácido cítrico

Pectina

Limón deshidratado

Té de limón

Aceite esencial

Otros \_\_\_\_\_

3. ¿Qué cantidad, a qué precio y con qué frecuencia compra?

PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD (UNIDADES)	FRECUENCIA				
			Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Más del mes
Fruto fresco							
Jugo de limón							
Jugo concentrado							
Ácido cítrico							
Pectina							
Limón deshidratado							
Té de limón							
Aceite esencial							
Otros							

4. ¿Conocen Uds. el país de procedencia del limón ó de los derivados que adquieren?

SI  (especifique)  NO

PRODUCTO	Jugo de limón	Jugo concentr.	Ácido cítrico	Pectina	Limón deshidrat.	Té de limón	Aceite esencial	Fruto fresco	Otros
PAÍS DE ORIGEN									

5. ¿Dónde adquieren el limón ó los derivados que compran?

Mercado Nacional  Mercado Internacional  Ambos

Si respondió ÚNICAMENTE la alternativa de Mercado Internacional pase a la pregunta No. 7.

6. Si su compra es en el mercado nacional, especifique el lugar donde los adquiere o quien se los provee.

PRODUCTO	Jugo de limón	Jugo concentr.	Ácido cítrico	Pectina	Limón deshidrat.	Té de limón	Aceite esencial	Fruto fresco	Otros
PROVEEDOR									

7. ¿Estaría dispuesto a comprar derivados de limón elaborados en el país?

SI  NO

Si contesta NO, finalizar la encuesta.

8. De los siguientes derivados de limón cuál (es) le interesaría (n):

Jugo de limón  Pectina  Té de limón   
 Jugo concentrado  Limón deshidratado  Otros \_\_\_\_\_  
 Ácido cítrico  Aceite esencial  Ninguno

**ANEXO No.11 a PRODUCTORES DE LIMÓN PÉRSICO QUE FORMAN LA POBLACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

<i>PLANTACIONES DE LIMÓN PÉRSICO A NIVEL NACIONAL</i>				
<i>NOMBRE DE LA PROPIEDAD</i>	<i>DEPARTAMENTO</i>	<i>MUNICIPIO</i>	<i>AREA</i>	
			<i>Mz.</i>	<i>Ha.</i>
Cuesta de Piedra	Cuscatlán	Monte San Juan	5.7	4.0
Lupita	Cuscatlán	Cojutepeque	6.5	4.55
Yaguaré	Cuscatlán	Cojutepeque	0.25	0.18
Las Vegas	Cuscatlán	San Pedro Perulapán	7.0	4.9
			<b>19.45</b>	<b>13.63</b>
Las Chinitas	La Libertad	Ciudad Arce	0.50	0.35
Monte Verde	La Libertad	Ciudad Arce	18.0	12.6
La Bendición	La Libertad	San Juan Opico	6.0	4.2
Lote 594-C	La Libertad	Ciudad Arce	0.25	0.18
El Castaño	La Libertad	La Libertad	13.0	9.1
San José	La Libertad	La Libertad	2.0	1.4
Santa Isabel	La Libertad	Jayaque	4.0	2.8
Agua Amarilla	La Libertad	La Libertad	3.5	2.45
La Libertad	La Libertad	Ciudad Arce	10.0	7.0
			<b>57.25</b>	<b>40.08</b>
Huerto Mayolán	La Paz	La Herradura	2.0	1.4
Esmeralda	La Paz	Zacatecoluca	2.0	1.4
Tihuilocoyo	La Paz	San Luis Talpa	125	87.5
			<b>130.05</b>	<b>91.04</b>
La Cañada	Sonsonate	Armenia	2.0	1.4
El Penúltimo	Sonsonate	Armenia	3.3	2.31
			<b>7.05</b>	<b>4.94</b>
El Coco	Santa Ana	Chalchuapa	30.0	21
El Tamarindo	Santa Ana	Metapán	75.0	52.5
			<b>105</b>	<b>73.5</b>
La Varsovia	Ahuachapán	Tacuba	6.0	4.2
Las Brujitas	San Salvador	Panchimalco	0.5	0.35
Santa Fé	Usulután	San Francisco Javier	25.0	17.5
	<b>TOTAL</b>		<b>347.5</b>	<b>243.27</b>

## ANEXO No.11 b : EMPRESAS ENCUESTADAS

### HOTELES:

- Siesta
- Camino Real Intercontinental
- Holiday Inn
- Casa Grande
- Ramada Inn
- Terraza
- Tropico Inn
- Mandarín
- Santa Fé
- Sahara

### RESTAURANTES:

- Pizza Hut
- Café de Don Pedro
- Cebollines
- Dolce Fierro
- Acajutla
- Pueblo Viejo
- Campestre
- La Pradera J.S.
- Don Beto
- Don Taco
- La Diligencia

### DISTRIBUIDORES Y FABRICANTES DE PRODUCTOS QUÍMICOS:

- Henkel
- General Chemical
- Transmerquín de El Salvador
- Centro Químico de El Salvador
- Productos químicos industriales
- Purifasa
- Agroquímicas
- Klean Chemicals
- Productos químicos

### CLÍNICAS NATURISTAS:

- Instituto de medicina integral
- Oficina Central Nature's Sunshine
- Sociedad naturopática salvadoreña
- Clínica naturista AGPA

### LABORATORIOS FARMACÉUTICOS:

- Láinez
- Wholer
- Santa Lucía
- Pfizer
- Paill

### DISTRIBUIDORES Y FABRICANTES DE JUGOS:

- Envasadora Diversificada
- Nabisco Royal
- Productos de Industria alimenticia
- Casa Bazzini

ANEXO No.12

ANALISIS DE LA ENCUESTA A AGRICULTORES DE LIMÓN PÉRSICO

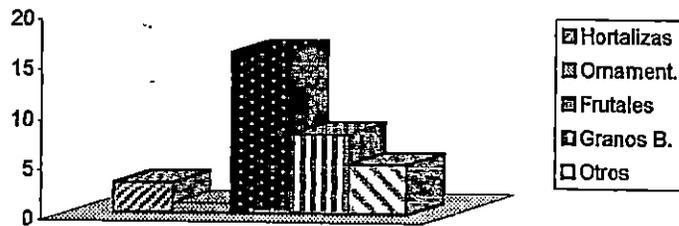
I. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO

1. Además del cultivo de Limón Pérsico, que otros cultivos posee?

Objetivo: Identificar cuáles son los rubros que más se cultivan en el país además del L.p.

CULTIVO	FRECUENCIA
Hortalizas	3
Ornament.	1
Frutales	16
Granos B.	8
Otros	5

CULTIVOS QUE POSEEN LOS AGRICULTORES DE L. P.



Análisis:

Los cultivos que poseen los agricultores de limón pérsico, son frutales para el 70% de los encuestados; es dentro del rubro frutales donde se encuentra el cultivo del limón pérsico.

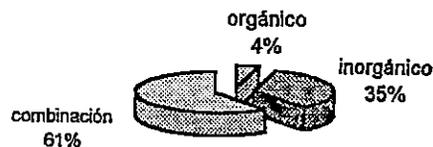
2. Qué tipo de abono utiliza en el cultivo de Limón Pérsico?

Objetivo para preguntas No. 2,3, 4 y 5.

Identificar las preferencias de los agricultores en cuanto al tipo de abono utilizado en el cultivo del limón para posteriormente poder observar su influencia en los costos de producción.

Alternativas	Frecuencia
orgánico	1
inorgánico	8
combinación	14
Total	23

PREFERENCIAS EN CUANTO AL ABONO UTILIZADO

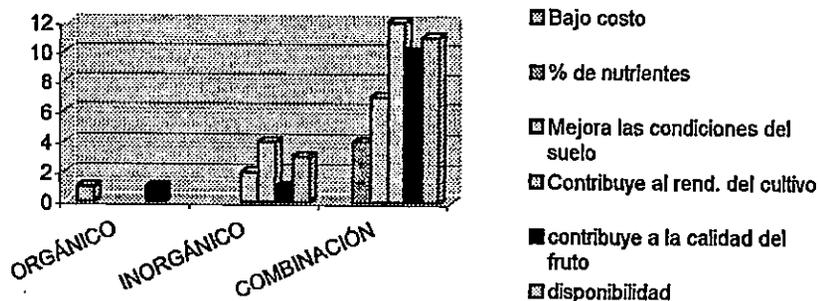


Análisis:

De acuerdo a los resultados de la gráfica, está muy claro que los agricultores (el 61%) prefieren utilizar una combinación de abono orgánico e inorgánico, lo cual se justifica por las razones que se encuentran en la tabulación de la siguiente pregunta.

### 3. Por qué lo prefiere?

	ORGÁNICO	INORGÁNICO	COMBINACIÓN
Bajo costo	1		
% de nutrientes			4
Mejora las condiciones del suelo		2	7
Contribuye al rend. del cultivo		4	12
contribuye a la calidad del fruto	1	1	10
disponibilidad		3	11
otros			

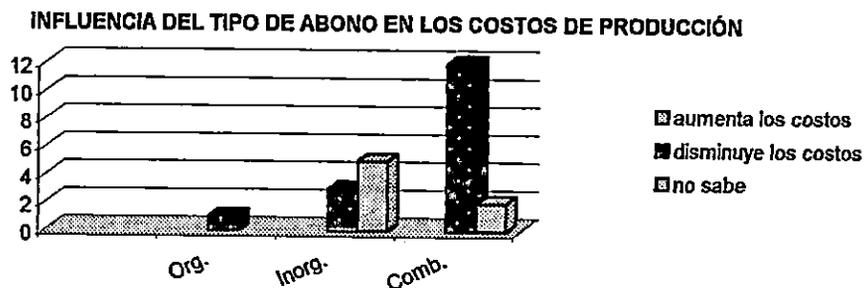


#### Análisis:

A través de la gráfica puede observarse que los productores prefieren más una combinación de los abonos orgánico e inorgánico, ya que esto significa mayor porcentaje de nutrientes, mejora para las condiciones del suelo y rendimiento del cultivo, y contribuye a la calidad del fruto.

### 4. ¿ Cómo influye en los costos de producción el tipo de abono utilizado?

	Org.	Inorg.	Comb.
aumenta los costos			
disminuye los costos	1	3	12
no sabe		5	2
TOTAL	1	8	14



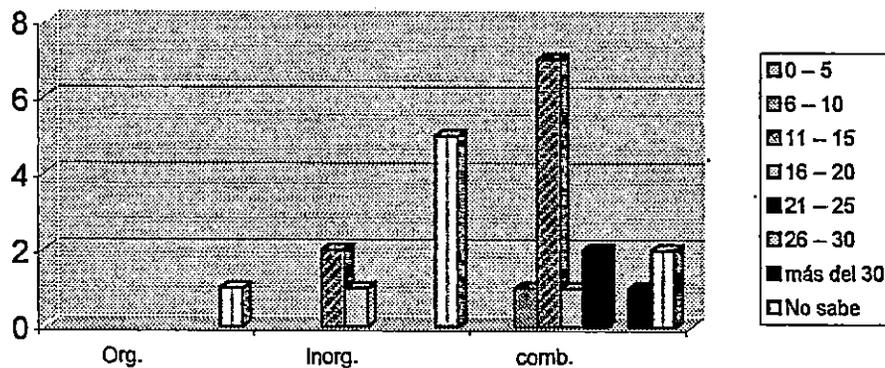
#### Análisis:

De los 23 agricultores encuestados, 12 (es decir, el 52%) manifestó que la combinación de abonos les permitía disminuir los costos de producción, en ningún caso manifestaron que se les incrementan los costos.

**5. En qué porcentaje disminuye los costos?**

%	Org.	Inorg.	comb.
0 – 5			
6 – 10			1
11 – 15		2	7
16 – 20		1	1
21 – 25			2
26 – 30			
más del 30			1
No sabe	1	5	2
TOTAL	1	8	14

**DISMINUCIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE ACUERDO AL TIPO DE ABONO**



**Análisis:**

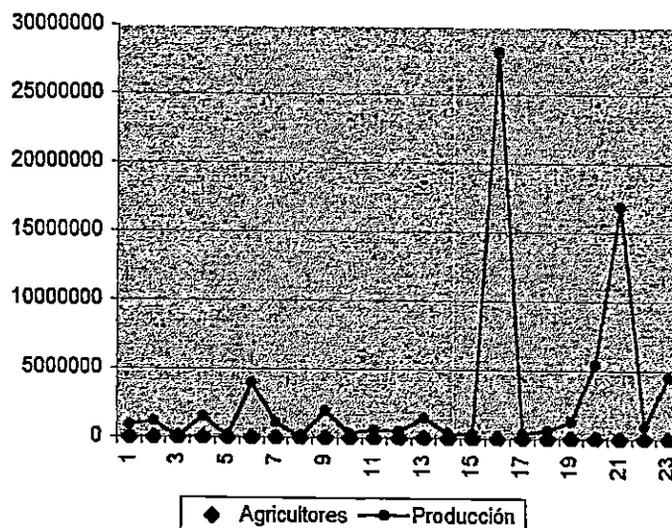
De acuerdo a la gráfica, la combinación de los abonos orgánicos e inorgánicos permite obtener una disminución de los costos, hasta más del 30%, como lo manifestaron los encuestados, mientras que para el inorgánico de un 11 al 20%, siendo solamente ocho personas las que utilizan solamente este abono, mientras que 14 prefieren la combinación, un agricultor manifestó usar abono inorgánico, pero no sabía en cuanto aumentaba o disminuía sus costos de producción, este tipo de abono.

## 6. De cuánto es su producción anual de L.P en unidades?

Objetivo: Estimar la producción nacional de limón pérsico, en unidades para observar la diferencia con la producción estimada del censo de OIRSA.

Agricultores	Producción
1	885000
2	1170000
3	37500
4	1575000
5	90000
6	4000000
7	1100000
8	45000
9	1950000
10	300000
11	600000
12	525000
13	1500000
14	360000
15	300000
16	28125000
17	360000
18	594000
19	1270000
20	5400000
21	16875000
22	900000
23	4500000
<b>TOTAL</b>	<b>72461500</b>

PRODUCCIÓN DE LIMÓN PÉRSICO



### Análisis:

La producción se obtuvo mediante los datos proporcionados por los encuestados, referentes a la cantidad de árboles de limón cultivadas por el rendimiento anual que tiene el árbol; el rendimiento fue variante, debido a que los árboles de edades mayores a 7 años, producen aproximadamente 1300 limones al año, este volumen puede ser menos o hasta los 1500 si es una plantación bien cuidada.

A través del gráfico puede observarse que la mayoría de los productores obtienen una producción por debajo de los 5 millones de limones al año. Sobresaliendo la plantación de 125 mz, la cual produce aproximadamente 28 millones de limones, al año, debido a que esta producción está destinada el 50% (dato proporcionado por dueña de la plantación), a la exportación. Convirtiéndose ésta en la exportadora con mayores volúmenes de limón en el país, conocida con el nombre de LIMESAL.

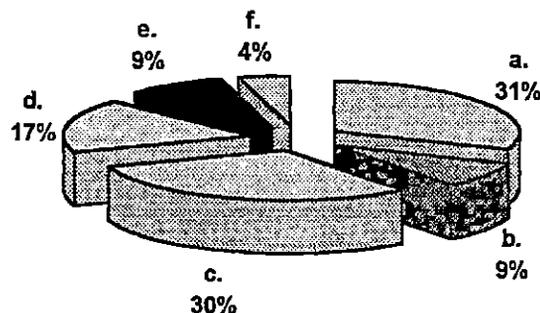
## II. PROBLEMAS POST-COSECHA

### 7. Como productor, cuales son los problemas que enfrenta durante la post-cosecha del limón pérsico?

Objetivo: Identificar los principales problemas que enfrentan los productores durante la post-cosecha del limón, para buscar una solución que permita resolver la problemática a través de las técnicas de la Ingeniería Industrial.

Respuestas obtenidas:	Frecuencia
a. Desconocimiento de técnicas para manejo post-cosecha	7
b. Falta de personal para el trabajo en el campo	2
c. Falta de sistema para conservar el fruto fresco	7
d.- pérdida de cosecha de invierno	4
e. Pérdida de cosecha (robo).	2
f.- deterioro de los árboles (ramas quebradas)	1
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>

PROBLEMAS POST-COSECHA DE L.P.



#### Análisis:

Los problemas de la post-cosecha se identificaron como la falta de conocimientos para el manejo post-cosecha en un 31% y la falta de un sistema para conservar el fruto en un 30%, siendo estos los principales.

Se adjudican a estos y demás problemas, las siguientes causas:

### 8. A qué causas adjudica estos problemas?

Respuestas:	Frecuencias
a. Ignorancia	7
b. Migración a la ciudad	2
c. Falta de tecnología y recursos económicos	7
d. Maltrato durante el transporte (mal estado de caminos).	4
e. Delincuencia	2
f. Inadecuado corte de ramas (poda).	1
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>

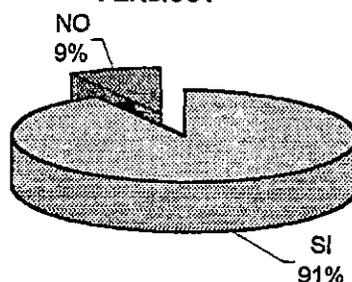
### III. ASPECTOS DE COMERCIALIZACIÓN

#### 9. Considera rentable el cultivo del Limón pérsico?

Objetivo: conocer la opinión de los agricultores respecto a la rentabilidad del limón pérsico solamente como fruto fresco.

Respuesta	Frecuencia
SI	21
NO	2
TOTAL	23

¿ ES RENTABLE EL CULTIVO DE LIMÓN PÉRSICO?



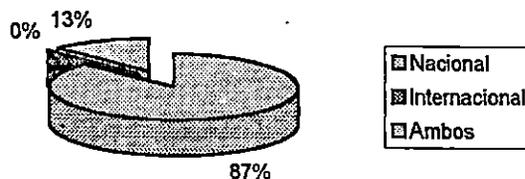
Análisis: Está muy definido por la mayoría de los agricultores (91%), que el cultivo del limón es bastante rentable, a pesar de las dificultades que se presentan durante la post-cosecha y la pérdida que ocurre durante el invierno.

#### 10. En qué mercado comercializa el L.P.

Objetivo: Conocer qué porcentaje de los agricultores comercializan el limón pérsico (fruto fresco) en los mercados nacional y extranjero.

MERCADOS EN LOS QUE SE COMERCIALIZA EL L.P.

MERCADO	FREC.
Nacional	20
Internacional	0
Ambos	3
TOTAL	23



Análisis:

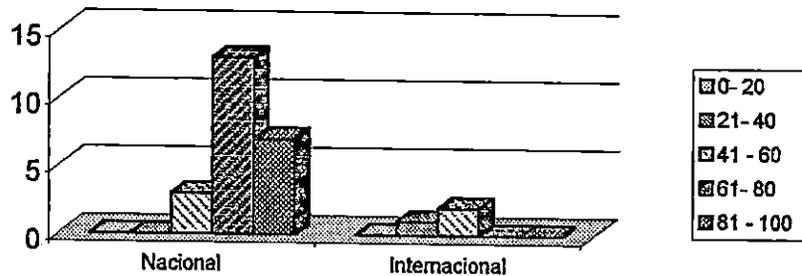
De los productores encuestados, el 87% manifestó comercializar el limón fresco solamente a nivel nacional, siendo entonces el 13% los que exportan, lo cual no es muy representativo debido a la falta de tecnología y recursos en cuanto al manejo post-cosecha, causas que mencionaron en la pregunta número 8.

**11. Qué porcentaje de su producción anual comercializa?**

Obj., de pregunta 11 y 12: conocer la proporción en que se comercializa el limón tanto del mercado nacional como internacional, así como proporción que no se logra vender.

%	MERCADOS	
	Nacional	Internacional
0- 20	0	0
21- 40	0	1
41 - 60	3	2
61- 80	13	0
81 - 100	7	0
TOTAL	23	3

**COMERCIALIZACIÓN DEL L.P EN LOS MERCADOS NACIONAL E INTERNACIONAL**

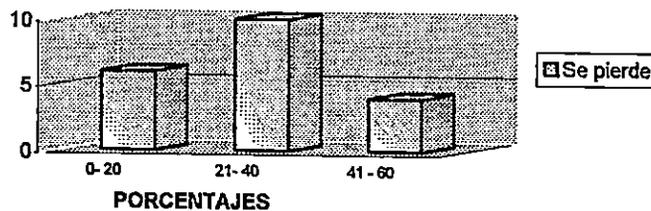


Análisis: el fruto fresco es comercializado por todos los agricultores a nivel nacional mientras, que un 13% lo exporta.

**12. Qué hace con el limón que no logra comercializar?**

%	Se pierde	abono	se procesa	otros
0- 20	6	2		1
21- 40	10			
41 - 60	4			
61- 80				
81 - 100				
TOTAL	20	2		1

**LIMÓN QUE NO SE VENDE (%)**



Análisis:

Se puede observar a través de la tabla y el gráfico que para el 87% de los encuestados significa perder desde un 20 hasta un 60% de la cosecha de invierno .

13. *Qué canales de distribución utiliza en el mercado extranjero?*

Objetivo de pregunta 13, 14, 15 y 16:

Identificar o conocer todos los aspectos importantes referentes a la exportación del fruto fresco, en cuanto a presentaciones, países compradores y criterios de calidad.

Respuestas:

- Directo al cliente, es decir, productor a mayorista.

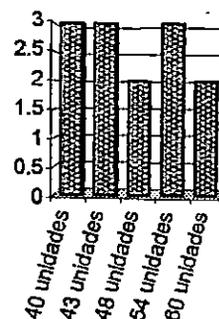
Análisis: se obtuvo esta respuesta de los tres agricultores que contestaron que exportaban, manifestaron que el cliente se refiere a la compañía que lo distribuye en determinado país.

14. *En qué presentaciones comercializa el L.P*

Respuestas:

Cajas de:	Frecuencias	%
40 unidades	3	100
43 unidades	3	100
48 unidades	2	67
54 unidades	3	100
60 unidades	2	67

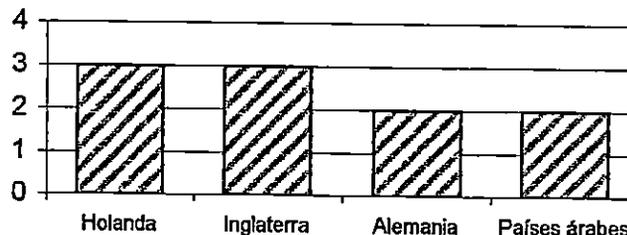
PRESENTACIONES DE LAS CAJAS EN LAS QUE SE EXPORTA L.P.



15. *A qué países exporta?*

PAISES A LOS QUE EXPORTAN LOS PRODUCTORES DE L.P.

PAIS	FREC.
Holanda	3
Inglaterra	3
Alemania	2
Países árabes	2



Análisis de pregunta 14 y 15:

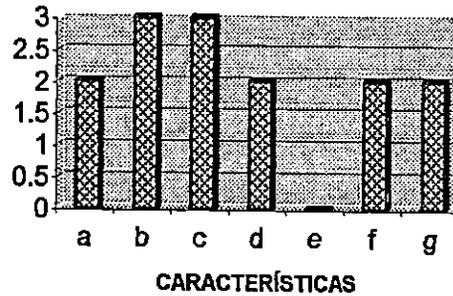
Es importante mencionar que el número de unidades que tienen las cajas de cartón está definido específicamente por el tamaño del limón, es decir, que una caja de 40 unidades tendrá limones más grandes que los de una caja de 60 unidades. De acuerdo con las respuestas obtenidas, se exporta más las cajas de 40, 43 y 54 unidades, esto significa que los países compradores prefieren limones grandes. Específicamente Holanda e Inglaterra.

**16. Cuáles son los criterios de calidad que debe cumplir el producto para su exportación?**

- a) Apariencia
- b) Forma
- c) Color
- d) Textura
- e) valor nutricional
- f) cerosidad
- g) otras

	Frecuencia
a	2
b	3
c	3
d	2
e	0
f	2
g	2

**CRITERIOS DE CALIDAD PARA EXPORTACIÓN DE LIMON FRESCO**



**Análisis:**

Los aspectos más importantes que se deben de tomar en cuenta para que el limón fresco sea aceptado por los países compradores, son principalmente la forma, la cual se refiere a que sea uniforme, ovalado; el color: verde oscuro, la textura: corrugada.

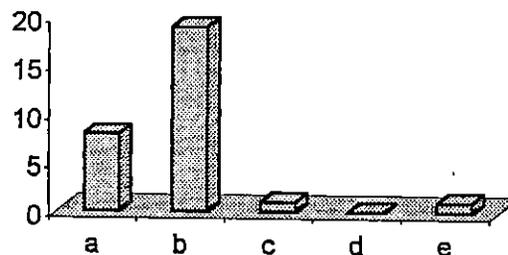
**17. Qué canales de distribución utiliza en el mercado nacional?**

Objetivo: conocer los principales canales de distribución que son utilizados por los agricultores de limón pérsico para la comercialización nacional.

- a- Productor - consumidor
- b- Productor - mayorista - consumidor
- c- Productor - mayorista - minorista - consumidor
- d- Productor - transportista - mayorista - minorista - consumidor
- e- Otros

	Frecuencia
a	8
b	19
c	1
d	0
e	1

**CANALES NACIONALES DE COMERCIALIZACIÓN**



**Análisis:**

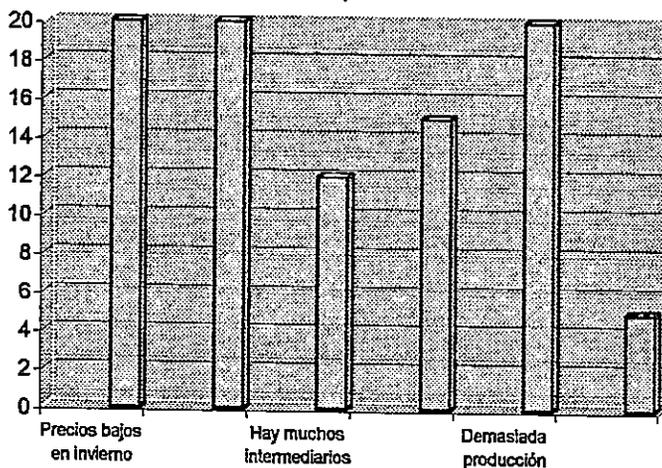
El 83% de los encuestados, utilizan el canal productor-mayorista-consumidor, El canal canal productor-consumidor, llamado también canal directo, lo utiliza el 35%, siendo estos dos los canales más utilizados para la comercialización nacional del fruto. El canal obtenido en la categoría de otros se refiere al de productor-detallista-consumidor.

**18. Mencione algunos problemas que enfrenta durante la comercialización del fruto fresco:**

Objetivo: Identificar los principales problemas que enfrentan los agricultores, durante la comercialización del fruto, para buscar posteriormente una solución que permita solventarlos en su mayoría.

Respuestas:	Frecuencia	%
Precios bajos en invierno	20	87
Encontrar compradores	20	87
Hay muchos intermediarios	12	52
Gastos de transporte elevados	15	65
Demasiada producción	20	87
otros	5	22

**PROBLEMAS DE COMERCIALIZACIÓN**



**Análisis:**

Para el 87% de los agricultores, los problemas más importantes de la comercialización ocurren principalmente durante la época de invierno (fue lo que recalcaron los encuestados), como lo es, precios bajos, por ende se dificulta el encontrar compradores y se acumula la cosecha que no se puede vender hasta que se pierde, ya que no se recoge, debido a que los gastos de transporte también se incrementan; entre otros problemas se mencionan: colocar el l.p.en el mercado, mercado desordenado, etc. siempre durante la época de invierno.

#### IV. ASPECTOS REFERENTES A LA INDUSTRIALIZACION DEL LIMON PERSICO

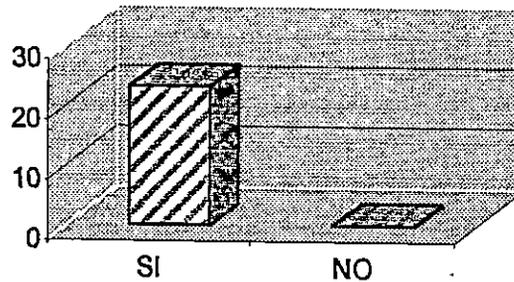
##### 19. Cree Ud. que el L. P. tiene características para industrializarse?

Objetivo de pregunta 19 y 20:

Conocer la opinión y/o conocimiento de los agricultores, en cuanto a la industrialización del limón pérsico.

¿ CREE UD. QUE EL L.P TIENE CARACTERÍSTICAS PARA INDUSTRIALIZARSE?

Resp.	Frecuencia
SI	23
NO	0
TOTAL	23

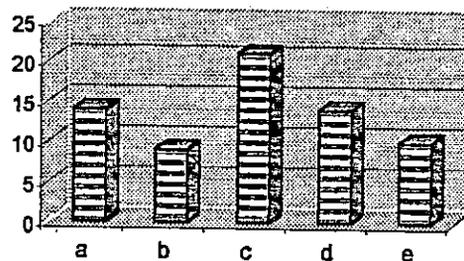


##### 20. Si su respuesta es SI, cuales consideraría Ud.?

- a- disponibilidad del fruto
- b. Propiedades intrínsecas del fruto
- c. Cant. De productos y subproductos que pueden obtenerse
- d. Productos y subproductos derivados rentables
- e.- Existencia de demanda para productos y subproductos

Caract.	Frec.	%
a	14	61
b	9	39
c	21	91
d	14	69
e	10	43

CARACTERÍSTICAS DEL LIMON PARA INDUSTRIALIZARSE



Análisis de pregunta 19 y 20:

Para el 100% de la población encuestada, el limón pérsico tiene características para industrializarse, entre las más predominantes se encuentran: la cantidad de productos y subproductos que pueden obtenerse, la rentabilidad de éstos, y lo importante es la disponibilidad del fruto para su procesamiento. Esto significaría una alternativa para evitar la pérdida de las cosechas de invierno.

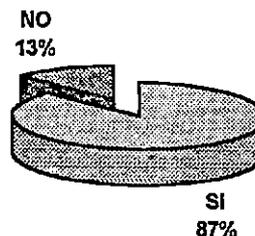
## 21. Estaría Ud. Dispuesto a apoyar un proyecto de industrialización?

Objetivo de pregunta 21,22 y 23:

Conocer la disposición de los productores de limón, para apoyar un proyecto de industrialización, y la manera en que ellos consideran necesario, así también los productos con los que creen debería iniciarse el proyecto.

Resp.	Frec.	%
SI	20	87
NO	3	13
TOTAL	23	100

DISPOSICIÓN DE LOS AGRICULTORES PARA APOYAR UN PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN



Análisis:

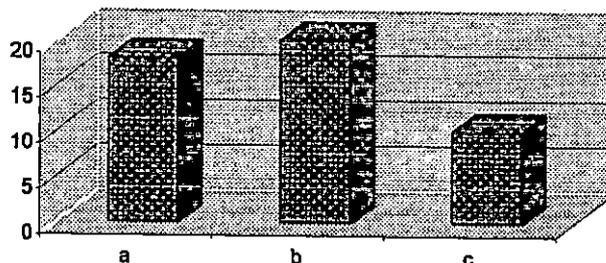
De la población encuestada, un 87% está dispuesto a apoyar un proyecto de industrialización que les permita resolver los problemas de comercialización que se dan durante la época de invierno, incrementándose de esta manera, sus ingresos; mientras que el 13% restante, manifestó no apoyar dicho proyecto, debido principalmente a que son los agricultores que exportan el limón, tienen sistema de riego que les ayuda a tener producción o cosecha durante todo el año para cumplir con sus obligaciones de pedidos, por lo tanto, carecen de los problemas de la mayoría y están satisfechos con lo que perciben con la exportación del fruto fresco. Los agricultores dispuestos, manifestaron sus maneras en que podían contribuir al proyecto, en la siguiente pregunta:

## 22. De qué manera estaría dispuesto a apoyar?

Dentro de las respuestas obtenidas se encuentran:

	Frecuencia
a- Como socio	18
b. Proporcionando la materia prima	20
c. Sembrando más.	10

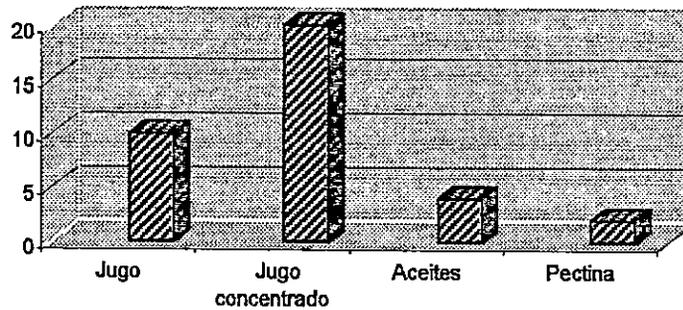
¿ MANERAS PARA APOYAR EL PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN



**23. Con cual (les) derivado (s) del limón iniciaría un proyecto de industrialización?**

Respuestas	Frecuencias	%
Jugo	10	50
Jugo concentrado	20	100
Aceites	4	20
Pectina	2	10

**DERIVADOS DEL LIMÓN PARA INICIAR UN PROYECTO DE INDUSTRIALIZACIÓN**



Las razones coincidieron para los cuatro en:

1. Demanda insatisfecha de estos derivados en los mercados nacional y extranjero
2. Son altamente rentables, debido a que sus precios en el mercado extranjero es alto.
3. No existe en el país ninguna industria para estos derivados, ni para otros del limón.

Análisis:

De acuerdo a las respuestas obtenidas, las personas dispuestas a colaborar en el proyecto de industrialización, el 100% estuvo de acuerdo en que éste debería iniciarse con los jugos, específicamente con el jugo concentrado; el 50% manifestó que también con el jugo ya preparado para tomar, mientras que el 20 y 10% creen que con el aceite y pectina respectivamente.

**24. ¿ Tiene Ud. Conocimientos sobre alguno de los procesos para la obtención de derivados del limón?**

Respuesta	Frecuencia
SI	6
NO	17
TOTAL	23

**GRADO DE CONOCIMIENTO SOBRE PROCESAMIENTO DE LIMÓN**



Análisis:

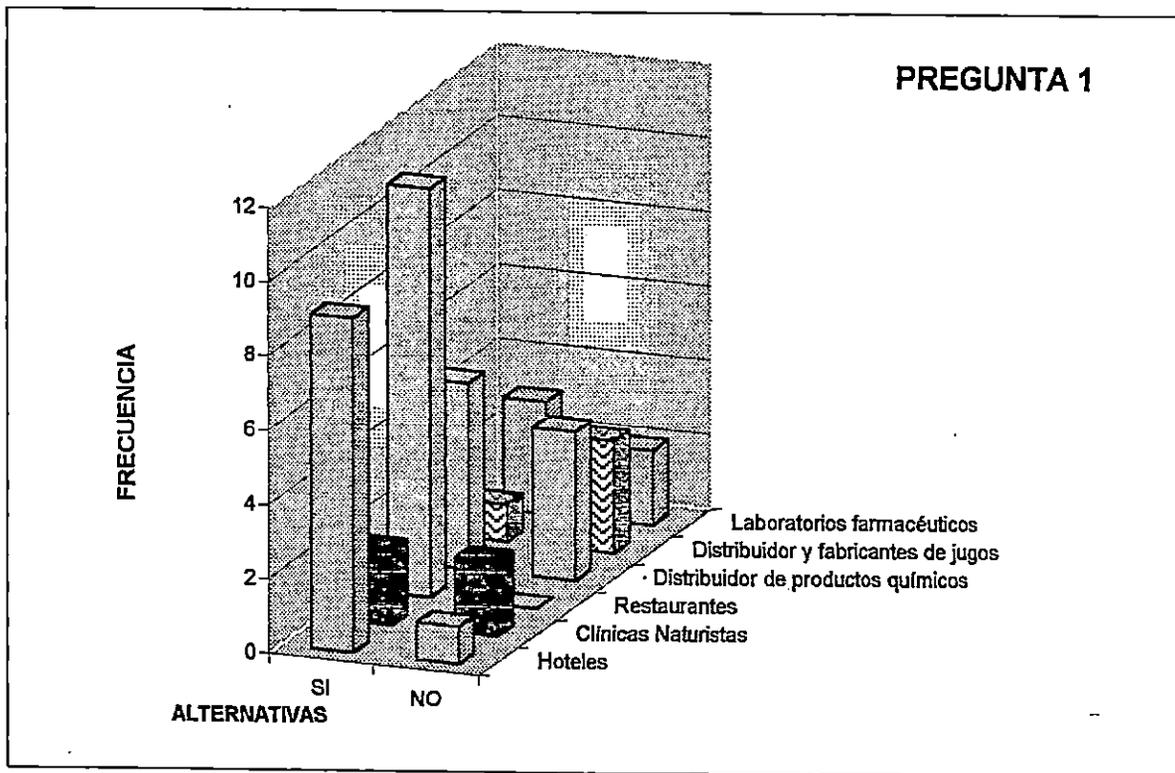
El 74% de los agricultores desconocen la forma u formas para procesar el limón.

ANEXO No.13

1. ¿Adquieren Uds. Limón pérsico o algún derivado de éste?

Objetivo de la pregunta: Determinar el porcentaje de empresas de diferentes industrias que utilizan limón pérsico o alguno de sus derivados.

ALTERNATIVAS	HOTELES		CLINICAS NAT.		RESTAURANT.		DIST.QUIMICOS		DIST.Y FABJUGOS		LAB.FARMACEUT.	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
SI	9	90	2	50	11	100	5	55.56	1	25	3	60
NO	1	10	2	50	0	0	4	44.44	3	75	2	40
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

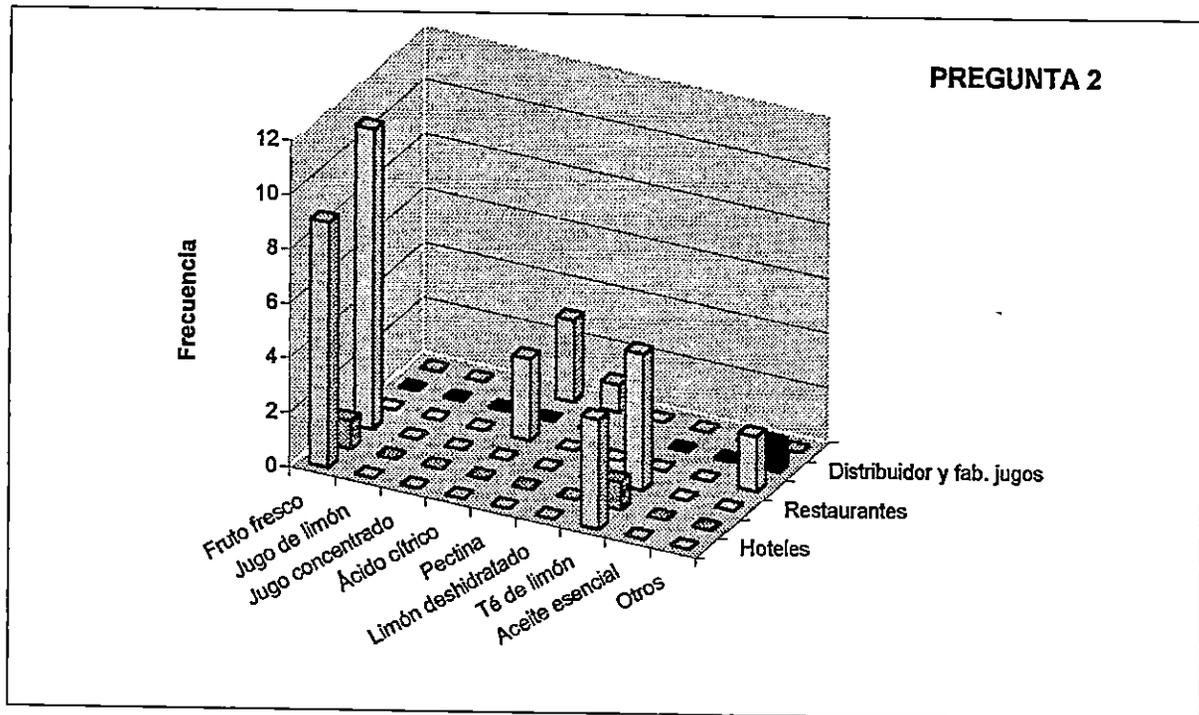


Entre las empresas encuestadas, el 90% de hoteles, el 50% de clínicas naturistas, el 100% de restaurantes, el 55.56% de distribuidores y fabricantes de productos químicos, el 25% de empresas fabricantes y distribuidoras de jugos, así como el 60% de laboratorios farmacéuticos, utilizan el limón pérsico o alguno de sus derivados como materia prima o insumo para sus actividades diarias.

## 2. ¿Qué producto(s) compra?

Objetivo de la pregunta: Determinar cuáles son los productos de limón pérsico que las empresas adquieren para sus actividades diarias.

ALTERNATIVAS	HOTELES		CLINICAS NAT.		RESTAURANT.		DIST. QUIMICOS		DIST. Y FAB. JUGOS		LAB. FARMACEUT.	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Fruto fresco	9	100	1	50	11	100	0	0	0	0	0	0
Jugo de limón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jugo concentrado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ácido cítrico	0	0	0	0	0	0	3	60	0	0	3	100
Pectina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33.33
Limón deshidratado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Té de limón	4	44.44	1	50	5	45.45	0	0	0	0	0	0
Aceite esencial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0	0	2	40	1	100	0	0



Entre los hoteles que respondieron que sí utilizan el limón persa o alguno de sus derivados, tenemos que el 100% adquieren el fruto fresco y un 44.44% té de limón. Con respecto a las clínicas naturistas se tiene que un 50% adquiere el fruto fresco y otro porcentaje igual adquiere té de limón, en relación a los restaurantes se observa que el 100% compran el fruto fresco y un 45.45% té de limón.

Para el caso de los distribuidores y fabricantes de productos químicos se tiene que el 60% de los encuestados adquieren ácido cítrico y un 40% respondió que adquieren otros productos derivados de limón persa, como los aromas.

Entre los laboratorios farmacéuticos que utilizan derivados de limón se tiene que el 100% de ellos compran ácido cítrico, y un 33.33% pectina, en relación a las empresas fabricantes y distribuidoras de jugos se tiene que la empresa que utiliza derivados de limón adquiere limón en polvo (listo para hacer refresco).

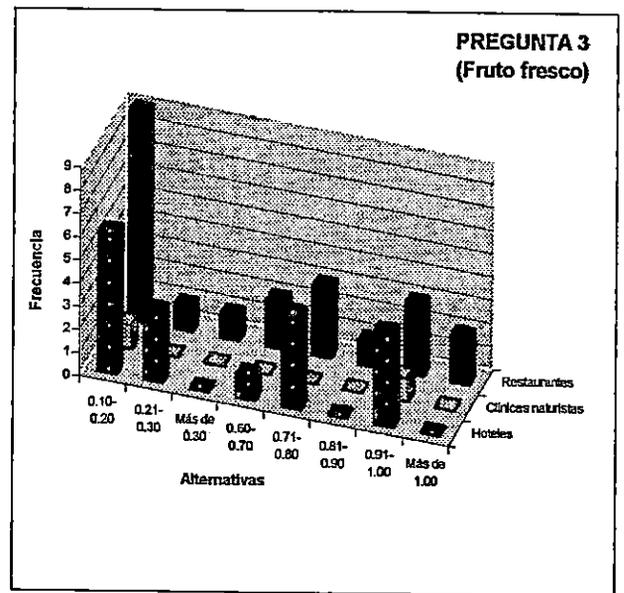
### 3. ¿Qué cantidad, a qué precio y con qué frecuencia compra?

Objetivo de la pregunta: Determinar los hábitos de compra de los consumidores.

#### FRUTO FRESCO

#### PRECIO

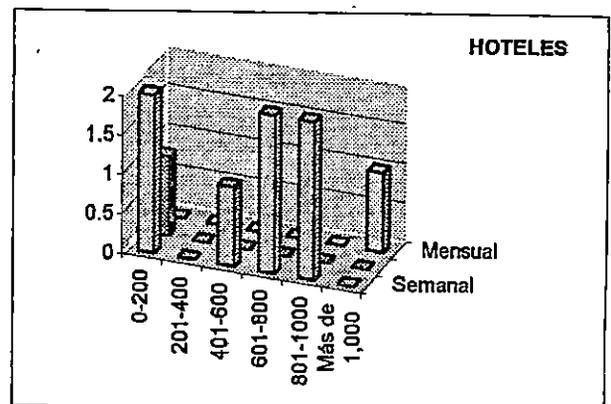
Fruto fresco	HOTELES		CLINICAS NAT.		RESTAURANT.	
	f	%	f	%	f	%
<b>Mínimo</b>						
<b>Colón/unidad</b>						
0.10-0.20	6	66.67	1	100	9	81.82
0.21-0.30	3	33.33	0	0	1	9.09
Más de 0.30	0	0	0	0	1	9.09
<b>Máximo</b>						
<b>Colón/unidad</b>						
0.60-0.70	1	11.11	0	0	2	18.18
0.71-0.80	4	44.44	0	0	3	27.27
0.81-0.90	0	0	0	0	1	9.09
0.91-1.00	4	44.44	1	100	3	27.27
Más de 1.00	0	0	0	0	2	18.18



#### CANTIDAD Y FRECUENCIA

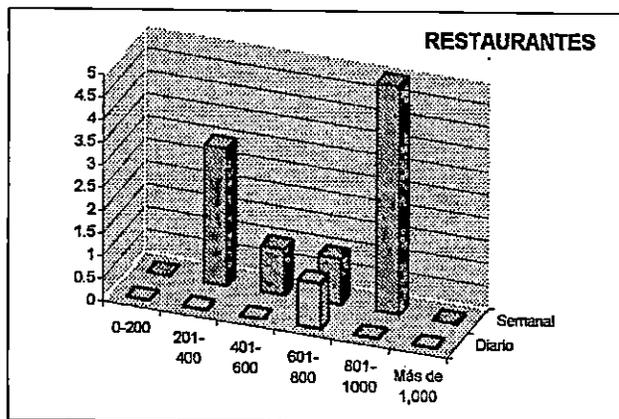
#### HOTELES

Fruto fresco	Semanal		Quincenal		Mensual	
	f	%	f	%	f	%
0-200	2	22.2	1	11.11	0	0
201-400	0	0	0	0	0	0
401-600	1	11.1	0	0	0	0
601-800	2	22.2	0	0	0	0
801-1000	2	22.2	0	0	0	0
Más de 1,000	0	0	0	0	1	11.11



## RESTAURANTES

Fruto fresco	Diario		Semanal	
	f	%	f	%
0-200	0	0		
201-400	0	0	3	27.27
401-600	0	0	1	9.09
601-800	1	9.09	1	9.09
801-1000	0	0	5	45.4
Más de 1,000	0	0	0	0



Los precios de adquisición del limón varían dependiendo la época del año en la que nos encontremos, para el caso del rango que oscila de \$0.10 a \$0.20 por unidad, un 66.67% de hoteles, el 100% de clínicas naturistas y un 81.82% de restaurantes que lo adquieren lo hacen en ese rango de precios cuando es época de invierno.

Para la época de verano el precio del limón tiende a incrementarse gradualmente según la disponibilidad del fruto, ya que los rangos de precios oscilan entre \$0.70 a más de \$1.00 por unidad. Para este caso se tiene que un 11.11% de hoteles compra el fruto fresco a un precio que varía de \$0.60 a \$0.70 por unidad, un 44.44% lo adquieren entre \$0.71 y \$0.80 la unidad y el porcentaje restante lo compra entre un rango de \$0.91 a \$1.00 por unidad.

En relación a las clínicas naturistas se tiene que en época de invierno lo adquieren a un precio que oscila entre \$0.91 a \$1.00 la unidad, para el caso de los restaurantes el 18.18% lo compran entre un rango de precios que varía entre \$0.60 a \$0.70 la unidad, un 27.27% lo adquieren entre \$0.71 y \$0.80 por unidad, otro porcentaje igual entre un rango de \$0.91 a \$1.00 la unidad y un 18.18% lo compra a un precio mayor de \$1.00 la unidad, especialmente en el área de San Miguel.

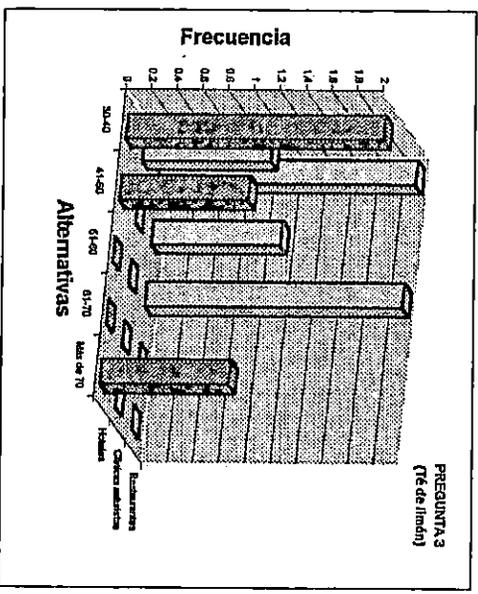
Con respecto a la cantidad y frecuencia de compra se tiene que para los hoteles un 77.7% compra limón persa semanalmente, dentro de éste porcentaje tenemos que el 22.2% compra de 0 a 200 limones, otro porcentaje igual adquiere de 601 a 800 limones, otro 22.2% compra entre 801 y 1,000 limones y el resto adquieren de 401 a 600 limones.

Para el caso de los restaurantes tenemos que un 90.9% compran limón pérsico semanalmente, dentro de éste porcentaje el 27.27% adquieren una cantidad que oscila entre 201 y 400 limones, un 45.45% adquiere entre 801 y 1,000 limones, en 9.09% adquieren de 401 a 600 limones y otro porcentaje igual entre 601 y 800 limones.

**TÉ DE LIMÓN**

**PRECIO**

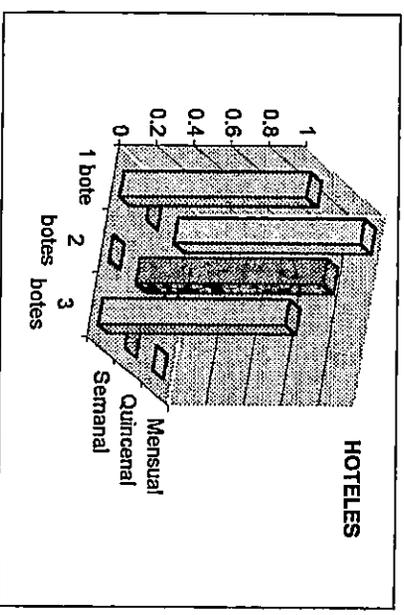
Té de limón Café/bote	HOTELLES		CLINICAS NAT.		RESTAURANT.	
	f	%	f	%	f	%
30-40	2	50	1	100	2	40
41-50	1	25	0	0	1	20
51-60	0	0	0	0	2	40
61-70	0	0	0	0	0	0
Más de 70	1	25	0	0	0	0



**CANTIDAD Y FRECUENCIA**

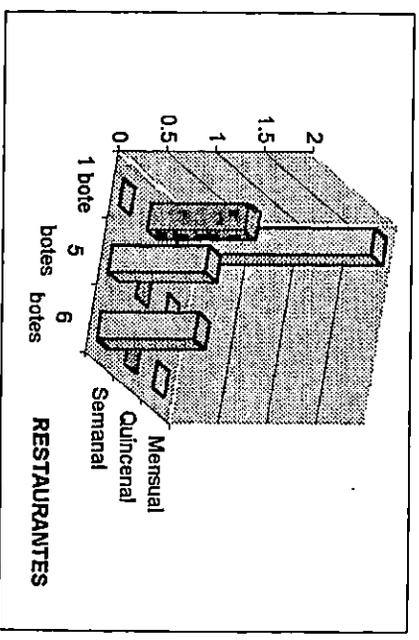
**HOTELES**

Té de limón (botes)	Semanal		Quincenal		Mensual	
	f	%	f	%	f	%
1	1	25	0	0	1	25
2	0	0	1	25	0	0
3	1	25	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0



**RESTAURANTES**

Té de limón (botes)	Semanal		Quincenal		Mensual	
	f	%	f	%	f	%
1	0	0	1	20	2	40
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	1	20	0	0	0	0
6	1	20	0	0	0	0



Con respecto al precio de adquisición del té de limón se tiene que un 50% de hoteles y un 40% de restaurantes lo compran dentro del rango que oscila entre \$30 y \$40 el bote de 680 gr., un 25% de hoteles y un 20% de restaurantes lo adquieren a un precio entre \$41 y \$50 el bote de 680 gr., el porcentaje restante de restaurantes lo compran entre \$51 y \$60 el bote de 680 gr., especialmente en la zona oriental del país, un 25% de hoteles en esa misma zona lo adquieren a un precio mayor a los \$70 por bote de 74 onzas.

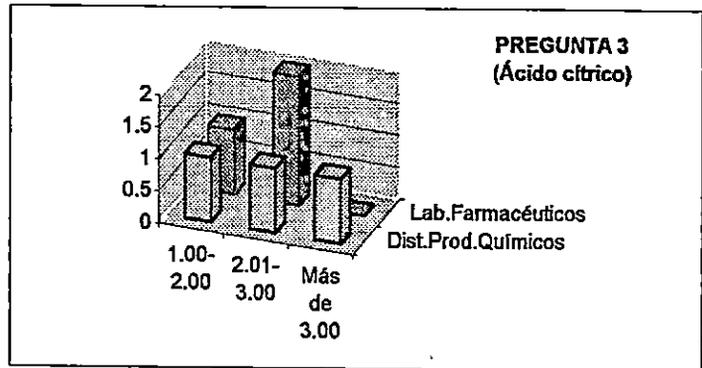
Un 50% de hoteles adquieren el producto semanalmente, la mitad de ese porcentaje adquieren 1 bote de 680 gr., y la otra mitad adquiere 3 botes de igual contenido. Un 25% de hoteles adquieren 2 botes de té de limón quincenalmente, otro porcentaje igual adquiere 1 bote de 74 onzas en forma mensual.

Un 40% de restaurantes que compran té de limón lo adquieren semanalmente, la mitad de ese porcentaje lo hace con una cantidad de 5 botes de 680 gr., y la otra mitad compra 6 botes de igual contenido, otro 40% de restaurantes compran un bote mensualmente, sobre todo en el área oriental y occidental del país, el porcentaje restante lo hace en forma quincenal adquiriendo 1 bote de 74 onzas.

### Ácido cítrico

#### PRECIO

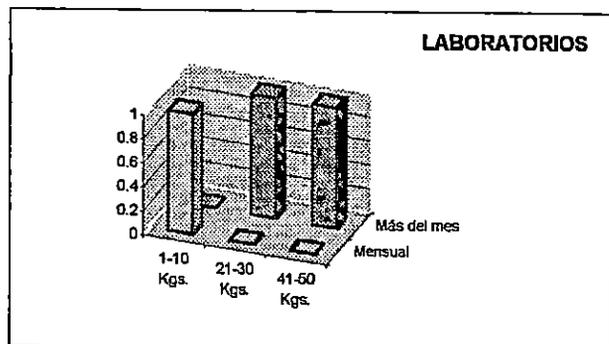
Ácido cítrico Dólares/Kg.	DIST. QUIM.		LAB. FARMAC.	
	f	%	f	%
1.00-2.00	1	33.33	1	33.33
2.01-3.00	1	33.33	2	66.67
Más de 3.00	1	33.33	0	0



#### CANTIDAD Y FRECUENCIA

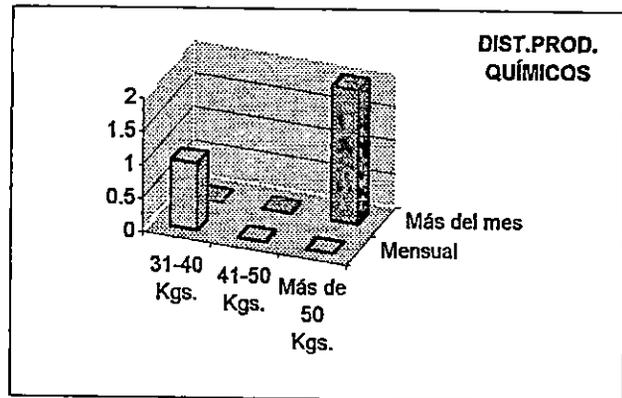
#### LABORATORIOS

Ácido cítrico Kilogramos	Mensual		Más del mes	
	f	%	f	%
1-10	1	33.33	0	0
11-20	0	0	0	0
21-30	0	0	1	33.33
31-40	0	0.00	0	0
41-50	0	0	1	33.33
Más de 50	0	0	0	0



### DIST.PROD.QUIMICOS

Ácido cítrico Kilogramos	Mensual		Más del mes	
	f	%	f	%
1--10	0	0.00	0	0
11--20	0	0	0	0
21--30	0	0	0	0
31--40	1	33.33	0	0
41--50	0	0	0	0
Más de 50	0	0	2	66.67



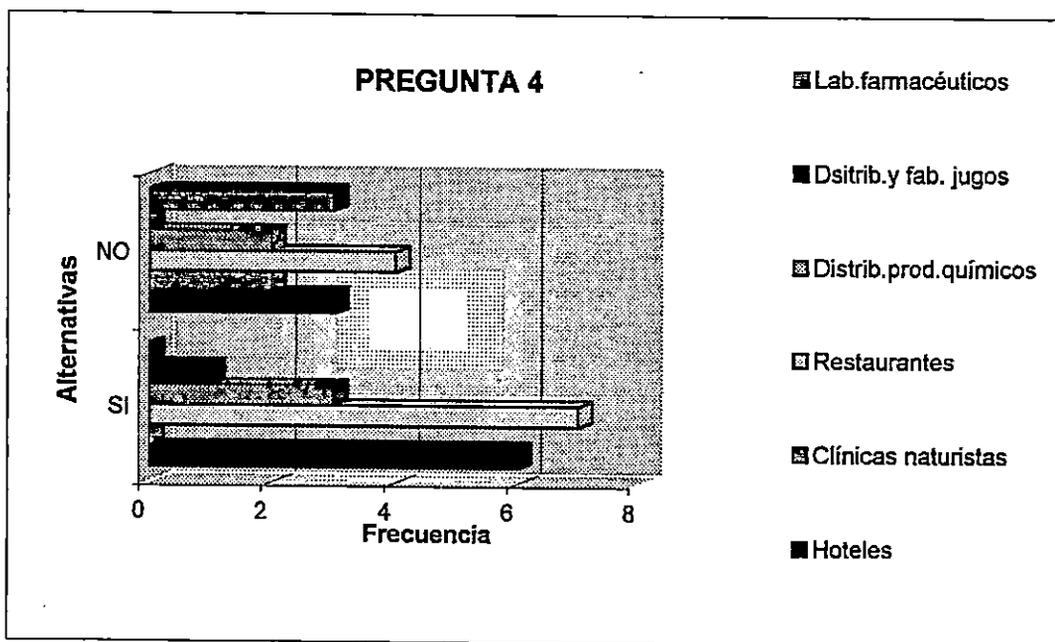
El 33.33% de empresas distribuidoras y fabricantes de productos químicos adquieren ácido cítrico a un precio que oscila entre \$1.00 y \$2.00 el kilogramo, un porcentaje igual lo adquiere entre \$2.01 y \$3.00 el kilogramo y el porcentaje restante lo compran a un precio mayor de \$3.00 el kilogramo. Con respecto a los laboratorios farmacéuticos se tiene que un 66.67% lo adquieren a un precio entre \$2.01 y \$3.00 el kilogramo y el porcentaje restante entre \$1.00 y \$2.00 el kg.

El 66.67% de distribuidores y fabricantes de productos químicos adquieren más de 50 Kg. de ácido cítrico con una frecuencia mayor del mes y el porcentaje restante compra entre 31 y 40 Kg. mensualmente. Con respecto a los laboratorios farmacéuticos se tiene que un 33.33% de ellos compran entre 1 y 10 Kg., de ácido cítrico mensualmente, otro porcentaje igual adquieren entre 21 y 30 Kg., y el porcentaje restante entre 41 y 50 Kg., ambos con una frecuencia mayor del mes.

#### 4. ¿Conocen Uds. el país de procedencia del limón o de los derivados de limón que adquieren?

Objetivo de la pregunta: Determinar el porcentaje de empresas que conocen de dónde provienen los productos que consumen para poder identificar los países a los cuáles les compran.

ALTERNATIVAS	HOTELES		CLINICAS NAT.		RESTAURANT.		DIST.QUIMICOS		DIST.Y FAB.JUGOS		LAB.FARMACEUT.	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
SI	6	66.67	0	0	7	63.64	3	60	1	100	0	0
NO	3	33.33	2	100	4	36.36	2	40	0	0	3	100
TOTAL	9	100	2	100	11	100	5	100	1	100	3	100



De la empresas que utilizan limón p rsico o alguno de sus deriados el 66.67% de hoteles, el 63.64% de restaurantes, el 60% de empresas distribuidoras y fabricantes de productos químicos, el 100% de fabricantes y distribuidores de jugos conocen el país de procedencia del limón o sus derivados.

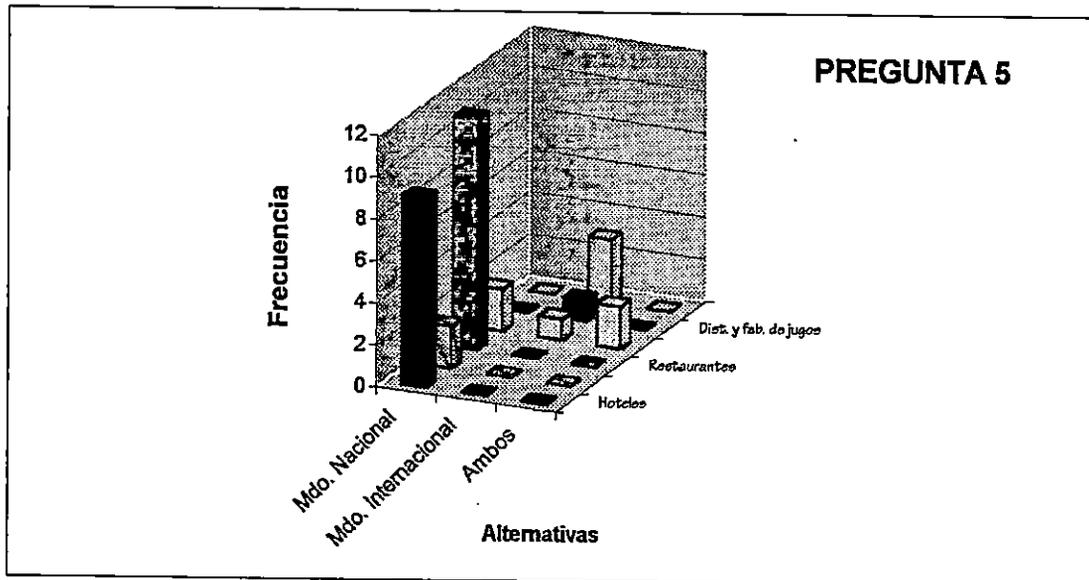
El fruto fresco que adquieren las empresas, que lo utilizan, es procedente de las fincas salvadoreñas; el t  de limón es elaborado en el país (T  Lipton), así como también adquieren una marca de t  elaborada en Estados Unidos.

El  cido cítrico utilizado por las empresas es elaborado en Estados Unidos y China, para el caso de otros productos derivados de limón, como el polvo listo para refresco, es procedente de Costa Rica.

### 5.2 Dónde adquieren el limón o los derivados de limón que compran?

Objetivo de la pregunta: Determinar qué porcentaje de empresas adquiere el limón o sus derivados en el mercado nacional e internacional o en ambos.

ALTERNATIVAS	HOTELES		CLINICAS NAT.		RESTAURANT.		DIST.QUIMICOS		DIST.Y FAB.JUGOS		LAB.FARMACEUT.	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Mdo. Nacional	9	100	2	100	11	100	2	40	0	0	0	0
Mdo. Internacional	0	0	0	0	0	0	1	20	1	100	3	100
Ambos	0	0	0	0	0	0	2	40	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>



El 100% de hoteles, restaurantes y clínicas naturistas, compran el limón pérsico y té de limón en el mercado nacional, el 100% de distribuidores y fabricantes de jugos, laboratorios farmacéuticos, el 20% de empresas distribuidoras y fabricantes de productos químicos, así como el 40% de distribuidores y fabricantes de productos químicos adquieren los derivados de limón en el mercado internacional.

**6. Si su compra es en el mercado nacional, especifique el lugar donde los adquiere o quién se los provee.**

Objetivo de la pregunta: Identificar las preferencias de las empresas con respecto al lugar de compra y al mismo tiempo a los proveedores de productos derivados de limón en el país.

El 45% de empresas que utilizan el fruto fresco lo adquieren en los mercados locales, un 35% lo hace directamente con el productor y un 20% lo compran a distribuidores que se encargan del transporte del fruto hasta el lugar de destino. Entre los proveedores que utilizan las empresas se pueden mencionar: Negocios Diversos, Comercial El Izote, Distribuidora salvadoreña, entre otros.

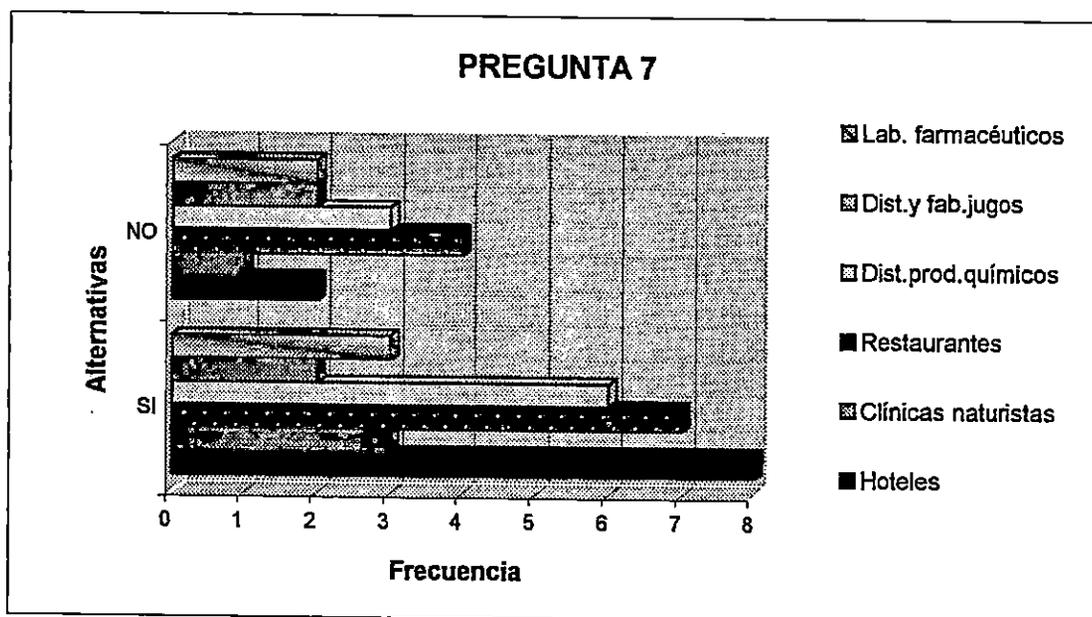
Las empresas que utilizan té de limón lo adquieren en los diferentes supermercados del país.

Las empresas entrevistadas que utilizan derivados de limón pérsico manifestaron adquirirlos en el mercado internacional (como se puede observar en los resultados de la pregunta anterior), por lo que no se logró determinar si existe algún proveedor nacional de éstos productos.

### 7. ¿Estaría dispuesto a comprar derivados de limón elaborados en el país?

Objetivo de la pregunta: Determinar la intención de compra de los consumidores potenciales de los productos derivados de limón pérsico.

ALTERNATIVAS	HOTELES		CLINICAS NAT.		RESTAURANT.		DIST. QUIMICOS		DIST. Y FAB. JUGOS		LAB. FARMACEUT.	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
SI	8	80	3	75	7	63.64	6	66.67	2	50	3	60
NO	2	20	1	25	4	36.36	3	33.33	2	50	2	40
TOTAL	10	100	4	100	11	100	9	100	4	100	5	100

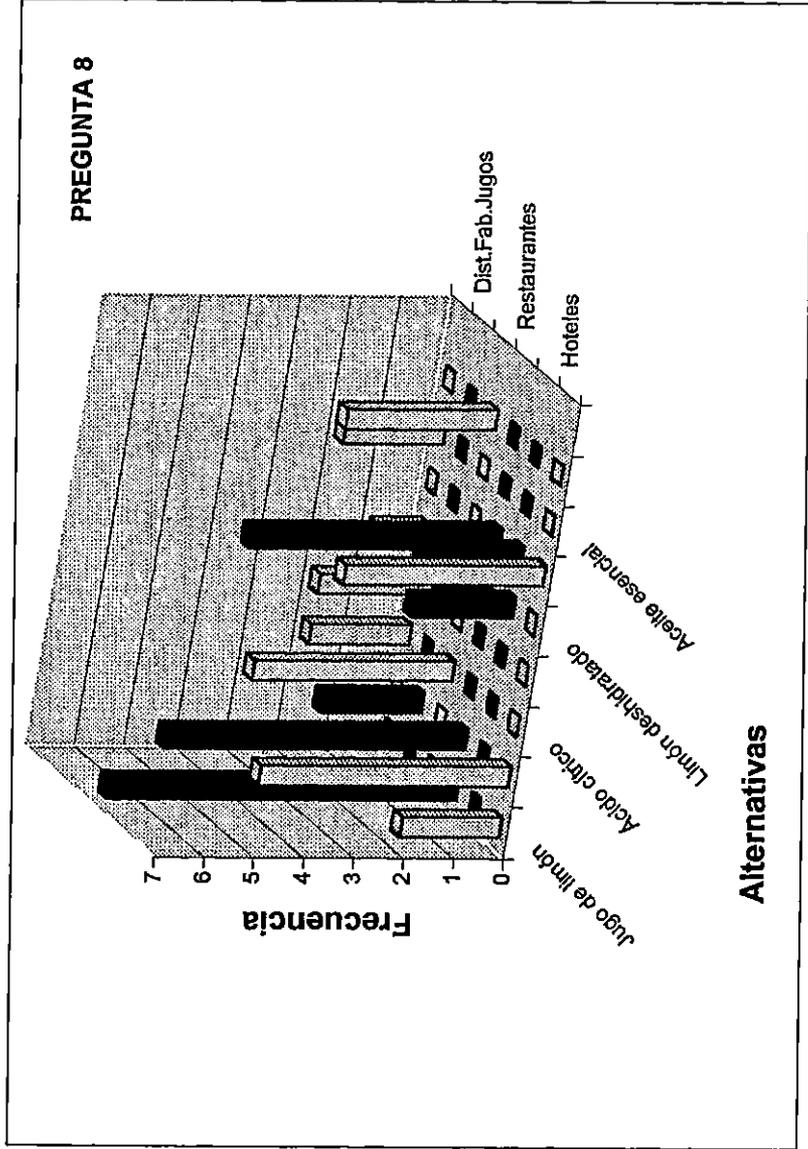


El 80% de hoteles, el 75% de clínicas naturistas, el 63.64% de restaurantes, el 66.67% de distribuidores y fabricantes de productos químicos, el 50% de distribuidores y fabricantes de jugos y el 60% de laboratorios farmacéuticos están dispuestos a comprar derivados de limón elaborados en el país.

### 8. De los siguientes derivados de limón cual (es) le interesaría (n):

Objetivo de la pregunta: Determinar los derivados de limón pérsico por los cuales los consumidores nacionales demuestran mayor interés.

ALTERNATIVAS	HOTELES		CLINICAS NAT.		RESTAURANT.		DIST.QUIMICOS		DIST.Y FAR.JUGOS		LAB.FARMACEUT.	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Jugo de limón	2	20	0	0	7	63.63	0	0	0	0	0	0
Jugo concentrado	5	50	0	0	6	54.54	0	0	2	50	0	0
Ácido cítrico	0	0	0	0	0	0	4	44.44	0	0	2	40
Pectina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	40
Limón deshidratado	0	0	2	50	1	9.09	0	0	0	0	1	20
Té de limón	4	40	2	50	5	45.45	0	0	0	0	0	0
Aceite esencial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	40
Otros	0	0	0	0	0	0	3	33.33	0	0	0	0



Entre los hoteles encuestados un 20% está dispuesto a adquirir jugo de limón, un 50% jugo concentrado y un 40% té de limón.

Entre las clínicas naturalistas encuestadas, un 50% están dispuestas a adquirir limón deshidratado molido y un porcentaje igual té de limón.

Con respecto a los restaurantes encuestados un 63.63% está dispuesto a adquirir jugo de limón, un 54.54% jugo concentrado, un 9.09% limón deshidratado en polvo y un 45.45% té de limón.

Entre los distribuidores y fabricantes de productos químicos un 44.44% se encuentra en disposición de adquirir ácido cítrico y un 33.33% otros derivados de limón como los aromas.

Dentro de los laboratorios entrevistados un 40% está dispuesto a adquirir ácido cítrico, un porcentaje igual pectina, un 20% limón deshidratado en polvo y un 40% aceite esencial.

Entre los fabricantes y distribuidores de jugos encuestados un 50% se encuentra dispuesto a adquirir jugo concentrado.

## *ANEXO No.14*

### *SELECCIÓN DE JUGO DE LIMÓN*

Para realizar la selección entre elaborar Jugo Natural de Limón o Jugo Concentrado de Limón, se consideraron los siguientes aspectos:

- *Definición de agroindustria; entendida como la actividad que mediante los primeros procesos de transformación adiciona valor a los productos agropecuarios.*
- *Complejidad del proceso; debido a que para la elaboración de jugo concentrado se requiere de equipo especializado, el cual no se encuentra disponible en el mercado nacional; caso contrario para la elaboración de jugo natural.*
- *Cantidad de materia prima; ya que para elaborar jugo concentrado se necesita el triple de limones que para producir el mismo volumen de jugo natural.*
- *Adaptabilidad a las condiciones del agricultor y exigencias del mercado; debido a que un proyecto de elaboración de jugo natural de limón se encuentra mas acorde a la realidad nacional y a los aspectos anteriormente mencionados que un proyecto de jugo concentrado de limón.*

*Evaluando lo anterior se decidió elaborar jugo natural congelado y la denominación de venta del producto será: "Jugo Congelado de Limón" .*

*La evaluación realizada entre los jugos natural y concentrado de limón se efectuó para poder incluir el tipo de jugo elegido dentro de la selección de las alternativas de aprovechamiento de limón.*



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA  
LABORATORIO DE ANALISIS**



**RESULTADO DE ANÁLISIS**

**Solicitado por** : Sr. Herbert Herrera  
**Muestra** : Limón. Clase Pérsico  
**Lugar de Procedencia** : Desconocida

PARAMETRO	RESULTADO	METODO DE ANALISIS
pH	2.16	Potenciométrico. OAC. 16 Edición
Grados Brix	2.86	Refractrometria. AOAC. 16 Edición
Jugo de Limón	15.47 %	Volumétrico
Cáscara	19.00 %	Gravimétrico
Bagazo	24.75 %	Gravimétrico
Ácido Cítrico	6.17 %	Titrimétrico. USP XXII
Pectina	4.10 %	Gravimétrico

**Observaciones:**

- \* El peso de la muestra (100 limones) fue de 13,574.4 gr.; valor que puede variar dependiendo del tamaño del limón.
- \* El jugo de limón puede variar dependiendo del tamaño del limón, como también de su consistencia y proceso de extracción. La cantidad obtenida de jugo de limón fue de 2100ml en la muestra (100 limones).
- \* La cantidad de Pectina obtenida en la muestra (100 limones) fue de 556.55 gr.
- \* El valor en % es por 100 gramos de muestra.
- \* Los grados Brix significan la cantidad que tiene de Sacarosa el jugo de limón.
- \* La muestra fue proporcionada por los interesados y los resultados corresponden solo a ella.

*Odette Rauda Acevedo*  
 Lic. Odette Rauda Acevedo  
 Coordinadora del Laboratorio y Analista

*Nancy Z. González Sosa*  
 Lic. Nancy Z. González Sosa  
 Analista

**LABORATORIO FISICOQUIMICO DE AGUAS  
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

*Lorena Margarita Ramírez*  
 Lic. Lorena Margarita Ramírez  
 Analista

## ANEXO No. 16

### ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN

No existe un registro estadístico en El Salvador, respecto al consumo de jugo natural de limón, es por ello que se estimó un consumo a través de los siguientes datos:

- Consumo mensual de limones en hoteles y restaurantes (información proveniente de la encuesta dirigida al mercado consumidor).
- Para obtener 1 Lt. de jugo natural se necesitan 6.515 Kilogramos de limón (cálculo proveniente de las pruebas realizadas en el Laboratorio Físico-químico de Aguas de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador).

Se tomaron en consideración estos datos debido a:

- La inexistencia de registros estadísticos de la demanda de dicho producto.
- El jugo de limón natural es un producto nuevo e incluso desconocido en el mercado nacional.
- El destino de los limones que adquieren los hoteles y restaurantes, es en un 90% para la obtención de jugo de limón. (Esto se logró determinar a través de un pequeño sondeo realizado al azar a un grupo de 3 hoteles y 4 restaurantes, en donde manifestaron que del 8 al 10% de limones adquiridos es utilizado para la decoración en las comidas y acompañamiento de bebidas. Por lo tanto, el resto se utiliza en la preparación de jugo).

El consumo obtenido por parte de hoteles y restaurantes es de 4,235 litros al mes, el cual puede verse en la siguiente tabla:

*Consumo de jugo de limón en hoteles y restaurantes*

ESTABLECIMIENTO	CONSUMO DE LIMONES / MES	LIMONES DESTINADOS PARA JUGO (90%)	LITROS DE JUGO MENSUAL
Hoteles	77,658	69,892	1,625
Restaurantes	124,700	112,230	2,610
TOTAL			4,235

Utilizando el dato anterior de litros de jugo de limón por mes se tiene anualmente una cantidad de 50,820 litros de jugo.

Se considera un crecimiento de la demanda del jugo de limón del 3.3% (de acuerdo a las perspectivas de la FAO, respecto al crecimiento del consumo de productos derivados del limón hasta el año 2005).

A continuación se presenta la proyección de la demanda de jugo natural de limón para los años en análisis:

*Demanda del jugo de limón para el período en análisis*

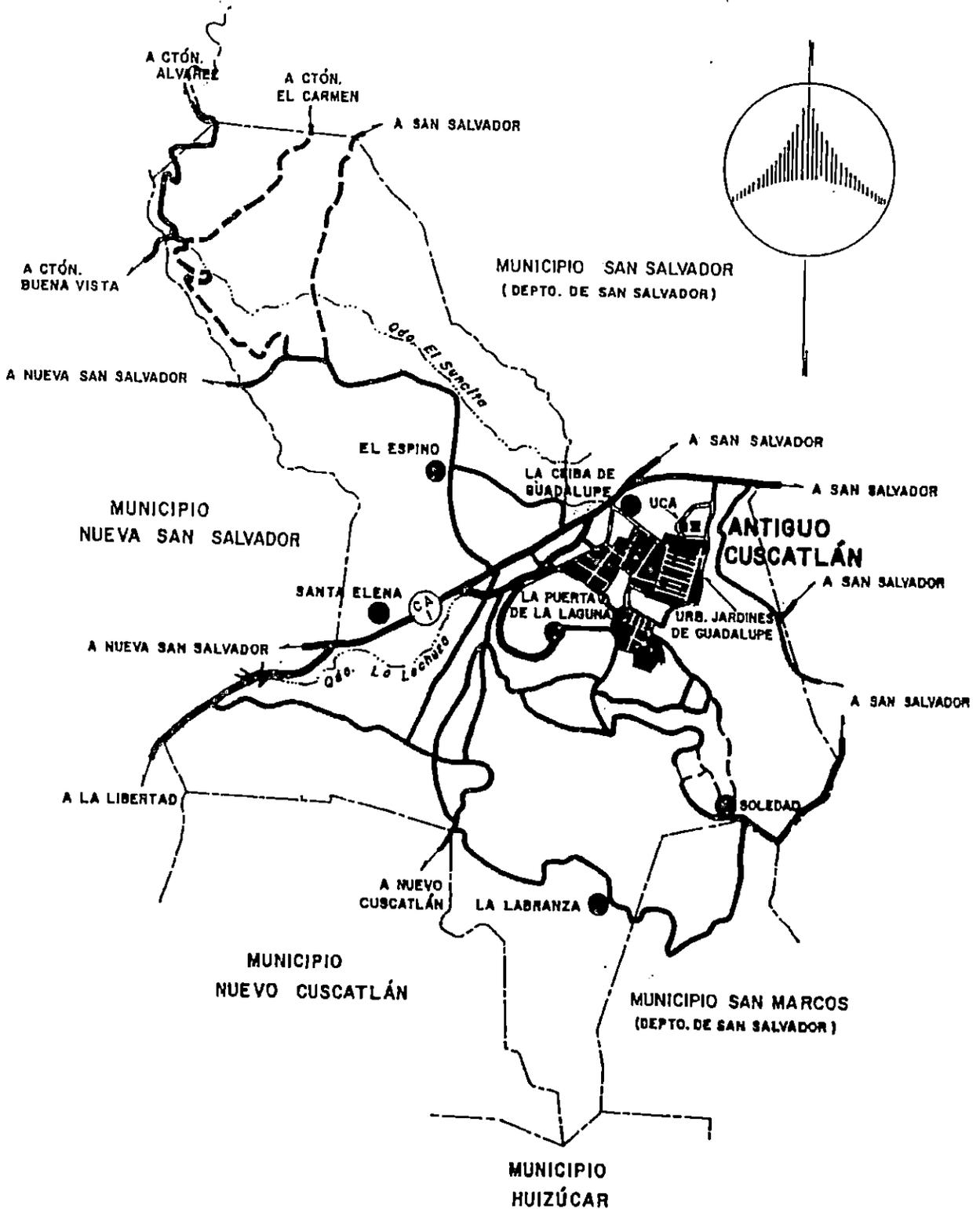
AÑO	DEMANDA (Lts)
1	52,497
2	54,229
3	56,018
4	57,866
5	59,776

## ANEXO No.17

### ENTREVISTA CON EJECUTIVO DE JUGOS RABINAL

1. *¿Qué perspectivas cree Ud que tiene el limón pérsico en la industria de los jugos?*  
R/ Es muy buena en realidad, a nivel nacional creo que tiene una buena perspectiva, porque no ha sido explotado, o sea, en realidad todo el mundo compra su docena de limones y hace su limonada, y es incómodo, o sea, ya sacar jugo de naranja es incómodo, no digamos sacar jugo de limón. El jugo da una gran comodidad a hoteles, restaurantes y amas de casa, no es como comprar jugo ya procesado, siempre y cuando sea de buena calidad.
2. *¿Cuánto tiempo tiene de dedicarse a la elaboración de jugo de limón?*  
R/ 6 meses
3. *¿A qué mercados dirige su producto?*  
R/ Hoteles, restaurantes, cevicherías y bares.
4. *¿Cuánto procesa de jugo de limón al mes?*  
R/ Ahorita es una prueba la que estamos haciendo nada más, en realidad son como unos 500 galones... pero sí nos está resultando rentable.
5. *¿Piensan comercializar el jugo de limón igual que el jugo de naranja, es decir, a través de los supermercados?*  
R/ No, porque el jugo de limón lo estamos comercializando congelado, se oxida muy fácilmente, va cambiando de color y de sabor mucho más rápido que el de naranja, por eso lo hacemos congelado, le debemos de dar un proceso de congelamiento.
6. *¿Cuánto es la duración del jugo congelado?*  
R/ 1 año.
7. *¿Es distinta la maquinaria empleada para la extracción del jugo de limón que la empleada para jugo de naranja?*  
R/ No, es la misma.
8. *¿En qué unidades vende el jugo de limón y a qué precio?*  
R/ en galones, a 44 colones cada uno.
9. *¿Se rigen ustedes bajo alguna norma de alimentos?*  
R/ Dentro de los jugos naturales, desgraciadamente es un poco difícil... hay una norma internacional española que dice que lo único que hay que revisar es que no tenga contaminación fecal, porque normalmente cuando el jugo no es pasteurizado, el contenido bacteriológico, el contenido de hongos y levadura, es alto; es igual que el queso, el queso añejado es un cultivo de bacterias que le da ese sabor peculiar, pero no es que esté contaminado.

# MUNICIPIO ANTIGUO CUSCATLÁN





ANALISIS BROMATOLOGICO DE PULPA DE LIMON PERSICO

FRACCION	% AL NATURAL	% BASE SECA
Humedad	77.84	
Materia seca	22.16	100.00
Proteina	2.09	9.43
Grasa	1.24	5.60
Fibra cruda	10.38	46.84
Cenizas	1.1	4.96
Carbohidratos no fibrosos 1/	7.35	33.17
Total en base seca		100.00

1/ Estimados por diferencia

ESTIMACION DEL VALOR ENERGETICO MEDIANTE ECUACIONES RECOMENDADAS POR NUTRICIONISTAS INVESTIGADORES (USA)

$$\begin{aligned} \% \text{ NDT} &= ( 77.07 - 0.75 \text{ PC} - 0.07 \text{ FC} ) - 6 \\ &= ( 77.07 - ( 0.75 \times 9.43 ) - ( 0.07 \times 46.84 ) ) - 6 \end{aligned}$$

$$\% \text{ NDT} = 60.72$$

$$\begin{aligned} \text{ED} &= 0.04409 \times \text{NDT} \\ \text{ED} &= 0.04409 \times 60.72 \\ \text{ED} &= 2.67 \text{ Mcal/Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EM} &= - 0.45 + 1.01 \text{ ED} \\ \text{EM} &= - 0.45 + 1.01 \times 2.67 \\ \text{EM} &= 2.25 \text{ Mcal/Kg} \end{aligned}$$

POTENCIAL NUTRICIONAL DE LA PULPA EN BASE A SU ENERGIA

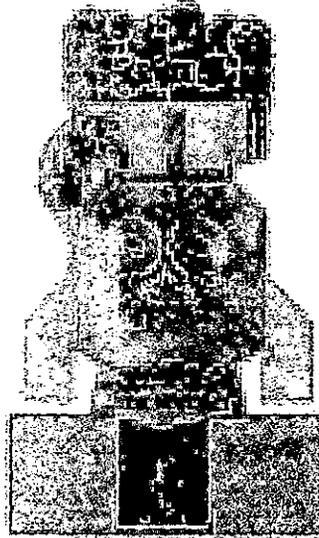
PARA PRODUCIR UN LITRO DE LECHE SE NECESITAN 1.24 Mcal  
CON UN Kg DE MATERIA SECA DE PULPA = 4.54 Kg DE PULPA FRESCA  
SE PUEDE PRODUCIR 1.82 LITROS DE LECHE

NDT = NUTRIENTES DIGESTIBLES TOTALES      PC= PROTEINA CRUDA  
FC = FIBRA CRUDA ; ED = ENERGIA DIGESTIBLE; EM = ENERGIA METABOLIZABLE

**ANEXO No. 20**

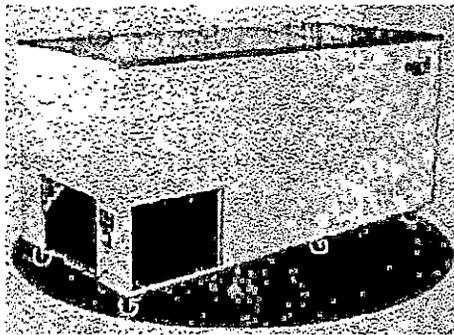
**MAQUINARIA Y EQUIPO PARA PROCESADORA DE JUGO NATURAL DE LIMÓN**

▪ **MAQUINARIA**

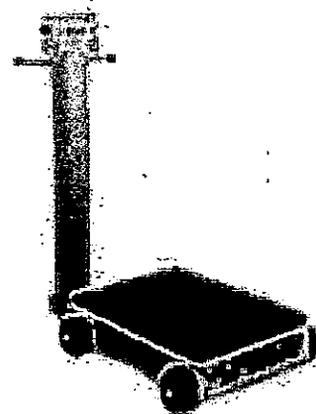


(a)

▪ **EQUIPO**



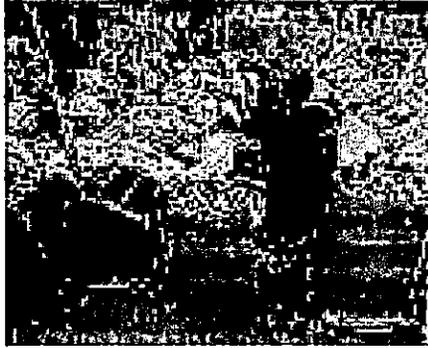
(c)



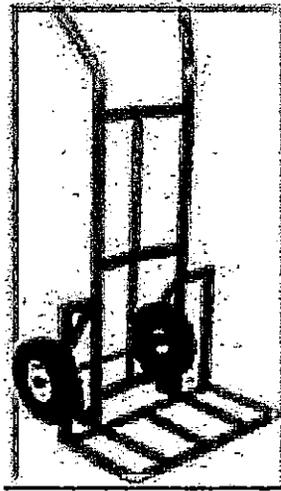
(b)

ANEXO No. 21

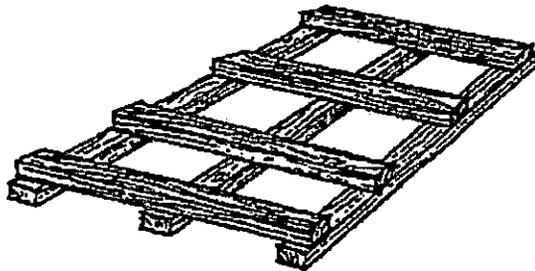
EQUIPO DE MANEJO DE MATERIALES PARA PROCESADORA DE JUGO  
NATURAL



(a)



(b)



(c)



**ANEXO No. 22**

**REQUERIMIENTOS DE ESPACIO DE MOBILIARIO Y EQUIPO PARA SERVICIOS DE ADMINISTRACIÓN**

*Espacio requerido para mobiliario de secretaria*

<b>CANTIDAD</b>	<b>MOBILIARIO Y EQUIPO</b>	<b>DIMENSIONES (mts.)</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
1	Mesa secretarial	1.50 x 0.70	1.05
1	Mesa para máquina de escribir	0.60 x 0.40	0.24
1	Silla para oficina	0.53 x 0.46	0.25
2	Sillas de espera	0.62 x 0.69	0.86
<b>TOTAL</b>			<b>2.40</b>

*Espacio requerido para mobiliario de oficina del gerente*

<b>CANTIDAD</b>	<b>MOBILIARIO Y EQUIPO</b>	<b>DIMENSIONES (mts.)</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
1	Escritorio	1.50 x 0.75	1.125
1	Silla para oficina	0.53 x 0.46	0.25
2	Sillas de espera	0.62 x 0.69	0.86
1	Mueble para computadora	0.80 x 0.50	0.40
1	Archivero fijo	0.77 x 0.44	0.34
<b>TOTAL</b>			<b>2.98</b>

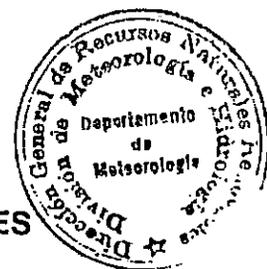
*Espacio requerido para mobiliario de oficina de producción*

<b>CANTIDAD</b>	<b>MOBILIARIO Y EQUIPO</b>	<b>DIMENSIONES (mts.)</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
1	Escritorio	1.50 x 0.75	1.125
1	Silla de oficina	0.53 x 0.46	0.25
2	Sillas de espera	0.62 x 0.69	0.86
1	Archivero móvil	0.65 x 0.40	0.26
<b>TOTAL</b>			<b>2.50</b>

*Espacio requerido para mobiliario de comercialización y contabilidad*

<b>CANTIDAD</b>	<b>MOBILIARIO Y EQUIPO</b>	<b>DIMENSIONES (mts.)</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
3	Escritorios	1.50 x 0.75	3.38
3	Sillas de oficina	0.53 x 0.46	0.73
2	Sillas de espera	0.62 x 0.69	0.86
1	Archivero fijo	0.77 x 0.44	0.34
<b>TOTAL</b>			<b>5.30</b>

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA**  
**DIRECCION GENERAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**  
**DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA**



**PROMEDIOS ANUALES Y MENSUALES**

ESTACION: EL PAPALON  
 INDICE: M-6  
 DEPARTAMENTO: SAN MIGUEL

LATITUD NORTE: 13° 26.4'  
 LONGITUD OESTE: 88° 07.6'  
 ELEVACION : 80 m.s.n.m.

Año/Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Prom.Luz Solar h/día	9.1	9.5	9.5	8.7	7.5	7.3	8.5	8.3	6.9	7.6	8.2	8.8	8.3
Humedad Relativa %	59	58	58	62	70	78	76	76	82	82	74	64	71
Precipitación mm	0.8	1.5	3.2	28.2	163.8	270.5	201.1	238.9	326.2	191.3	50.9	4.2	1414.6

ESTACION: LA UNION (BFCIO.CALIFORNIA)  
 INDICE: N - 15  
 DEPARTAMENT LA UNION

LATITUD NORTE: 13° 20'  
 LONGITUD OESTE 87° 53'  
 ELEVACION : 95 msndm.

Año/Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Prom.Luz Solar h/día	9.7	9.6	9.3	8.6	7.3	7.3	8.3	8.2	7.2	8.0	8.7	9.2	8.5
Humedad Relativa %	55	54	55	58	68	71	67	69	76	74	66	58	62
Precipitación mm	1.6	0.6	6.0	28.2	201.5	260.5	176.5	232.3	391.6	235.2	49.5	4.8	1588.1

ESTACION: SANTA CRUZ PORRILLO  
 INDICE: V-6  
 DEPARTAMENTO: SAN VICENTE

LATITUD NORTE: 13° 26'  
 LONGITUD OESTE: 88° 48'  
 ELEVACION :30 m.s.n.m.

Año/Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Prom.Luz Solar h/día	9.4	9.6	9.4	8.3	7.4	6.8	8.1	8.1	6.9	7.4	8.7	9.1	8.2
Humedad Relativa %	63	63	65	68	74	80	77	80	84	82	73	67	71
Precipitación mm	1.0	0.9	6.5	40.3	175.2	308.0	264.9	288.5	365.5	252.2	53.7	8.1	1764.8

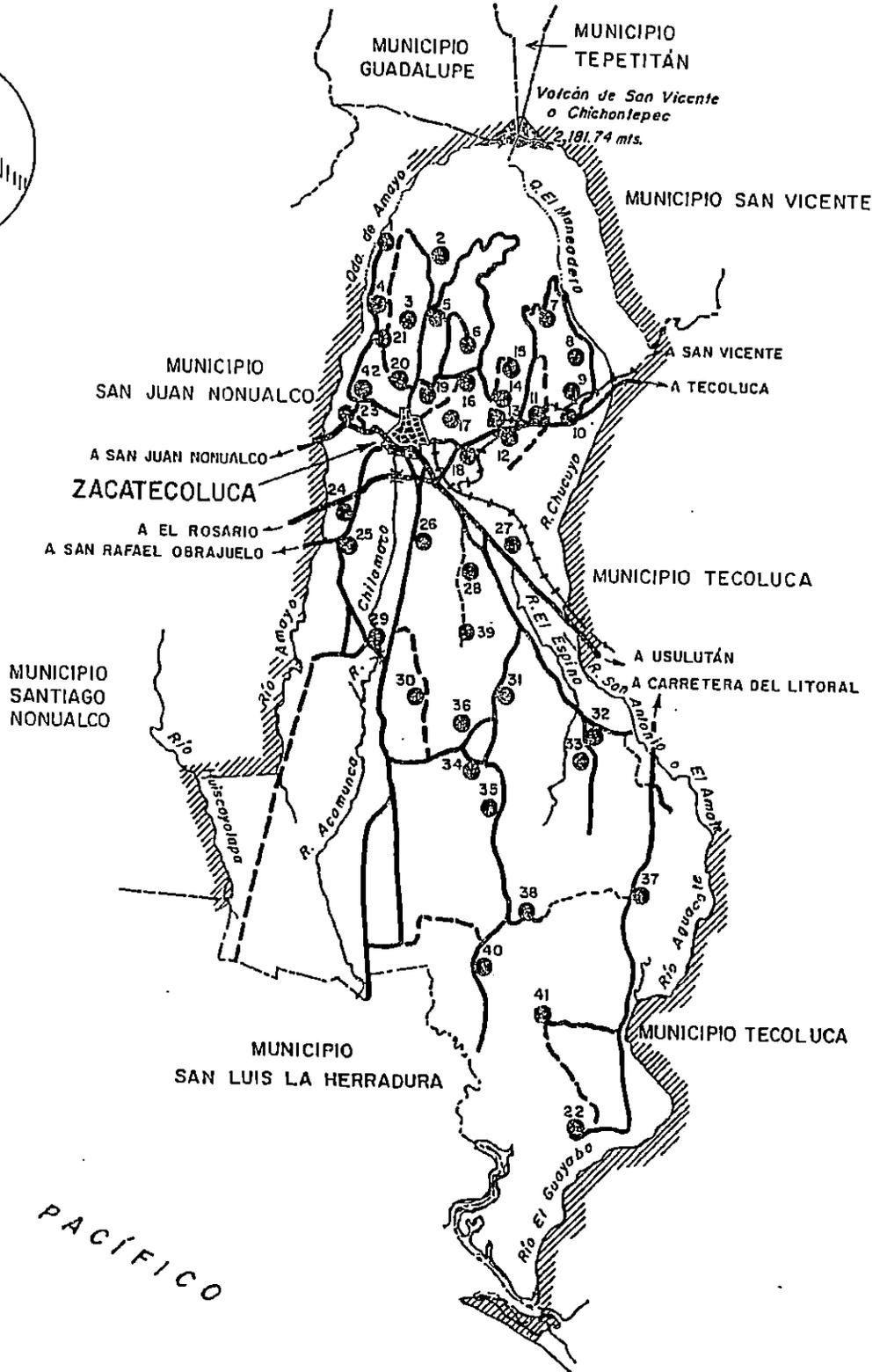
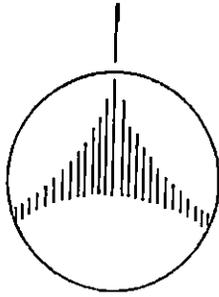


ESTACION: SANTIAGO DE MARIA  
 INDICE: U-6  
 DEPARTAMENT USULUTAN

LATITUD NORTE: 13° 29'  
 LONGITUD OESTE 88° 28'  
 ELEVACION : 930 msndm.

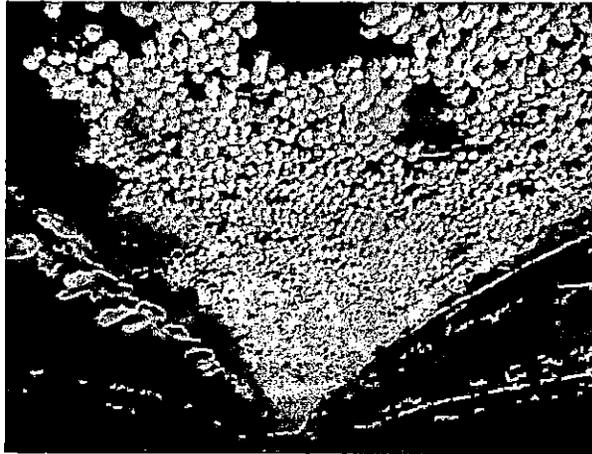
Año/Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Prom.Luz Solar h/día	9.4	9.7	9.3	9.2	6.7	5.8	7.8	7.6	5.7	6.3	8.2	9.2	7.8
Humedad Relativa %	65	63	65	71	80	81	73	77	84	80	74	69	73
Precipitación mm	1.7	3.5	10.6	51.4	205.6	318.3	247.2	305.2	412.9	255.1	70.6	10.9	1893.5

# MUNICIPIO ZACATECOLUCA

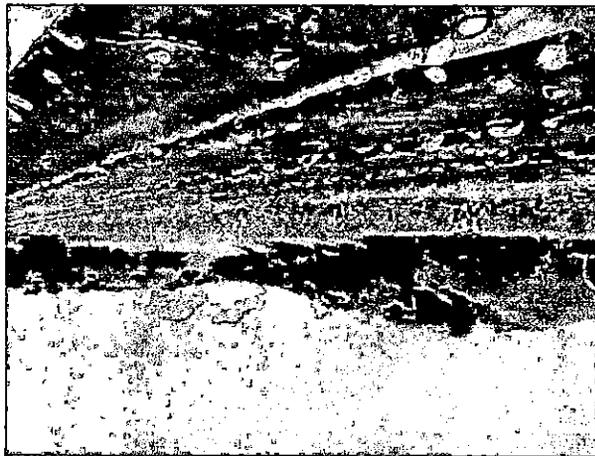




(c)



(b)



(a)

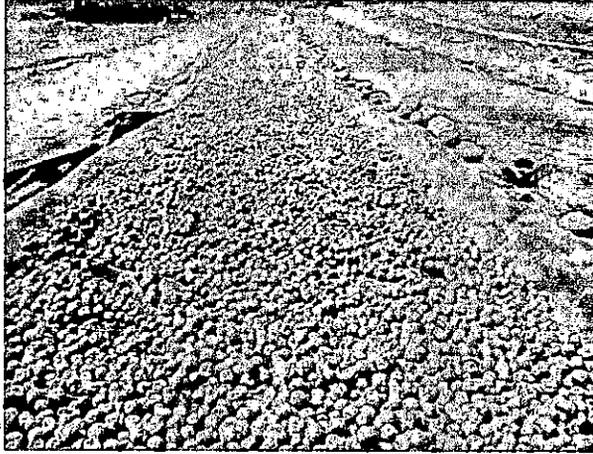
PROCESO DE ELABORACION DE LIMON DESHIDRATADO

ANEXO NO. 25

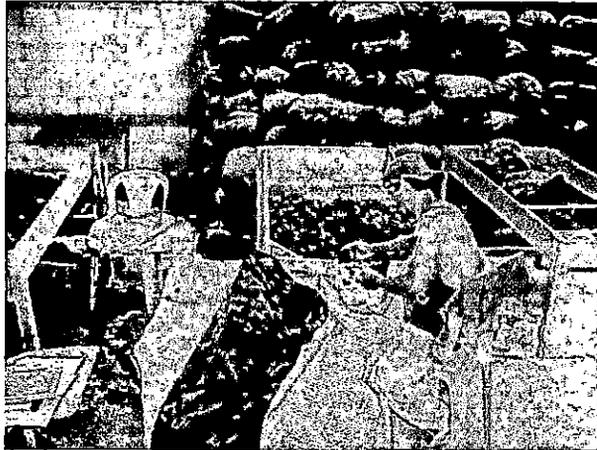
(d)



(e)



(f)



(g)



(h)



(i)





11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

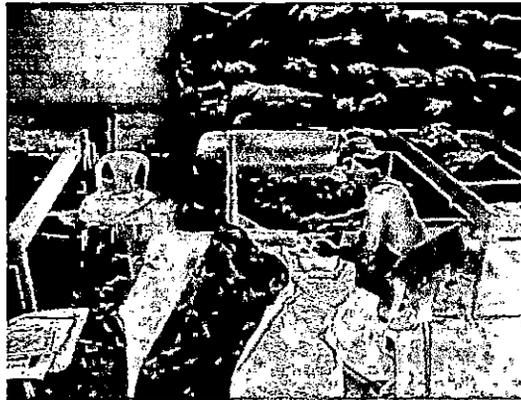
ANEXO No. 26

EQUIPO PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN

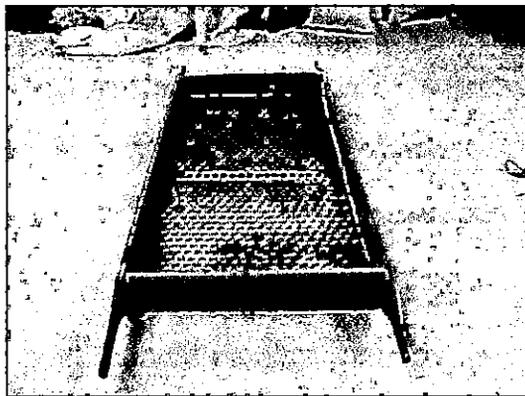
▪ EQUIPO



(a)



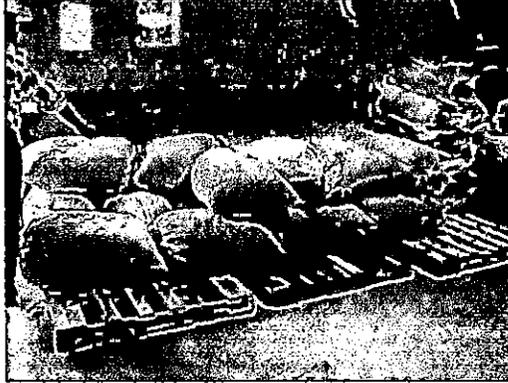
(b)



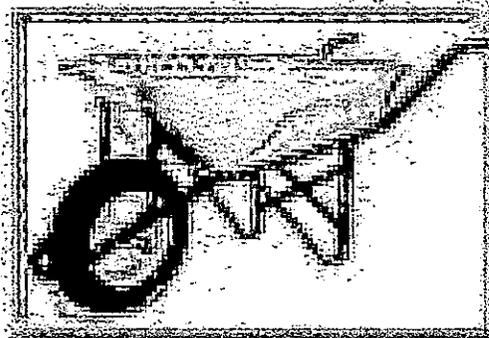
(c)

ANEXO No. 27

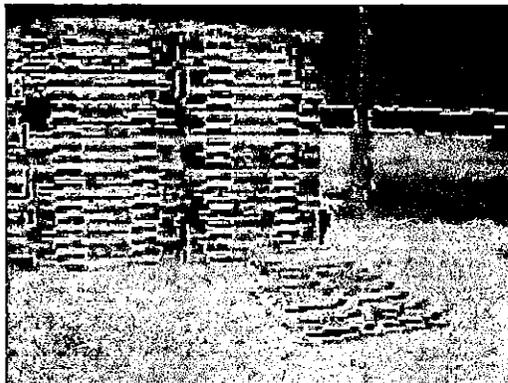
EQUIPO DE MANEJO DE MATERIALES PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN



(a)



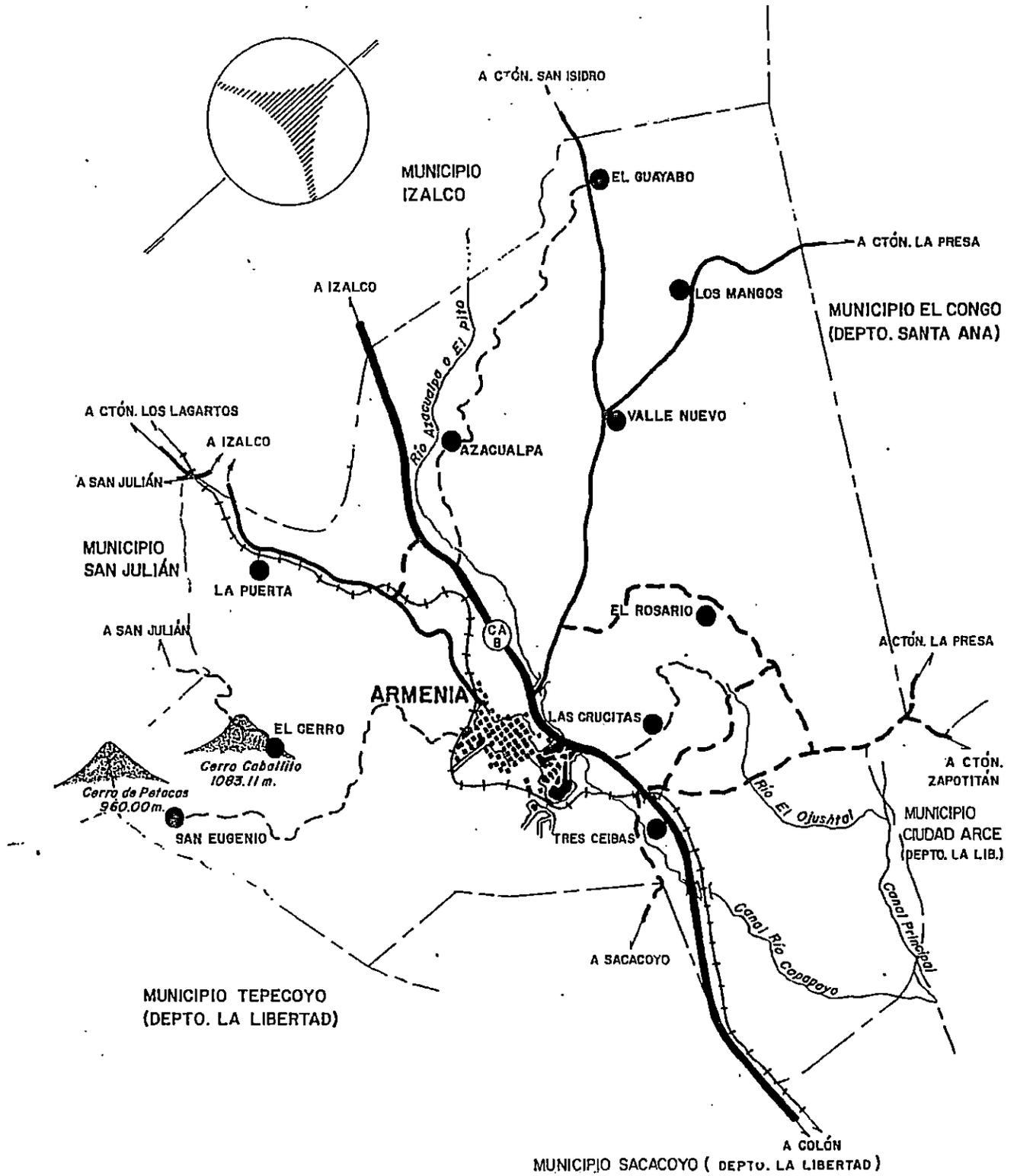
(b)



(c)

ANEXO No.28

# MUNICIPIO ARMENIA



## ANEXO No. 29

### RECOMENDACIONES PARA PLANTAS EMPACADORAS

#### a. MANEJO PRE Y POSCOSECHA

El buen manejo y protección del limón debe empezar con buenas prácticas de cultivo desde el campo y continuar hasta que los limones sean consumidos. El deterioro puede resultar por prácticas impropias de fertilización, podas e inadecuados manejos de plagas y enfermedades.

Muchos problemas resultan de una acumulación de defectos durante el manejo. Por esta razón la protección es vital tanto en el campo como en la planta empacadora.

#### i. Cosecha o colecta en el campo

- El principal objetivo de la cosecha es llevar los frutos desde el campo a un nivel apropiado de madurez, con el menor daño y pérdida, tan rápido como sea posible y al menor costo.
- El limón debe ser recolectado en pequeñas cajas plásticas y posteriormente llevarlo a grandes cajas de acopio.
- Es necesario colocar el producto recién cosechado en un lugar con sombra para minimizar el calentamiento.

#### ii. Preclasificación en el campo

Para evitar la pérdida de tiempo y así maximizar el proceso es conveniente realizar una primera selección de limón defectuoso en el campo.

#### iii. Transporte al centro de acopio

El transporte es el medio a través del cual el producto es movilizado de un lugar a otro desde su cosecha. Debido a que la movilización del alimento puede constituir áreas de riesgos de contaminación debe garantizar un aislamiento de riesgos durante el traslado. El aislamiento debe ser e la intemperie y de riegos de materias extrañas, contaminación con microbios, etc. Es necesario que el transporte sea rápido.

Todas las operaciones en la cadena de distribución son importantes y aunque parezca que no lo son, no significa que el daño no pueda ocurrir.

Los tipos de daños que pueden sufrir los limones son:

TIPOS DE DAÑOS	RECOMENDACIONES
<b>Daño por impacto:</b> ocurre cuando los limones son botados de gran altura.	Utilizar escaleras para cosechar los limones que se encuentren a gran altura.
<b>Daño por compresión:</b> ocurre cuando los limones son apilados en grandes cantidades unos sobre otros, produciendo así, que los que se encuentran en las partes inferiores, se deterioren.	No apilar grandes volúmenes y la utilización de cajas que soporten el peso del producto de la parte superior.
<b>Daño por calentamiento:</b> es causado cuando el producto es llevado en los camiones, bajo el sol, por períodos prolongados, esto ocasiona un calentamiento en los limones que disminuye su calidad.	Para evitar este problema se recomienda tapar el producto con una lona o manta de color claro (blanco o amarillo), dejando un espacio entre el producto y la lona para obtener un pequeño flujo de aire.

#### *iv. Limpieza y encerado de los limones*

Al llegar los limones a la planta procesadora, estos deben pasar por un proceso de lavado, desinfección y encerado, el cual servirá para tener una mejor protección y mayor vida en anaquel.

#### *v. Línea de selección*

Es importante que la persona que realiza la selección del limón conozca muy bien los requerimientos de calidad del comprador, porque si la persona que realiza la selección no sabe con seguridad qué debe hacer, su trabajo será errado, duplicará esfuerzo, reducirá la velocidad en la planta y se corre el riesgo de no satisfacer las normas del comprador.

Dentro de las instalaciones del área de empaque, debe considerarse lo siguiente:

- La selección debe hacerse en mesas con suficiente iluminación
- Las mesas deben estar a una altura en la cual las personas estén cómodas y no se inclinen mucho para trabajar.
- La línea de selección debe tener un espacio adecuado para que las personas que seleccionan el producto puedan hacerlo eficientemente.
- Además debe existir una asignación de responsabilidades para que cada trabajador realice sus funciones de la mejor manera sobre la línea.

### ***b. RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y TRANSPORTE***

#### *i. Recepción*

Toda planta empacadora de limón debe contemplar un área de recepción lo suficientemente amplia y deberá mantenerse en condiciones higiénicas. Deberá estar ubicada en el lado opuesto al área de despacho del producto.

#### *ii. Almacenamiento*

Es un proceso que alarga la vida del limón y ayuda a llevar los productos a lugares más lejanos.

Dentro de los cuartos de almacenamiento se deben tener los limones debidamente etiquetados, además todo el producto tiene que estar sobre tarimas, sin tocar el suelo.

Nunca se debe almacenar producto vencido o en mal estado, ya que éstos pueden ser fuente de contaminación para el producto bueno.

Siempre que se saque el limón, se debe limpiar el cuarto frío para asegurar que el producto que va a entrar, estará libre de plagas que se pudieron quedar por el limón almacenado anteriormente.

#### *iii. Transporte y distribución*

- ◆ Los trabajadores que participen en la carga y descarga de frutas durante su transporte deben de adoptar buenas prácticas de higiene (lavarse bien las manos, etc.).
- ◆ Mantener los vehículos de transporte limpios para reducir el riesgo de contaminación microbiana de las frutas, ya sea en forma directa o indirecta.
- ◆ Mantener la temperatura de almacenamiento apropiada para preservar la calidad e higiene de las frutas frescas.
- ◆ Cargar el producto en camiones o cajas de cartón de tal forma que el daño que reciba sea mínimo.
- ◆ Los pisos y paredes no deben tener agujeros, roturas o tablonces sueltos.
- ◆ Siempre que se transporten limones, debe evitarse colocar el producto directamente sobre el camión, utilizando algún tipo de empaque para evitar que se haga daño.
- ◆ No hay que apoyarse sobre el producto o poner cosas encima. Además nunca debe transportarse cargas incompatibles tales como: productos químicos, fertilizantes o animales.

## ***b. EDIFICIOS Y FACILIDADES***

### ***i. Instalaciones físicas***

Se recomienda que los alrededores de las instalaciones de empaque tengan acceso pavimentado para evitar las nubes de polvo que se puedan generar, así como buenos drenajes para evitar el agua estancada, un diseño que permita la prevención del ingreso de las plagas y alrededores que no causen una contaminación cruzada.

- Las instalaciones donde se trabaje o empaque el limón, deben cumplir con los requisitos mínimos de diseño y equipamiento para garantizar que durante el proceso no habrá contaminación del producto. Esto incluye áreas de baños, vestidores, áreas de comedor, estaciones de lavado de manos, aislamiento del exterior, drenajes de agua, etc.
- Instalaciones altas, mantienen el ambiente fresco.
- Debe evitarse el contacto directo del espacio interior con el sol, porque esto puede aumentar los niveles de temperatura.
- Las instalaciones interiores deben ser fáciles de lavar, deben estar en buen estado, tener buena iluminación y señalamientos.
- Las bombillas se deben proteger con cobertores plásticos, para evitar así cualquier problema que pueda ocurrir y causar una contaminación física.
- Además debe existir buena ventilación para que los empleados tengan un buen ambiente de trabajo.

### ***ii. Instalaciones sanitarias***

Las instalaciones sanitarias dentro de la planta deben contar con todo el equipo necesario para que los empleados manipulen higiénicamente el producto.

- ◆ La planta debe contar con un número adecuado de baños (1 por cada 15 empleados). Estos deberán mantenerse siempre limpios y en buen estado, además sus puertas no deben abrir directamente hacia las áreas de proceso.
- ◆ La planta debe contar con lavamanos en las entradas, en las distintas áreas de los procesos y en los sanitarios.

### ***iii. Servicios de planta***

#### ***Calidad de agua***

Los servicios dentro de la planta deben contar con una excelente calidad de agua, que no contribuya a la contaminación del limón. El agua debe ser extraída de pozos limpios y cerrados, además se deben usar tratamientos con: cloro, ozono y filtros. Esta agua debe ser verificada periódicamente para comprobar la ausencia de microbios.

#### ***Iluminación***

- ◆ Cuidar los niveles de luz, porque si éstos son muy claros o muy oscuros, dentro de la empacadora de limones, las operaciones serán más lentas y menos eficientes mientras más tarde se trabaje.
- ◆ Asegúrese que todas las luces tengan el mismo espectro, es decir que todas se vean iguales.
- ◆ Utilice únicamente luz artificial, ya que la luz natural cambia de espectro.
- ◆ Asegúrese que las personas no se encuentren operando en la sombra.

#### ***Ventilación***

- ◆ Es necesario tener una buena ventilación que permita la circulación del aire dentro de todas las instalaciones internas donde se procese el producto.

#### ***Drenajes***

Así como es importante tener acceso al agua, es igual de importante evacuar el exceso, de las instalaciones, lo que implica contar con sistemas de evacuación bien diseñado, como pisos con desnivel, tragantes y desagües.

#### *Disposición de basura y desperdicios*

Para asegurarse que no exista ninguna contaminación con los desperdicios y la basura, ésta debe ser enterrada o removida lejos de la planta empacadora.

#### *d. EQUIPO Y UTENSILIOS*

El equipo utilizado en el proceso del limón, así como en el de otros productos delicados debe ser fácil de lavar y desinfectar, para evitar la transmisión de bacterias a través de ellos. El material no debe ser tóxico, además tiene que ser fácil de armar y desarmar.

Entre los equipos que deben lavarse continuamente están:

- ◆ Las mesas de selección del limón.
- ◆ Las fajas transportadoras.
- ◆ Los cuartos fríos.
- ◆ Las cajas para transportar el material.
- ◆ Los cuchillos, batas, delantales, botas y los guantes.

#### *e. SALUD, HIGIENE Y LIMPIEZA PERSONAL*

##### *i. Salud e higiene personal*

El personal que trabaja en contacto con las frutas es un recurso esencial en el proceso. El personal debe mantenerse consciente de que deben seguir las reglas de higiene y comportamiento para garantizar que ellos no son causa de una contaminación del alimento.

##### *¿Cómo deben lavarse las manos?*

El lavado de las manos es una de las actividades más frecuentes e importantes durante el proceso de las BPM. Usualmente esta actividad no se realiza adecuadamente y puede ser causa de contaminación que lleva consigo graves problemas. A continuación se detalla el proceso adecuado para lavarse las manos:

- ◆ Mojarse las manos hasta el codo.
- ◆ Aplicarse jabón líquido contra bacterias.
- ◆ Cepillarse las uñas.
- ◆ Frotarse las manos por 20 seg. formando espuma.
- ◆ Desaguar el jabón.
- ◆ Secarse las manos con toallas desechables.

##### *¿Cuándo lavarse las manos?*

- ◆ Al inicio de la jornada.
- ◆ Después de ir al baño.
- ◆ Antes y después de comer.
- ◆ Cada vez que se interrumpa el trabajo.
- ◆ Al cambiar de actividad.
- ◆ Antes de comenzar a cosechar.
- ◆ Antes de comenzar a empacar.
- ◆ Después de aplicar fertilizantes y plaguicidas.

TABLA No. 7

LETRA CLAVE DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Tamaño del lote	Niveles especiales de inspección				Niveles Generales de Inspección		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 - 8	A	A	A	A	A	A	B
9 - 15	A	A	A	A	A	B	C
16 - 25	A	A	B	B	B	C	D
26 - 50	A	B	B	C	C	D	E
51 - 90	B	B	C	C	C	E	F
91 - 150	B	B	C	D	D	F	G
151 - 280	B	C	D	E	E	G	H
281 - 500	B	C	D	E	F	H	J
501 - 1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 - 3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 - 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 - 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 - 150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 - 500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001 y más	D	E	H	K	N	Q	R

ANEXO No. 50

TABLA 8-A - - PLANES DE MUESTREO SIMPLE PARA INSPECCION NORMAL

Letra Clave	Muestra	Inspección de Calidad Aceptable (Inspección Normal)																											
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.055	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000		
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
R	2000	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		

 = Utilizar el primer plan debajo de la flecha. Si el tamaño de la muestra es igual o excede el del lote, hacer inspección 100 por ciento.  
 = Utilizar el primer plan encima de la flecha

Ac = Número de aceptación

Re = Número de rechazo















ANEXO No. 38

**EMPRESA PRODUCTORA DE LIMÓN DESHIDRATADO**

**CONTROL DE EXISTENCIA DE MATERIALES E INSUMOS**

FICHA No (a) \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL MATERIAL O INSUMO: \_\_\_\_\_ (b)

No.	Fecha	Entrada de Material		Salida de Material		Saldo		OBSERVACIONES
		Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	
(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)

\_\_\_\_\_  
(l)  
Responsable de Bodega

**OBJETIVO DEL FORMULARIO:** Registrar en una ficha específica para cada material e insumo, el flujo o movimiento de entrada y salida de los mismos, con su respectiva fecha, para posteriormente contribuir a la determinación del costo del producto.

**INSTRUCTIVO:**

- (a): Número de la ficha
- (b): Nombre del material o insumo
- (c): Número correlativo de la orden que se ha pedido
- (d): Fecha de entrada o salida del material o insumo
- (e): Cantidad de material o insumo que entra a inventario
- (f): Costo del material o insumo que entra a inventario
- (g): Cantidad de material o insumo que sale de inventario
- (h): Costo del material o insumo que sale de inventario
- (i): Es el resultado en cantidad de la suma cuando se compra materiales o insumos, o la resta cuando se incurre en requisiciones de materiales o insumos
- (j): Es el resultado en dinero de la suma de los pagos cuando se compra materiales o insumos, o la resta de los pagos cuando se incurre en requisiciones de materiales o insumos
- (k): Observaciones pertinentes
- (l): Firma del responsable de bodega

ANEXO No. 39

INFORME DE VENTAS

<b>EMPRESA PRODUCTORA DE LIMÓN DESHIDRATADO</b>			
<b>INFORME DE VENTAS</b>			
VENDEDOR: _____ (a)		FECHA: _____ (c)	
CLIENTE: _____ (b)		PAÍS DESTINO: _____ (d)	
CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VENTA TOTAL	FORMA DE PAGO
(e)	(f)	(g)	(h)
	TOTAL	(i)	

**OBJETIVO DEL FORMATO:** Registrar la cantidad de jugo que se vendió durante el día y la forma e que se vendió si al crédito o al contado.

**INSTRUCTIVO:**

- (a): Nombre del vendedor
- (b): Nombre del cliente
- (c): Fecha del formato
- (d): Nombre del país destino
- (e): Número de unidades que solicitó el cliente
- (f): Precio al cual se le vendió el producto
- (g): Cantidad de dinero de la venta
- (h): Describir la forma o condición de pago
- (i): Resulta de la suma total de la venta



*ANEXO No. 41*

<b>EMPRESA PRODUCTORA DE LIMÓN DESHIDRATADO</b>					
<b>PLANILLA DE PAGO DE SALARIO</b>					
FECHA DE ELABORACIÓN:		_____ (a)			
FECHA DE CANCELACIÓN:		_____ (b)			
CORRESPONDIENTE AL MES DE:		_____		DEL AÑO: _____ (c)	
TRABAJADOR	SALARIO NORMAL	DESCUENTOS			SALARIO NETO
		ANTICIPOS	ABONO	OTROS	
(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)
ELABORADO POR: _____ (j)		FIRMA: _____ (k)			

**OBJETIVO DEL FORMULARIO:** Proporcionar un instrumento a la empresa, a través del cual se pueda calcular el salario correspondiente a cada trabajador.

**INSTRUCTIVO:**

- (a): Fecha en que se elaboró la planilla (día-mes-año)
- (b): Fecha en que se canceló la planilla (día-mes-año)
- (c): Período de tiempo que cubre el salario
- (d): Nombre del trabajador
- (e): Cantidad de dinero que se le debe pagar al trabajador
- (f): Cantidad de dinero que se le paga por adelantado al trabajador
- (g): Cantidad de dinero que se le cancela en concepto de algún préstamo
- (h): Cualquier otro descuento de dinero que se le haga al trabajador
- (i): salario neto que se le paga al trabajador
- (j): Nombre del que elaboró la planilla
- (k): Firma del responsable

TARJETA DE INSCRIPCIÓN

BANCO CENTRAL DE RESERVA  
DE EL SALVADOR  
CENTRO DE TRÁMITES DE EXPORTACION

REGISTRO DE EXPORTADOR  
(FAVOR LLENAR A MAQUINA)

FECHA:

NOMBRE DEL EXPORTADOR (SEGUN R.I.T.)

DIRECCION:

REPRESENTANTE LEGAL:

NOMBRE FIRMA

NÚMERO DE IDENTIFICACION TRIBUTARIA (N.I.T.)

CARNE (ÚNICAMENTE PARA EXTRÁNEOS)

TELÉFONO: FAX: NÚMERO DE REGISTRO DE I.V.A.:

PERSONAS AUTORIZADAS PARA FIRMAR DOCUMENTOS DE EXPORTACION

	NOMBRE SEGUN DOCUMENTO DE IDENTIFICACION	CARGO	FIRMA
1			
2			
3			

VER REVERSO

Cuadro No.6

REVERSO DE TARJETA DE INSCRIPCIÓN

4			
5			
PRODUCTOS QUE EXPORTA (DETALLE) :			
BENEFICIOS FISCALES (CALIFICACION, RESOLUCION, FECHA, INSTRUMENTO, ETC.)			
OBSERVACIONES:			
CASILLA PARA USO EXCLUSIVO DE CENTREX:			
FECHA DE INSCRIPCIÓN _____		APROBACION CENTREX	



ANEXO No.43 b

CERTIFICADO FITOSANITARIO

COPIA



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL Y ANIMAL  
REPUBLICA DE EL SALVADOR, C.A.

CERTIFICADO FITOSANITARIO PARA LA EXPORTACION  
DIVISION DE CUARENTENA AGROPECUARIA

No Reg. 96036157

PARA ORGANIZACION DE PROTECCION FITOSANITARIA DE CANADA  
DE ORGANIZACION DE PROTECCION FITOSANITARIA DE EL SALVADOR

DESCRIPCION DEL ENVIO

Nombre y direccion del Exportador: ORTIZ GOMEZ, NEYLA.- 17 C. OTE. #251, COL. STA. EUGENIA, SAN SALVADOR, EL SALVADOR  
Nombre y Direccion del Consignatario: NEYLA ORTIZ GOMEZ.- 903 BELANGER EST. SUITE #6, H2SIG9, MONTREAL, QUEBEC, CANADA  
Descripcion y numero de bultos:  
Marcas distintivas:  
Medio de transporte declarado: AEREO  
Punto de salida declarado: AEROP.INT.EL SALVADOR, EL SALVADOR

NOMBRE DEL PRODUCTO	NOMBRE BOTANICO DE LAS PLANTAS	Cantidad Declarada
SEMILLA DE CHAN	Salvia hispanica L.	55.00 UNIDADES
SEMILLA DE MORRO	Crocentia alata H.B.K.	23.00 UNIDADES

Por la presente se certifica que las plantas, productos y/o subproductos de estos, arriba descritos se han inspeccionado de acuerdo con los procedimientos adecuados y se consideran exentos de plagas cuarentenarias, y practicamente exentos de otras plagas nocivas y que se considera que se ajustan a las disposiciones fitosanitarias vigentes en el pais importador.

Total Peso Neto : 78.00 Kilogramos.

Lugar y fecha de Expedicion :SAN SALVADOR, 04/06/1996

(sello) AGR. JOSE ELIAS RIVAS CESTONI  
Inspector de Cuarentena Agropecuaria

Oficina de Cuarentena Agropecuaria de \_\_\_\_\_, medio de transporte \_\_\_\_\_, matricula, placa, licencia \_\_\_\_\_. Los productos y/o subproductos de origen vegetal indicados en el presente certificado fueron encontrados \_\_\_\_\_.

Fecha

(sello) Inspector de Cuarentena Agropecuaria

La validez del presente certificado es de 30 dias a partir de la fecha de su extension y solo podra ser prorrogado mediante nueva inspeccion. Esta Organizacion, Division de Cuarentena Agropecuaria de la Direccion General de Sanidad Vegetal y Animal del Ministerio de Agricultura y Ganaderia, de la Republica de El Salvador, sus funcionarios o representantes, declinan toda responsabilidad financiera resultante de este certificado.

M U E S T R A

**ANEXO No. 44**  
**INVERSIONES FIJAS PARA PROCESADORA DE JUGO**

**1. INVERSIONES FIJAS TANGIBLES**

**a. Terreno**

En el estudio técnico se determinó que el área requerida para la procesadora de jugo natural de limón era de 243.10 m<sup>2</sup> y de acuerdo a ello se tiene:

*Inversión requerida en terreno*

Unidad de medida	Dimensión (m <sup>2</sup> )	Costo unitario (\$) / m <sup>2</sup>	Costo total (\$)
Metros cuadrados	243.10	98.13	23,854.77

**b. Obra civil**

Los costos requeridos para las actividades de construcción de la obra civil se estimaron de acuerdo al valor que tienen por metro cuadrado las construcciones de oficinas y otros y las construcciones de áreas de producción.

*Inversión requerida para obra civil*

Descripción	Unidad de medida	Dimensión	Costo unitario (\$) / m <sup>2</sup>	Costo total (\$)
Área de oficina y otros	Metros cuadrados	55	171.43	9,428.65
Área de producción	Metros cuadrados	68	114.28	7,771.04
<b>TOTAL (\$)</b>				<b>17,199.69</b>

**c. Maquinaria y Equipo**

El costo de la maquinaria y equipo para las operaciones de la procesadora se han estimado considerando el costo brindado por la empresa Distribuidora Orellana para el extractor y por la empresa Distribuidora de Productos internacionales S.A de C.V. para el cuarto frío, los costos restantes se han estimado sobre la base de los precios actuales en el mercado en diversas empresas, tales como Básculas Cardinal, Exportadora Libis y otras.

*Maquinaria y equipo*

Maquinaria y Equipo	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Extractor	1	3,000.00	3,000.00
Báscula (500 Lbs.)	1	320.00	320.00
Cuarto Frío	1	3,500.00	3,500.00
Piletas de lavado	3	34.29	102.87
Mesas	2	17.14	34.28
Filtro de dos candelas de carbón	2	28.57	57.14
<b>TOTAL (\$)</b>			<b>7,014.29</b>

*Equipo de manejo de materiales*

Descripción	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Carretilla manual de dos ruedas	3	34.23	102.69
Jabas plásticas	60	4.80	288.00
Tarima	1	11.43	11.43
<b>TOTAL (\$)</b>			<b>402.12</b>

*Equipo de protección personal*

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo unitario (\$)</i>	<i>Costo total (\$)</i>
Gorros	1 caja	13.71	13.71
Botas de hule	8	4.57	36.56
Delantal de tela	24	1.71	41.04
Guantes	4	1.37	5.48
Extintor de 20 libras	1	104.63	104.63
<b>TOTAL (\$)</b>			<b>201.42</b>

*Resumen de inversión en maquinaria y equipo*

<i>RUBRO</i>	<i>COSTO (\$)</i>
Maquinaria y Equipo	7,014.29
Equipo de manejo de materiales	402.12
Equipo de protección personal	201.42
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>7,617.83</b>

*d. Mobiliario y equipo de oficina*

El costo de este rubro fue estimado a partir de la base de los precios actuales en el mercado en diversas empresas; con relación al mobiliario de oficina se optó tomar los de la empresa "Industrias Metálicas Posada", por ofrecer los artículos con mayor descuento que las otras empresas consultadas; con relación al equipo de oficina se tienen las empresas Distribuidora Equis, R. G. Distribuidores, Suministros de oficina y Oficentro, entre las consultadas.

*Inversión requerida para mobiliario y equipo de oficina*

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo unitario (\$)</i>	<i>Costo total (\$)</i>
Escritorio	5	117.14	585.70
Sillas de oficina	6	34.28	205.68
Sillas de espera	8	20.86	166.88
Archivero fijo	1	137.14	137.14
Archivero móvil	1	70.43	70.43
Mesa secretarial	1	108.57	108.57
Mesa para máquina de escribir	1	74.23	74.23
Máquina de escribir eléctrica	1	136.00	136.00
Computadora	1	800.00	800.00
Calculadora	2	28.57	57.14
Teléfono	2	17.14	34.28
<b>TOTAL (\$)</b>			<b>2,376.05</b>

**2. INVERSIONES FIJAS INTANGIBLES**

*a. Investigaciones y estudios previos*

Este rubro involucra los costos de realizar una investigación y estudios enfocados a la factibilidad del proyecto, para el caso de la procesadora de jugo de limón pérsico se estiman para un período de 4 meses.

*Inversión en investigaciones y estudios previos*

<i>Descripción</i>	<i>Costo unitario (\$)</i>	<i>Costo total (\$)</i>
Personal investigador (3 personas)	1,371.43	5,485.72
Viáticos y transporte (3 personas)	171.43	685.72
Uso de computadora e impresiones	137.14	548.56
Papelería en general	17.14	68.56
Fotocopias	45.71	182.84
<b>TOTAL (\$)</b>		<b>6,971.40</b>

*b. Gastos de organización legal*

Los costos requeridos para la constitución de una procesadora de jugo natural de limón incluyen los salarios de abogado, trámites de registro de marca, trámites de solvencia e inscripción en alcaldía y pago a personal tramitador, por lo que se estiman en \$520.

*c. Implantación*

Se deben de realizar actividades previas al funcionamiento del proyecto, las cuales involucran la promoción del mismo y el desarrollo de capacitaciones.

*Inversión en promoción del proyecto*

<i>Descripción</i>	<i>Costo (\$)</i>
Hojas informativas	22.85
Carteles	11.43
Anuncios en radio	800.00
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>834.28</b>

*Inversión en capacitación para agricultores*

<i>Descripción</i>	<i>Costo (\$)</i>
Ingeniero agrónomo	38.09
Ingeniero industrial	76.19
Papelería y útiles	10.00
Refrigerios	28.57
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>152.85</b>

*Resumen de inversión para implantación*

<i>RUBRO</i>	<i>COSTO (\$)</i>
Promoción	834.28
Capitación	152.85
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>987.13</b>

*d. Administración del proyecto*

Para llevar a cabo las actividades necesarias para el desarrollo de la propuesta de procesadora de jugo de limón se necesita una buena organización que las ejecute en forma adecuada, por lo cual en este rubro se consideran los salarios de este personal.

*Salarios para organización ejecutora*

<i>Descripción</i>	<i>Salario (\$)</i>
Coordinador del proyecto	1,714.29
Encargado administrativo	1,142.86
Encargado operativo	1,142.86
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>4,000.01</b>

*e. Puesta en marcha*

Los desembolsos de puesta en marcha se refieren a los que están directamente relacionados con la ejecución de la prueba piloto, para un período de tres días; y la promoción del producto, para un período de un mes.

*Inversión en prueba piloto*

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO (\$)</i>
<b>MATERIA PRIMA Y MATERIALES</b>		
Limón pérsico	1,148 Kgs.	160.72
Envases plásticos	153 Galones	38.25
Cloro	6 Galones	10.26
<b>SALARIOS</b>		
Gerente	1	257.14
Supervisor de producción	1	171.43
Operarios	4	297.14
<b>TOTAL (\$)</b>		<b>934.90</b>

*Inversión en promoción del producto*

<i>Descripción</i>	<i>COSTO (\$)</i>
Muestras de producto	57.14
Hojas informativas	114.29
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>171.43</b>

*Resumen de inversión de puesta en marcha*

<i>RUBRO</i>	<i>COSTO (\$)</i>
Prueba piloto	934.90
Promoción	171.43
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>1,106.32</b>

**ANEXO No. 45**

**CAPITAL DE TRABAJO PARA PROCESADORA DE JUGO**

El capital de trabajo para la procesadora de jugo de limón pérsico se estimó de la siguiente forma:

**a. Inventario de materia prima y materiales**

El inventario de materia prima y materiales se ha estimado para el primer mes de operaciones, por lo que el capital de trabajo para este rubro es el siguiente:

*Capital para inventario de materia prima y materiales*

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Limón pérsico	Kilogramo	8,823	0.14	1,235.22
Envases plásticos	Galón	1,177	0.25	294.25
Cloro	Galón	45	1.71	76.95
<b>TOTAL (\$)</b>				<b>1,606.42</b>

**b. Inventario de producto terminado**

Del estudio técnico se tiene que el producto terminado se mantendrá en inventario por un período de tres días y su capital se estima multiplicando el número de unidades de producto terminado a almacenar por el costo de producirlas, la política de venta del producto es diariamente.

*Capital para inventario de producto terminado*

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Jugo de limón	Galón	158	4.54	717.32
<b>TOTAL (\$)</b>				<b>717.32</b>

**c. Cuentas por cobrar**

Las cuentas por cobrar determinan la inversión necesaria como consecuencia de vender al crédito, lo cual depende del período en que la empresa desea recuperar el crédito otorgado, en el estudio técnico se estableció que el crédito se otorgaría por un período de 5 días.

La fórmula contable para establecer el monto de este rubro es la siguiente:

$$C \times C = [ (\text{Ventas anuales} \times \text{p.v.}) / 365 ] \times \text{p.p.r}$$

Donde:

C x C: Cuentas por cobrar

p.v : precio de venta (en dólares)

p.p.r : período promedio de recuperación

Haciendo uso de la fórmula anterior y considerando que para el primer año de funcionamiento de la procesadora de jugo de limón se estableció una estimación de 13,870 galones de jugo, se tiene que:

$$C \times C = [ (13,870 \text{ litros} \times 5.90) / 365 \text{ días} ] \times 5 \text{ días}$$

$$C \times C = \$ 1,121.00$$

**d. Pago de salarios**

Este es un rubro importante que se debe considerar al inicio de operaciones, ya que está referido a la cancelación del salario del personal que opere en la procesadora de jugo, para lo que se determinó que el pago es en forma quincenal y se estima un capital para un período de dos quincenas, con lo que se tiene:

**Capital para pago de salarios**

Nombre del puesto	Número de empleados	Salario quincenal (\$)	Salario para <sup>dos</sup> quincenas (\$)
Gerente	1	312.93	625.86
Supervisor de producción	1	208.62	417.24
Operarios	4	361.61	723.22
Encargado de contabilidad	1	69.54	139.08
Secretaria	1	139.08	278.16
Encargado de compras y ventas	1	208.62	417.24
Vendedor	1	139.08	278.16
TOTAL (\$)			2,878.96

**e. Disponibilidad de efectivo**

Es el dinero con el que se debe de contar para que la empresa pueda realizar algunas operaciones cotidianas, oportunidades de compra que se puedan presentar y enfrentar posibles contingencias. El capital estimado para este rubro representa el 10% de la inversión requerida para inventario de materia prima y materiales y mano de obra.

**f. Cuentas por pagar**

Representa las deudas adquiridas por ciertos servicios, a ciertos proveedores o pagos; para estimar este rubro se considera que una vez obtenido el crédito, por parte de los proveedores de envases plásticos y cloro, se comprarán a crédito para un plazo de 15 días, por lo que para este rubro se tiene \$ 371.20.

ANEXO No. 46  
COSTOS PARA PROCESADORA DE JUGO NATURAL

a) COSTOS DE PRODUCCIÓN

COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN

*Costo de mano de Obra*

Nombre del puesto	No. de empleados	Sueldo / mes (\$)	Sueldo anual (\$)	ISSS (\$)	AFP (\$)	Vacaciones (\$)	Aguinaldo (\$)	Total anual / empleado (\$)	Total anual (\$)
Operario	2	148.57	1782.86	133.71	106.97	96.57	49.52	2,169.64	4,339.28

*Costo de materia prima y materiales*

Materia prima	Unidad	Cantidad	Precio unitario (\$)	Total (\$)
Limón pérsico	Kilogramo	105,869	0.14	14,821.66
Envase plástico	Galón	14,119	0.25	3,529.75
<i>Total anual (\$)</i>				<i>18,351.41</i>

COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN

*Costo de mano de obra indirecta*

Nombre del puesto	No. de empleados	Sueldo / mes (\$)	Sueldo anual (\$)	ISSS (\$)	AFP (\$)	Vacaciones (\$)	Aguinaldo (\$)	Total anual / empleado (\$)	Total anual (\$)
Supervisor de producción	1	342.86	4,114.29	308.57	246.86	222.86	114.29	5,006.86	5,006.86
Operario	2	148.57	1782.86	133.71	106.97	96.57	49.52	2,169.64	4,339.28
<i>Total anual (\$)</i>									<i>9,346.14</i>

*Costo de materiales indirectos*

Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario (\$)	Total (\$)
Cloro	Galón	530	1.71	906.30
<i>Total anual (\$)</i>				<i>906.30</i>

*Costo de mantenimiento*

Concepto	Cantidad / año	Costo unitario (\$)	Total (\$)
Escoba	4	1.14	4.56
Trapeador	4	1.71	6.84
Papelera	7	1.49	10.43
Detergente de 1.5 Kg.	48	2.29	109.92
Servicio de fumigación	3	11.43	34.29
Mantenimiento	4	22.86	91.44
Bolsas para basura de 34"x50" x53"	58	1.71	99.18
<i>Total anual (\$)</i>			<i>356.66</i>

b) COSTOS DE ADMINISTRACIÓN

Nombre del No. de puesto emplea dos		Sueldo / mes (\$)	Sueldo / anual (\$)	AFP	Vacacion es (\$)	Aguinald o (\$)	Total anual / empleado (\$)	Total anual (\$)	
Gerente	1	514.29	6,171.43	462.86	370.29	334.29	7,510.30	7,510.30	
Encargado de contabilidad	1	114.29	1,371.43	102.86	82.29	74.29	1,668.97	1,668.97	
Secretaria	1	228.57	2,742.86	205.71	164.57	148.57	3,337.90	3,337.90	
								<b>Total anual (\$)</b>	<b>12,517.17</b>

*Costo de mano de obra*

Concepto	Cantidad / mes (m <sup>3</sup> )	Costo / mes \$ / m <sup>3</sup>	Costo / anual (\$)
Consumo de agua	1,056	0.19	2.41
			<b>Total anual (\$)</b>
			<b>2.41</b>

*Costo de consumo de agua*

Maquinaria y Equipo	Cantid ad	Valor (\$)	Vida útil (Años)	Valor de Salvamento (\$)	Cargo de depreciación anual (\$)
Extractor	1	3,000.00	5	1,802.70	239.44
Báscula de 500 lbs.	1	320.00	5	160.00	32.00
Congelador	1	3,500.00	5	1,750.00	350.00
Carretilla de dos ruedas	3	102.86	5	34.29	13.68
					<b>Total anual (\$)</b>
					<b>635.12</b>

*Costo de depreciación de maquinaria y equipo*

Concepto	Cantidad / mes (m <sup>3</sup> )	Costo / mes (\$/m <sup>3</sup> )	Costo / anual (\$)
Consumo de agua	103.44	0.19	235.84
			<b>Total anual (\$)</b>
			<b>235.84</b>

*Costo de consumo de agua*

Concepto	Cantidad / mes (Kw-h)	Costo / mes (\$/Kw-h)	Costo / anual (\$)
Consumo de maquinaria y equipo	568.40	0.128	873.06
Consumo de luminarias	15.84	0.128	24.33
			<b>Total anual (\$)</b>
			<b>897.39</b>

*Costo de consumo de energía eléctrica*

*Costo de consumo de energía eléctrica*

<i>Concepto</i>	<i>Cantidad / mes (Kw-h)</i>	<i>Costo / mes (\$)</i>	<i>Costo / anual (\$)</i>
Consumo de luminarias	21.12	2.70	32.40
<i>Total anual (\$)</i>			<i>32.40</i>

*Costo de consumo de teléfono*

<i>Concepto</i>	<i>Impulsos / mes</i>	<i>Costo / anual (\$)</i>
Consumo de teléfono	5,000	685.71
<i>Total anual (\$)</i>		<i>685.71</i>

*Costo de depreciación de mobiliario y equipo de oficina*

<i>Maquinaria y Equipo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Valor (\$)</i>	<i>Vida útil (Años)</i>	<i>Valor de Salvamento (\$)</i>	<i>Cargo de depreciación anual (\$)</i>
Escritorio	5	585.70	2	292.85	146.43
Sillas de oficina	6	205.68	2	102.84	51.42
Sillas de espera	8	166.88	2	83.44	41.72
Archivero fijo	1	137.14	2	68.57	34.28
Archivero móvil	1	70.43	2	35.22	17.61
Mesa secretarial	1	108.57	2	54.29	27.14
Mesa para máquina de escribir	1	74.23	2	37.12	18.56
Computadora	1	800.00	2	480.00	160.00
Máquina de escribir	1	136.00	2	68.00	34.00
<i>Total anual (\$)</i>					<i>531.16</i>

*Costo de papelería*

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad anual</i>	<i>Costo unitario (\$)</i>	<i>Costo total (\$)</i>
Resma de papel bond	4	3.20	12.80
Engrapadora	2	2.42	4.84
Cinta para máquina de escribir	3	2.36	7.08
Tinta para computadora	2	28.57	57.14
Caja de 5,000 grapas	2	0.80	1.60
Caja de 12 lapiceros	8	1.37	10.96
Lápices	4	0.96	3.84
Borradores	20	0.25	5.00
<i>Total anual (\$)</i>			<i>103.26</i>

*Costo de arrendamiento de local*

<i>Concepto</i>	<i>Costo (\$) / mes</i>	<i>Costo (\$) / anual</i>
Alquiler	228.57	2,742.86
<i>Total anual (\$)</i>		<i>2,742.86</i>

c) COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN

*Costo de mano de obra*

Nombre del puesto	No. de empleados	Sueldo / mes (\$)	Sueldo anual (\$)	ISSS (\$)	AFP (\$)	Vacaciones (\$)	Aguinaldo (\$)	Total anual / empleado (\$)	Total anual (\$)
Encargado de compra y ventas	1	342.86	4,114.29	308.57	246.86	222.86	114.29	5,006.87	5,006.87
Vendedor	1	228.57	2,742.86	205.71	164.57	148.57	76.19	3,337.90	3,337.90
<i>Total anual (\$)</i>									<i>8,344.77</i>

*Costo de consumo de agua*

Concepto	Cantidad / mes (m <sup>3</sup> )	Costo / mes \$ / m <sup>3</sup>	Costo / anual (\$)
Consumo de agua	0.704	0.19	1.61
<i>Total anual (\$)</i>			<i>1.61</i>

*Costo de consumo de combustible*

Concepto	Distancia / mes (Km)	Costo / galón (\$/galón)	Costo / anual (\$)
Consumo de combustible	440	1.60	563.20
<i>Total anual (\$)</i>			<i>563.20</i>

*Costo de promoción del producto*

Tipo de promoción	Costo (\$)	Frecuencia anual	Costo / anual (\$)
Hojas informativas	57.14	4	228.56
Muestras	26.60	4	106.40
<i>Total anual (\$)</i>			<i>334.96</i>

d) COSTOS FINANCIEROS

Para el financiamiento del proyecto (90% de la inversión fija : \$ 21,220.91) se consultaron diferentes instituciones financieras de la banca nacional que trabajan con fondos provenientes del BMI, determinándose como mejor opción la tasa de interés ofrecida por el Banco Salvadoreño, la cual es de 9.5% anual.

*Amortización de la deuda*

Años de plazo	Interés (\$)	Anualidad (\$)	Pago a capital (\$)	Deuda anual (\$)
0				21,220.91
1	2,015.99	5,526.70	3,510.71	17,710.20
2	1,682.47	5,526.70	3,844.23	13,865.97
3	1,317.27	5,526.70	4,209.43	9,656.54
4	917.37	5,526.70	4,609.33	5,047.21
5	479.49	5,526.70	5,047.21	0.00

## ANEXO No.47 SONDEO A MERCADO CONSUMIDOR

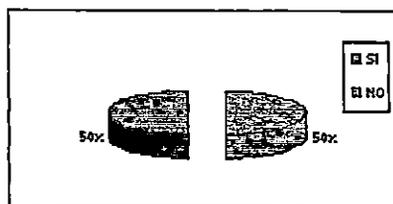
Para llevar a cabo el sondeo entre los consumidores potenciales de jugo natural de limón se realizaron entrevistas telefónicas a ciertos establecimientos, escogidos en forma aleatoria, los cuales se presentan a continuación:

- Hotel Holiday Inn
- Hotel Ramada Inn
- Restaurante Pueblo Viejo
- Hotel Barceló Siesta
- Restaurante Dolce Fierro
- Restaurante Acajutla

Las preguntas que se realizaron a los entrevistados y sus correspondientes resultados fueron las siguientes:

1. ¿Adquiere la empresa jugos naturales de cítricos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ (pase a 3)

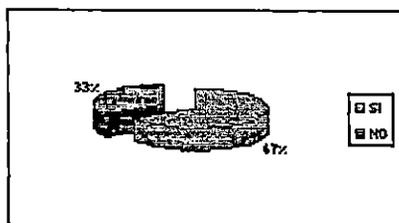
Alternativa	F
SI	3
NO	3



2. ¿Especifique de que fruta cítrica adquiere jugo natural y porque?  
Naranja, debido a que es el único producto de ese tipo que les han ofrecido.

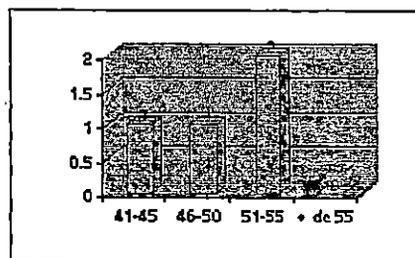
3. ¿Estaría interesado en adquirir jugo natural de limón?

Alternativa	F
SI	4
NO	2



4. ¿Que precio estaría dispuesto a pagar por galón de jugo?

Alternativa (\$)	F
41-45	1
46-50	1
51-55	2
+ de 55	0



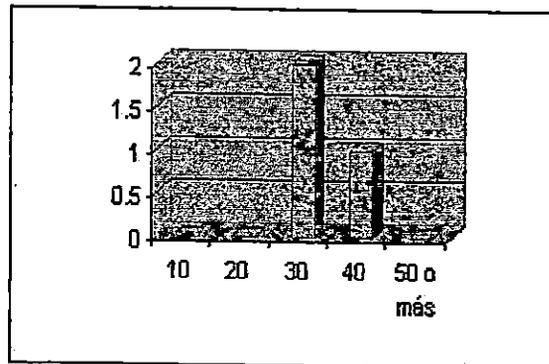
### *ANEXO No.48: SONDEO REALIZADO A PROVEEDORES DE JUGOS NATURALES*

Para llevar a cabo el sondeo entre los proveedores de jugos naturales se escogieron las siguientes empresas, debido a la similitud en el proceso de fabricación de jugo con el propuesto.

Se realizaron entrevistas telefónicas a los escogidos para determinar cual era el porcentaje mínimo de ganancia que obtienen sobre los costos del producto, los resultados se presentan a continuación:

#### *Resultado de entrevistas:*

Alternativa (%)	F
10	0
20	0
30	2
40	1
50 o más	0



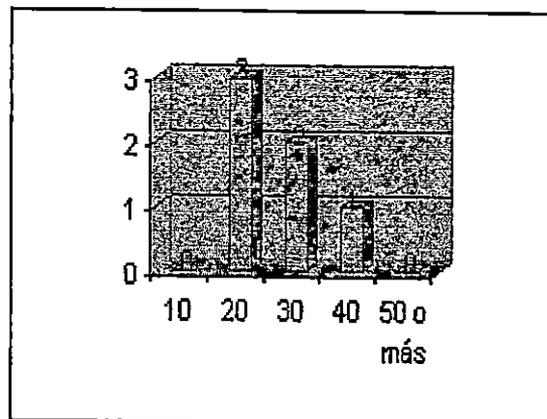
### *ANEXO No. 49: SONDEO REALIZADO A AGRICULTORES DE LIMÓN PÉRSICO*

Para llevar a cabo el sondeo entre los agricultores de limón se escogieron al azar entre los nombres de las fincas de aquellos propietarios que manifestaron, en el estudio de mercado, estar dispuestos a apoyar un proyecto agroindustrial como socios.

Se realizaron entrevistas telefónicas a los escogidos para determinar cual era el porcentaje mínimo de ganancia que deseaban obtener sobre los costos del producto, los resultados se presentan a continuación:

#### *Resultado de entrevistas:*

Alternativa (%)	F
10	0
20	3
30	2
40	1
50 o más	0



**ANEXO No. 50**  
**INVERSIONES PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN**

**1. INVERSIONES FIJAS TANGIBLES**

**a. TERRENO**

En el estudio técnico se determinó que el área requerida para la deshidratadora de limón era de 605 m<sup>2</sup> y de acuerdo a ello se tiene:

*Inversión requerida en terreno*

Unidad de medida	Dimensión (m <sup>2</sup> )	Costo unitario (\$) / m <sup>2</sup>	Costo total (\$)
Metros cuadrados	605	32.71	19,789.03

**b. OBRA CIVIL**

Los costos requeridos para las actividades de construcción de la obra civil se estimaron de acuerdo al valor que tienen por metro cuadrado las construcciones de oficinas y otros y las construcciones de áreas de producción, según

*Inversión requerida para obra civil*

Descripción	Unidad de medida	Dimensión	Costo unitario (\$) / m <sup>2</sup>	Costo total (\$)
Área de oficina y otros	Metros cuadrados	41	171.43	7028.57
Área de producción	Metros cuadrados	201	114.28	22,971.43
<b>TOTAL (\$)</b>				<b>29,999.99</b>

**c. EQUIPO**

El costo del equipo para las operaciones de la deshidratadora se ha estimado en los siguientes,

*Equipo para la deshidratadora de limón*

Equipo	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Pallets	31	11.43	354.33
Bombas rociadoras	4	45.71	182.85
Removedores de limones	8	1.71	13.71
Zarandas metálicas	4	28.57	114.28
Carretilla de 3 ruedas	10	34.23	342.30
Carretilla de 2 ruedas	4	28.57	114.28
Filtro purificador de agua	2	28.57	57.14
<b>TOTAL (\$)</b>			<b>1,178.89</b>

**d. MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA**

El costo de este rubro fue estimado a partir de la base de los precios actuales en el mercado en diversas empresas, se optó tomar los de la empresa "Comercial René", por ofrecer los artículos con mayor descuento que las otras empresas consultadas.

**Inversión requerida para mobiliario y equipo de oficina**

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo unitario (\$)</i>	<i>Costo total (\$)</i>
Escritorio	3	137.14	411.42
Sillas de oficina	3	49.14	147.42
Sillas de espera	6	22.86	137.16
Archivero fijo	1	160.00	160.00
Archivero móvil	1	91.43	91.43
Mesa secretarial	1	108.57	108.57
Mesa para máquina de escribir	1	74.23	74.23
Máquina de escribir eléctrica	1	136.00	136.00
Computadora	1	800.00	800.00
Calculadora	2	28.57	57.14
Teléfono	1	34.29	34.29
<b>TOTAL (\$)</b>			<b>2,157.66</b>

**2. INVERSIONES FIJAS INTANGIBLES**

**a. INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS PREVIOS**

Se establece como un rubro que involucra los costos de realizar una investigación y estudios enfocados a la factibilidad del proyecto, durante un período de 4 meses.

**Inversión en investigaciones y estudios previos**

<i>Descripción</i>	<i>Costo unitario (\$)</i>	<i>Costo total (\$)</i>
Personal investigador (3 personas)	1,371.43	5,485.72
Viáticos y transporte (3 personas)	171.43	685.72
Uso de computadora e impresiones	137.14	548.56
Papelería en general	17.14	68.56
Fotocopias	45.71	182.84
<b>TOTAL (\$)</b>		<b>6,971.40</b>

**b. GASTOS DE ORGANIZACIÓN LEGAL**

Los costos requeridos para la constitución de una deshidratadora de limón incluyen los salarios de abogados, trámites de registro de marca, trámites de solvencia e inscripción en alcaldía, pago a personal tramitador, por lo que se estiman en \$520.00

**c. IMPLANTACIÓN**

Aunque el desarrollo de las actividades de promoción y capacitación no signifiquen una inversión por parte de los agricultores, se consideran porque implican un desembolso que se estima a continuación.

**Inversión en promoción del proyecto**

<i>Descripción</i>	<i>Costo (\$)</i>
Hojas informativas	22.85
Carteles	11.43
Anuncios en radio	800.00
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>834.28</b>

*Inversión en capacitación para agricultores*

<i>Descripción</i>	<i>Costo (\$)</i>
Ingeniero Agrónomo	38.09
Ingeniero Industrial	76.16
Papelería y Útiles	10.00
Refrigerios	28.57
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>152.85</b>

*Resumen de inversión para implantación*

<i>RUBRO</i>	<i>COSTO (\$)</i>
Promoción	834.28
Capacitación	152.85
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>987.13</b>

**d. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO**

*Salarios para organización ejecutora*

<i>Descripción</i>	<i>Salario total(\$)</i>
Coordinador del proyecto	1,714.29
Encargado administrativo	1,142.86
Encargado de operaciones	1,142.86
<b>Total</b>	<b>4,000.01</b>

**e. PUESTA EN MARCHA**

*Inversión en prueba piloto*

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO (\$)</i>
<b>MATERIA PRIMA Y MATERIALES</b>		
Limón pérsico	313,294 Kgs.	43,861.16
Sacos	1878 Unidades	493.64
<b>SALARIOS</b>		
Gerente	1	257.14
Encargado de producción	1	171.43
Operarios	10	1,808.03
<b>TOTAL (\$)</b>		<b>45,591.40</b>

*Inversión en promoción del producto*

<i>Descripción</i>	<i>COSTO (\$)</i>
Sitio en Internet	53.57
Hojas informativas	87.85
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>87.85</b>

*Resumen de inversión de puesta en marcha*

<i>RUBRO</i>	<i>COSTO (\$)</i>
Prueba piloto	52,257.28
Promoción	87.85
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>52,945.13</b>

## ANEXO No. 51

### CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo para la deshidratadora de limón pérsico se estimó de la siguiente forma:

#### a. INVENTARIO DE MATERIA PRIMA

el inventario de la materia prima y de los materiales como son los sacos será para un período de un mes, por lo que el capital estimado para inventario es el siguiente:

##### Capital para inventario de materia prima y materiales

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Limón pérsico	Kilogramo	313,294	0.14	43,861.16
Sacos	Ciento	19	26.28	500.00
TOTAL (\$)				44,361.16

#### b. INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO

Del estudio técnico se tiene que el producto terminado se mantendrá en inventario por un período de 15 días y su capital se estima multiplicando el número de unidades de producto terminado a almacenar por el costo de producirlas,

##### Capital para inventario de producto terminado

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Limón deshidratado	Sacos	935	30.99	28,975.65
TOTAL (\$)				28,975.65

#### c. CUENTAS POR COBRAR

Las cuentas por cobrar determinan la inversión necesaria como consecuencia de vender al crédito, lo cual depende del período en que la empresa desea recuperar el crédito otorgado, en el estudio y técnico se estableció que el crédito se otorgaría por un período de 30 días.

La fórmula contable para establecer el mosto de este rubro es la siguiente:

$$C \times C = [( \text{Ventas anuales} \times \text{p.v.} ) / 365 ] \times \text{p.p.r}$$

Donde:

C x C: Cuentas por cobrar

p.v : precio de venta

p.p.r : período promedio de recuperación

Haciendo uso de la fórmula anterior y considerando que para el primer año de funcionamiento de la deshidratadora de limón se estableció una estimación de 21,168 sacos de limón deshidratado (317,520 kg), se tiene que:

$$C \times C = [( 21,168 \text{ sacos} \times \$40.29 ) / 365 \text{ días}] \times 30 \text{ días}$$
$$C \times C = \$ 70,097.98$$

#### d. PAGO DE SALARIOS

Este es un rubro importante que se debe considerar al inicio de operaciones, ya que está referido a la cancelación del salario del personal que opere en la deshidratadora de limón, para lo que se determinó que el pago es en forma quincenal y se estima un capital para un período de tres quincenas, con lo que se tiene:

*Capital para pago de salarios*

<i>Nombre del puesto</i>	<i>Número de empleados</i>	<i>Salario quincenal (\$)</i>	<i>Salario para tres quincenas. (\$)</i>
Gerente	1	312.93	938.79
Supervisor de producción	1	208.62	625.86
Operarios	20	1,808.03	5,424.10
Encargado de contabilidad	1	208.62	625.86
Secretaria	1	139.08	417.24
Encargado de compras y ventas	1	208.62	625.86
<i>TOTAL (\$)</i>			<i>8,657.71</i>

*e. DISPONIBILIDAD DE EFECTIVO*

Es el dinero con el que se debe de contar para que la empresa pueda realizar algunas operaciones cotidianas, oportunidades de compra que se puedan presentar y enfrentar posibles contingencias. El capital estimado para este rubro representa el 10% de la inversión requerida para inventario de materia prima y materiales y pago de salarios.

*f. CUENTAS POR PAGAR*

Para determinar este rubro se partirá de que la empresa tendrá crédito por parte de los proveedores de materia prima para un plazo de un mes y para la compra de materiales un plazo de 15 días, por lo que el monto a pagar es de \$ 44,361.16

El capital de trabajo necesario para iniciar las operaciones de la deshidratadora se estima por la sumatoria de los rubros de inventario de materia prima, salarios y el 10% de efectivo sobre la suma de estos dos rubros, el cual puede verse en la tabla siguiente:

ANEXO No. 52

COSTOS PARA DESHIDRATADORA DE LIMÓN PÉRSICO

a) COSTOS DE PRODUCCIÓN

COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN

Costo de mano de obra

Nombre del puesto	No. de empleados	Sueldo / mes (\$)	Sueldo anual (\$)	ISSS (\$)	AFP (\$)	Vacaciones (\$)	Aguinaldo (\$)	Total anual / empleado (\$)	Total anual (\$)
Operario	18	148.57	1782.8	133.71	106.9	96.57	49.52	2169.64	39,053.52

Costo de materia prima y materiales

Materia prima	Unidad	Cantidad	Precio unitario (\$)	Total (\$)
Limón pérsico	Kilogramo	3,759,530	0.16	601,524.80
Sacos de polipropileno	Ciento	226	26.28	5,940.57
<b>Total anual (\$)</b>				<b>607,465.37</b>

COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN

Costo de mano de obra indirecta

Nombre del puesto	No. de empleados	Sueldo / mes (\$)	Sueldo anual (\$)	ISSS (\$)	AFP (\$)	Vacaciones (\$)	Aguinaldo (\$)	Total anual / empleado (\$)	Total anual (\$)
Supervisor de producción	1	342.85	4,114.28	308.57	246.85	222.85	114.28	5006.85	5006.86
Operario	2	148.57	1,782.85	133.71	106.97	96.57	49.52	2,169.63	4,339.28
<b>Total anual (\$)</b>									<b>9,346.14</b>

Costo de materiales indirectos

Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario (\$)	Total (\$)
Plástico	yarda	8,532	0.68	5,450.51
Hilo	Cono (1000 yardas)	22	5.71	125.71
<b>Total anual (\$)</b>				<b>5,976.22</b>

*Costo de Implementos de Aseo*

<i>Concepto</i>	<i>Cantidad / año</i>	<i>Costo unitario (\$)</i>	<i>Total (\$)</i>
Escoba	2	1.37	2.74
Trapeador	2	1.71	3.43
Papelera	2	1.48	2.97
Detergente de 1.5 Kilogramos	10	2.4	24
Servicio de fumigación	3	11.43	34.28
Bolsas para basura de 34"x50" x53"	10	1.83	18.28
<i>Total anual (\$)</i>			<i>85.71</i>

*Costo de depreciación de maquinaria y equipo*

<i>Maquinaria y Equipo</i>	<i>Cant.</i>	<i>Valor (\$)</i>	<i>Vida útil (Años)</i>	<i>Valor de Salvamento (\$)</i>	<i>Cargo de depreciación anual (\$)</i>
Carretillas de 1 ruedas	10	285.71	3	114.30	57.14
Carretillas de 2 ruedas	4	137.15	3	45.71	30.48
Bombas rociadoras	4	182.85	3	68.57	38.09
<i>Total anual (\$)</i>					<i>125.71</i>

*Costo de consumo de agua*

<i>Concepto</i>	<i>Cantidad / mes (m³)</i>	<i>Costo / mes (\$/m³)</i>	<i>Costo / anual (\$)</i>
Consumo de agua	7.04	0.19	16.05
<i>Total anual (\$)</i>			<i>16.05</i>

*Costo de consumo de energía eléctrica*

<i>Concepto</i>	<i>Cantidad / mes (Kw-h)</i>	<i>Costo / mes (\$/Kw-h)</i>	<i>Costo / anual (\$)</i>
Consumo de luminarias	112.64	0.128	172.77
<i>Total anual (\$)</i>			<i>172.77</i>

*b) COSTOS DE ADMINISTRACIÓN*

*Costo de mano de obra*

<i>Nombre del puesto</i>	<i>No. de empleados</i>	<i>Sueldo / mes (\$)</i>	<i>Sueldo anual (\$)</i>	<i>ISSS (\$)</i>	<i>AFP (\$)</i>	<i>Vacaciones (\$)</i>	<i>Aguinaldo (\$)</i>	<i>Total anual / empleado (\$)</i>	<i>Total anual (\$)</i>
Gerente	1	514.28	6,171.43	462.85	370.28	334.28	171.43	7,510.30	7,510.30
Encargado de contabilidad	1	342.85	4,114.28	308.57	246.85	222.85	114.28	5,006.87	5,006.87
Secretaria	1	228.57	2,742.86	205.71	164.57	148.57	76.19	3,337.90	3,338.90
<i>Total anual (\$)</i>									<i>15,885.07</i>

*Costo de consumo de agua*

<i>Concepto</i>	<i>Cantidad mes (m³)</i>	<i>Costo/mes \$/m³</i>	<i>Costo / anual (\$)</i>
Consumo de agua	1.056	0.19	2.41
<i>Total anual (\$)</i>			2.41

*Costo de consumo de energía eléctrica*

<i>Concepto</i>	<i>Cantidad / mes (Kw-h)</i>	<i>Costo / mes (\$/Kw-h)</i>	<i>Costo / anual (\$)</i>
Consumo de luminarias	21.12	2.70	32.44
<i>Total anual (\$)</i>			32.44

*Costo de consumo de teléfono*

<i>Concepto</i>	<i>Minutos / mes</i>	<i>Costo / anual (\$)</i>
Consumo de teléfono	5000	685.71
<i>Total Anual (\$)</i>		685.71

*Costo de depreciación de mobiliario y equipo de oficina*

<i>Maquinaria y Equipo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Valor (\$)</i>	<i>Vida útil (Años)</i>	<i>Valor de Salvamento (\$)</i>	<i>Cargo de depreciación anual (\$)</i>
Escritorio	3	411.42	2	205.71	102.86
Mesa Secretarial	1	108.57	2	54.28	27.14
Mesa para máquina de escribir	1	74.23	2	40.00	17.12
Sillas de espera	6	137.16	2	68.58	34.29
Sillas de oficina	3	147.42	2	73.71	36.86
Archivero fijo	1	160.00	2	80.00	40.00
Archivero móvil	1	91.43	2	45.71	22.86
Computadora	1	800.00	2	480.00	160.00
Máquina de escribir	1	136.00	2	68.00	34.00
<i>Total anual (\$)</i>					475.13

*Costo de papelería*

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo Unitario (\$)</i>	<i>Costo Total (\$)</i>
Papel Bond	2	3.20	6.40
Engrapadora	2	2.40	4.85
Cinta para máq. de escribir	3	2.32	6.98
Tinta para impresor	2	28.57	57.14
Grapas	2	0.80	1.60
Lapiceros	4	1.37	5.48
Lápices	4	0.96	3.84
Borradores	12	0.24	2.95
<i>TOTAL</i>			89.24

c) **COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN**

*Costo de mano de obra*

Nombre del puesto	No. de empleados	Sueldo / mes (\$)	Sueldo anual (\$)	ISSS (\$)	AFP (\$)	Vacaciones (\$)	Aguinaldo (\$)	Total anual / empleado (\$)	Total anual (\$)
Encargado de compras y Ventas	1	342.85	4,114.28	308.57	246.85	222.85	114.28	5,006.87	5,006.87
<i>Total anual (\$)</i>									5,006.87

*Costo de consumo de agua*

Concepto	Cantidad mes (m <sup>3</sup> )	Costo/mes \$/m <sup>3</sup>	Costo / anual (\$)
Consumo de agua	0.35	0.19	0.80
<i>Total anual (\$)</i>			0.80

*Costo de promoción del producto*

Tipo de promoción	Costo (\$)	Frecuencia Anual	Costo Anual
Hojas Informativas	34.28	4	137.12
Sitio en Internet	328.57	1	328.57
<i>Total anual (\$)</i>			465.69

*Resumen de costos de comercialización*

Rubro	Costo(\$)/anual
Mano de obra	5,006.87
Consumo de agua	0.80
Promoción del producto	465.69
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>5,473.36</b>

**4. COSTOS FINANCIEROS**

Para el financiamiento del proyecto (90% de la inversión fija : \$ 105,079.76) se consultaron diferentes instituciones financieras de la banca nacional que trabajan con fondos provenientes del BMI, determinándose como mejor opción la tasa de interés ofrecida por el banco Salvadoreño, la cual es de 9.5% anual.

*Amortización de la deuda*

Años de plazo	Interés (\$)	Anualidad (\$)	Pago a capital (\$)	Deuda anual (\$)
0				105,079.76
1	9,982.05	27,366.60	17,384.02	87,695.74
2	8,331.10	27,366.60	19,035.50	68,660.24
3	6,522.72	27,366.60	20,843.88	47,816.36
4	4,542.55	27,366.60	22,824.05	24,992.31
5	2,374.27	27,366.60	24,992.31	0.00

**ANEXO No. 53**  
**INVERSIONES PARA EMPACADORA DE LIMÓN**

**1. INVERSIONES FIJAS TANGIBLES**

**a. TERRENO**

Se considera que el área requerida para la empacadora de limón será de media manzana y de acuerdo a ello se tiene:

*Inversión requerida en terreno*

<i>Unidad de medida</i>	<i>Dimensión (mz)</i>	<i>Costo total (\$)</i>
Manzana	1/2	2,857

**b. OBRA CIVIL**

Los costos requeridos para las actividades de construcción de la obra civil se estiman de acuerdo al valor que tienen por metro cuadrado las construcciones de la nave industrial y las oficinas.

*Inversión requerida para obra civil*

<i>Descripción</i>	<i>Unidad de medida</i>	<i>Dimensión</i>	<i>Costo unitario (\$) / m<sup>2</sup></i>	<i>Costo total (\$)</i>
Área de nave industrial	Metros cuadrados	300	177.61	53,284
Área de oficinas	Metros cuadrados	30	86	2,580
<b>TOTAL (\$)</b>				<b>55,864</b>

**c. MAQUINARIA Y EQUIPO**

El costo de la maquinaria y equipo necesario para las operaciones de la empacadora se ha cotizado en Taller de Mantenimiento y Fabricación Industrial de la ciudad de México. La maquinaria consta de una tolva, sección lavadora de cepillos, encerador, túnel de secado y calibrador de tamaño. El costo del cuarto frío y el de las jabas han sido cotizados en el mercado local, en las empresas FIMA ITALIA y DISATYR S.A. de C.V respectivamente.

*Maquinaria y Equipo*

<i>Equipo</i>	<i>Costo total (\$)</i>
Maquinaria y equipo	20,000
Cuarto frío	6,900
Filtro purificador de agua	57.14
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>26,957.14</b>

*Equipo de manejo de materiales*

<i>Descripción</i>	<i>Costo total (\$)</i>
Equipo de transporte	22,857
Jabas plásticas	480
Tarimas	34.29
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>23,371.29</b>

*Resumen de inversión en maquinaria y equipo*

<i>RUBRO</i>	<i>COSTO (\$)</i>
Maquinaria y Equipo	26,957.14
Equipo de manejo de materiales	23,371.29
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>50,328.43</b>

#### d. MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA

*Inversión requerida para mobiliario y equipo de oficina*

<i>Descripción</i>	<i>Costo total (\$)</i>
Mobiliario y equipo de oficina	3,085
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>3,085</b>

## 2. INVERSIONES FIJAS INTANGIBLES

### a. INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS PREVIOS

Este rubro no se considerará dentro de la inversión inicial para los agricultores, no obstante se establece como un rubro que involucra los costos de realizar una investigación y estudios enfocados a la factibilidad del proyecto, durante un período de 4 meses.

*Inversión en investigaciones y estudios previos*

<i>Descripción</i>	<i>Costo unitario (\$)</i>	<i>Costo total (\$)</i>
Personal investigador (3 personas)	1,371.43	5,485.72
Viáticos y transporte (3 personas)	171.43	685.72
Uso de computadora e impresiones	137.14	548.56
Papelería en general	17.14	68.56
Fotocopias	45.71	182.84
<b>TOTAL (\$)</b>		<b>6,971.40</b>

### b. GASTOS DE ORGANIZACIÓN LEGAL

Los costos requeridos para la constitución de una empacadora de limón incluyen los salarios de abogado, trámites de registro de marca, trámites de solvencia e inscripción en alcaldía y pago a personal tramitador, por lo que se estiman en \$520.00.

### c. IMPLANTACIÓN

Aunque el desarrollo de las actividades de promoción y capacitación no signifiquen una inversión por parte de los agricultores, se consideran porque implican un desembolso que se estima a continuación.

*Inversión en promoción del proyecto*

<i>Descripción</i>	<i>Costo (\$)</i>
Hojas informativas	22.85
Carteles	11.43
Anuncios en radio	800.00
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>834.28</b>

*Inversión en capacitación para agricultores*

<i>Descripción</i>	<i>Costo (\$)</i>
Ingeniero Agrónomo	38.09
Ingeniero Industrial	76.16
Papelería y Útiles	10.00
Refrigerios	28.57
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>152.85</b>

*Resumen de inversión para implantación*

<i>RUBRO</i>	<i>COSTO (\$)</i>
Promoción	834.28
Capacitación	152.85
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>987.13</b>

**d. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO**

Para llevar a cabo las actividades necesarias para el desarrollo de la propuesta de la empacadora de limón se necesita una buena organización que las ejecute en forma adecuada, por lo cual en este rubro se consideran los salarios de este personal.

*Salarios para organización ejecutora*

<i>Descripción</i>	<i>Salario total</i>
Coordinador del proyecto	1,714.29
Encargado administrativo	1,142.86
Encargado de operaciones	1,142.86
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>4,000.01</b>

**e. PUESTA EN MARCHA**

Los desembolsos de puesta en marcha se refieren a los que están directamente relacionados con la ejecución de la prueba piloto y el buen funcionamiento de la empacadora de limón y se han estimado considerando los costos fijos y los consumos de mano de obra, materia prima, materiales y otros durante un período de tres días.

*Inversión en prueba piloto*

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO (\$)</i>
<b>MATERIA PRIMA Y MATERIALES</b>		
Limón pérsico	34,091 Kgs.	8,863.66
Cajas de cartón	8,522.75	4,687.51
<b>SALARIOS</b>		
Jefe de Planta	1	50
Operarios	8	118.86
<b>TOTAL (\$)</b>		<b>13,720.03</b>

*Inversión en promoción del producto*

<i>Descripción</i>	<i>COSTO (\$)</i>
Hojas informativas	53.57
Sitio en Internet	34.28
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>87.85</b>

*Resumen de inversión de puesta en marcha*

<i>RUBRO</i>	<i>COSTO (\$)</i>
Prueba piloto	13,720.03
Promoción	87.85
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>13,807.88</b>

**ANEXO No. 54**  
**CAPITAL DE TRABAJO PARA ENPACADORA**

**a. INVENTARIO DE MATERIA PRIMA**

El capital de trabajo estimado para inventario de materia prima y materiales (cajas de cartón) será para un período de un mes y se muestra en la siguiente tabla:

*Capital para inventario de materia prima y materiales*

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Limón pérsico	Kilogramo	250,000	0.26	65,000
Cajas de cartón	Caja	62,500	0.55	34,375
<b>TOTAL (\$)</b>				<b>99,375</b>

**b. INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO**

El producto terminado se mantendrá en inventario por un período de cinco días y su capital se estima multiplicando el número de unidades de producto terminado a almacenar por el costo de producirlas.

*Capital para inventario de producto terminado*

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Limón empacado	Cajas	14,205	1.87	26,563.35
<b>TOTAL (\$)</b>				<b>26,563.35</b>

**c. CUENTAS POR COBRAR**

Las cuentas por cobrar determinan la inversión necesaria como consecuencia de vender al crédito, lo cual depende del período en que la empresa desea recuperar el crédito otorgado, se estableció que el crédito se otorgaría por un período de 15 días.

La fórmula contable para establecer el monto de este rubro es la siguiente:

$$C \times C = [ (\text{Ventas anuales} \times \text{p.v.}) / 365 ] \times \text{p.p.r}$$

Donde:

C x C: Cuentas por cobrar

p.v : precio de venta

p.p.r : período promedio de recuperación

Haciendo uso de la fórmula anterior y considerando que para el primer año de funcionamiento de la empacadora de limón se estableció una estimación de 2,625 toneladas de limón (2,625,000 kg equivalente a 656,250 cajas de 4 Kg), se tiene que:

$$C \times C = [ (656,250 \text{ cajas} \times 2.43) / 365 \text{ días} ] \times 15 \text{ días}$$

$$C \times C = \$ 65,535.10$$

**d. PAGO DE SALARIOS**

Este es un rubro importante que se debe considerar al inicio de operaciones, ya que está referido a la cancelación del salario del personal que opere en la empacadora de limón, para lo que se determinó que el pago es en forma quincenal y se estima un capital para un período de tres quincenas; con lo que se tiene:

*Capital para pago de salarios*

<i>Nombre del puesto</i>	<i>Número de empleados</i>	<i>Salario quincenal (\$)</i>	<i>Salario para tres quincenas (\$)</i>
Jefe de Planta	1	250	750
Encargado de Compras y Ventas	1	171.43	514.29
Operarios	14	74.29	3,120.18
Secretaria	1	125	375
Vigilante	1	74.29	222.86
<b>TOTAL (\$)</b>			<b>4,982.33</b>

**e. DISPONIBILIDAD DE EFECTIVO**

Es el dinero con el que se debe de contar para que la empresa pueda realizar algunas operaciones cotidianas, oportunidades de compra que se puedan presentar y enfrentar posibles contingencias. El capital estimado para este rubro representa el 10% de la inversión requerida para el inventario de materia prima y materiales, así como el pago de salarios.

**f. CUENTAS POR PAGAR**

Está representada por aquellas deudas que la empacadora a contraído con quienes le venden la materia prima, para determinar este rubro se partirá del supuesto que la empresa obtendrá crédito de parte de sus proveedores de materia prima y materiales por un plazo de 30 días.

*Cuentas por pagar*

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>COSTO UNITARIO (\$)</i>	<i>COSTO TOTAL (\$)</i>
Limón pérsico	Kilogramo	250,000	0.26	65,000
Cajas de cartón	Caja	62,500	0.55	34,375
<b>TOTAL (\$)</b>				<b>99,375</b>

Para el caso de la empacadora de limón y tomando como disponibilidad de efectivo el 10% de la sumatoria del inventario de materia prima y salarios a personal, se obtiene el capital de trabajo inicial de la siguiente manera:

ANEXO No. 55  
COSTOS PARA EMPACADORA DE LIMÓN PÉRSICO

a) COSTOS DE PRODUCCIÓN

COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN

*Costo de mano de obra*

Nombre del puesto	No. de empleados	Sueldo / mes (\$)	Sueldo anual (\$)	ISSS (\$)	AFP (\$)	Vacaciones (\$)	Aguinaldo (\$)	Total anual / empleado (\$)	Total anual (\$)
Operario	14	148.57	1782.8	133.7	106.9	96.57	49.52	2169.64	30,374.96

*Costo de materia prima y materiales*

Materia prima	Unidad	Cantidad	Precio unitario (\$)	Total (\$)
Limón pérsico	Kilogramo	3,000,000	0.26	771,000
Cajas de cartón	Caja	750,000	0.55	412,500
<i>Total anual (\$)</i>				<i>1,183,500</i>

COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN

*Costo de mano de obra indirecta*

Nombre del puesto	No. de empleados	Sueldo / mes (\$)	Sueldo anual (\$)	ISSS (\$)	AFP (\$)	Vacaciones (\$)	Aguinaldo (\$)	Total anual / empleado (\$)	Total anual (\$)
Jefe de Planta	1	500	6,000	450	360	325	166.67	7,301.67	7,301.67
<i>Total anual (\$)</i>									<i>7,301.67</i>

*Costo de materiales indirectos*

Materiales	Total (\$)	
Cera, cloro, grapas, tirro, flejes, esquineros	8,000	
<i>Total anual (\$)</i>		<i>8,000</i>

*Costo de mantenimiento*

Concepto	Cantidad / año	Costo unitario (\$)	Total (\$)
Escobas	4	1.37	5.48
Trapeador	4	1.71	6.84
Papelera	4	1.49	5.96
Servicio de fumigación	3	11.43	34.29
Mantenimiento	4	34.29	137.14
<i>Total anual (\$)</i>			<i>189.71</i>

*Costo de depreciación de maquinaria y equipo*

Rubro	Valor (\$)	Vida útil (Años)	Valor de Salvamento (\$)	Cargo de depreciación anual (\$)
Maquinaria y equipo	20,000	5	12,000	1,600
Cuarto frío	6,900	5	3,450	690
Equipo de transporte	22,857	5	13,714.2	1,828.56
<i>Total anual (\$)</i>				<i>4,118.56</i>

*Costo de consumo de agua*

Concepto	Cantidad / mes (m <sup>3</sup> )	Costo / mes (\$/m <sup>3</sup> )	Costo / anual (\$)
Consumo de agua	263.16	0.19	600
<i>Total anual (\$)</i>			<i>600</i>

*Costo de consumo de energía eléctrica*

Concepto	Cantidad / mes (Kw-h)	Costo / mes (\$/Kw-h)	Costo / anual (\$)
Consumo de energía	18.52	2.70	600
<i>Total anual (\$)</i>			<i>600</i>

**b) COSTOS DE ADMINISTRACIÓN**

*Costo de mano de obra*

Nombre del puesto	No. de empleados	Sueldo / mes (\$)	Sueldo anual (\$)	ISSS (\$)	AFP (\$)	Vacaciones (\$)	Aguinaldo (\$)	Total anual / empleado (\$)	Total anual (\$)
Secretaria	1	250	3,000	225	180	162.5	83.33	3,650.83	3,650.83
Vigilante	1	148.57	1782.8	133.7	106.9	96.57	49.52	2169.64	2,169.64
<i>Total anual (\$)</i>									<i>5,820.47</i>

*Costo de consumo de agua*

Concepto	Cantidad / mes (m <sup>3</sup> )	Costo / mes (\$/m <sup>3</sup> )	Costo / anual (\$)
Consumo de agua	0.62	0.19	1.41
<i>Total anual (\$)</i>			<i>1.41</i>

*Costo de consumo de energía eléctrica*

Concepto	Cantidad / mes (Kw-h)	Costo / mes (\$/Kw-h)	Costo / anual (\$)
Consumo de luminarias	21.12	2.7	32.4
<i>Total anual (\$)</i>			<i>32.4</i>

*Costo de consumo de teléfono*

Concepto	Impulsos / mes	Costo / anual (\$)
Consumo de teléfono	4,375	600
<b>Total anual (\$)</b>		<b>600</b>

*Costo de depreciación de mobiliario y equipo de oficina*

Rubro	Valor (\$)	Vida útil (Años)	Valor de Salvamento (\$)	Cargo de depreciación anual (\$)
Mobiliario y equipo de oficina	3,085	2	1,542.5	771.25
<b>Total anual (\$)</b>				<b>771.25</b>

*Costo de papelería*

Descripción	Costo Total (\$)
Consumo de papelería	600
<b>Total anual (\$)</b>	<b>600</b>

**c) COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN**

*Costo de mano de obra*

Nombre del puesto	No. de empleados	Sueldo / mes (\$)	Sueldo anual (\$)	ISSS (\$)	AFP (\$)	Vacaciones (\$)	Aguinaldo (\$)	Total anual / empleado (\$)	Total anual (\$)
Encargado de compras y ventas	1	342.86	4,114.29	308.57	246.86	222.86	114.29	5,006.87	5,006.87
<b>Total anual (\$)</b>									<b>5,006.87</b>

*Costo de consumo de agua*

Concepto	Cantidad / mes (m <sup>3</sup> )	Costo / mes (\$/m <sup>3</sup> )	Costo / anual (\$)
Consumo de agua	0.31	0.19	0.71
<b>Total anual (\$)</b>			<b>0.71</b>

*Costo de promoción del producto*

Tipo de promoción	Costo (\$)	Frecuencia anual	Costo / anual (\$)
Hojas informativas	34.28	4	137.12
Sitio Internet	328.57	1	328.57
<b>Total anual (\$)</b>			<b>465.69</b>

*Resumen de costos de comercialización*

<i>Rubro</i>	<i>Costo(\$)/anual</i>
Mano de obra	5,006.87
Consumo de agua	0.71
Promoción del producto	465.69
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>5,473.27</b>

**d) COSTOS FINANCIEROS**

Para el financiamiento del proyecto se consultaron diferentes instituciones financieras de la banca nacional que trabajan con fondos provenientes del BMI, determinándose como mejor opción la tasa de interés ofrecida por el Banco Salvadoreño, la cual es de 9.5% anual. Se decidió auxiliarse de un financiamiento para el 90% de la inversión fija, el cual corresponde a un monto de \$ 130,807.70 y de acuerdo a la fórmula para determinar la cuota anual a pagar mencionada anteriormente se tiene la siguiente tabla de amortización de la deuda:

*Amortización de la deuda*

<i>Años de plazo</i>	<i>Interés (\$)</i>	<i>Anualidad (\$)</i>	<i>Pago a capital (\$)</i>	<i>Deuda anual (\$)</i>
0	-	-	-	130,807.70
1	12,426.73	34,067.09	21,640.36	109,167.34
2	10,370.90	34,067.09	23,696.19	85,471.15
3	8,119.76	34,067.09	25,947.33	59,523.82
4	5,654.76	34,067.09	28,412.33	31,111.49
5	2,955.59	34,067.09	31,111.49	0.00

1951  
1952  
1953  
1954  
1955  
1956  
1957  
1958  
1959  
1960

1961  
1962  
1963  
1964  
1965  
1966  
1967  
1968  
1969  
1970

1971  
1972  
1973  
1974  
1975  
1976  
1977  
1978  
1979  
1980

## ANEXO No.56

### CATEGORÍAS DE PROYECTOS Y LOS TIPOS DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL QUE EL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE RECOMIENDA

#### **De Primer Nivel**

Implicará un Estudio de Impacto Ambiental detallado o completo, para las acciones o proyectos que se considera provocarán diversos impactos ambientales importantes como aeropuertos, autopistas, complejos habitacionales, turísticos, megaproyectos energéticos, complejos industriales y actividades de alto riesgo a la salud y al ambiente. Para esto se llenará una guía entregada por el Ministerio del Medio Ambiente.

#### **De Segundo Nivel**

Implicará un Estudio de Impacto Ambiental, parcial, limitado o semidetallado para los proyectos que se consideren que conllevan impactos ambientales específicos. Aquí se incluyen proyectos de pequeñas centrales hidroeléctricas, de electrificación rural y transmisión eléctrica, telecomunicaciones, instalaciones públicas y desarrollo urbano a pequeña escala y proyectos de tipo ambiental.

#### **De Tercer Nivel**

En este caso no requerirán Estudio de Impacto Ambiental los proyectos que normalmente no ocasionan impactos ambientales importantes, tales como proyectos de educación, nutrición, salud, desarrollo nutricional, entre otros la mayoría de los proyectos ambientales; estos solo estarán sujetos a una declaración escrita, del compromiso de no provocar impactos considerables al ambiente y de no modificar el proyecto sin previa autorización a la autoridad competente.