

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



**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO PARA  
LA INDUSTRIALIZACIÓN DE LA SEMILLA DE ACHIOTE EN  
EL SALVADOR”**

PRESENTADO POR  
KARLA BEATRIZ BAIRES FLORES  
DAVID ULISES DOÑAN PLEITEZ  
CARLOS EVELIO PALACIOS GARCÍA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL

CIUDAD UNIVERSITARIA, JUNIO DE 2005

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTORA :  
Dra. María Isabel Rodríguez

SECRETARIA GENERAL :  
Licda. Alicia Margarita Rivas de Recinos

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO :  
Ing. Mario Roberto Nieto Lovo

SECRETARIO :  
Ing. Oscar Eduardo Marroquín Hernández

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTOR :  
Ing. Oscar René Ernesto Monge

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 :

**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO PARA  
LA INDUSTRIALIZACIÓN DE LA SEMILLA DE ACHIOTE EN  
EL SALVADOR”**

Presentado por :

Karla Beatriz Baires Flores  
David Ulises Doñán Pleitez  
Carlos Evelio Palácios García

Trabajo de Graduación aprobado por:

Docente Director :

Ing. Adalberto Benítez Alemán

Docente Director :

Ing. Andrés Omar Aguilar Meléndez

San Salvador, Junio de 2005

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docentes Directores :

Ing. Adalberto Benítez Alemán

Ing. Andrés Omar Aguilar Meléndez



*Un logro tan especial para mí, como lo es haber finalizado mis estudios de Ingeniería, lo quiero compartir y dedicar a aquellas personas que siempre estuvieron a mi lado dándome apoyo moral, emocional y económico; especialmente a:*

*DIOS TODOPODEROSO: por haber permitido que finalizara mi carrera con éxito y estar siempre con migo cuando yo lo necesite, aunque yo muchas veces no me haya dado cuenta de ello.*

*A MI MAMÁ ( María de La Luz Flores uda. de Rivas ): Gracias Mami por inculcarme principios morales que me han servido muchísimo en mi vida, por darme ese ejemplo tan valioso que ha sido su vida, por animarme a que tuviera valor y coraje para resolver los problemas, que yo muchas veces pensé que no tenían solución. Te quiero mucho Mami y gracias por esta siempre a mi lado y por apoyarme en todo.*

*A MI PAPÁ ( Jorge Alberto Rivas Baires ): que desde el cielo siempre me protegio y me aparto de todo peligro, y sé que él también esta feliz por este triunfo que he logrado..*

*A MIS HERMANOS ( Jorge, Arely y Blanca ): Gracias Jorge y Arely por poner a mi disposición lo que yo necesitara y cuando lo necesitara, Gracias Blanquita por aguantar que mis compañeros vinieran a la casa a estudiar e hiciéramos mucha bulla cuando tú necesitabas silencio para estudiar. Gracias a los tres por apoyarme y darme cariño durante toda mi vida.*

*A MIS AMIGOS ( Ing. Roberto Rivas, Marilyn, Fredy, Kathlene, Luis, Paty, Alejandro “El gran Chaman”, Melissa, William ): Gracias Roberto por poner a mi disposición la tecnología que yo no tenia y muchas veces necesité; Gracias Marilyn y Fredy por ayudarme a realizar algunas partes de mi tesis y por ser siempre mis amigos; Gracias Kathlene y Luis por explicarme cuando yo no sabia como hacer las cosas y por estar siempre a mi lado cuando los he necesitado,*

*dándome apoyo emocional; Gracias Paty y Chico por aguantarme como compañera de grupo en diferentes materias y apoyarme cuando yo lo necesite; Gracias Melissa y William por ser mis amigos y por estar conmigo siempre. Los quiero mucho a todos y gracias a todos por ayudarme a culminar este objetivo que yo me impuse y que buena parte de ello se lo debo a ustedes.*

*AL LIC. JOSÉ LUIS GÁLVEZ: por haberme brindado su apoyo y su cariño en toda mi carrera y especialmente en estos últimos meses.*

*AL ING. ENRIQUE REYES: por explicarnos algunos de los temas que no hubiésemos podido desarrollar con tanta prontitud sin su acertada asesoría.*

*A MIS ASESORES (Ing. Benítez e Ing. Aguilar): gracias por aguantarme a mí y a mis compañeros de tesis por más de un año, y por el apoyo desinteresado que mostraron tener en la realización de este trabajo de graduación.*

*A MIS COMPAÑEROS DE TESIS (David y Evelio): por echarle muchas ganas para terminar lo más pronto posible este trabajo de graduación.*

*A MI AMOR: por apoyarme con tus conocimientos y brindarme tanto cariño en estos últimos meses de mi tesis.*

*A MIS PROFESORES: gracias a todos mis profesores por haber ayudado a mi formación en las diversas materias que curse durante toda mi carrera, especialmente a la Inga. Anita, Inga. Yaneth, Inga. Sonia, Ing. Reyes, Ing. Montejo, Ing. Mayorga, Ing. Camposvalle, Ing. González e Ing. Granados.*

*Y a todas aquellas personas que de cualquier manera tuvieron que ver para que lograra alcanzar esta meta. Gracias.*

*Karla Beatriz Baires Flores*

*“El temor de Jehová es el principio de la sabiduría, Y el conocimiento del Altísimo es la inteligencia” Proverbios 9:10*

*Señor Jesús tuya es la gloria el poder y la honra por los siglos de los siglos, Amén.*

*Dedico la culminación de ésta parte de mi carrera y las venideras, en primer a lugar a Dios, mi Señor, mi creador, el dueño de mi vida, muchas gracias Señor Jesús por todas las cosas que has hecho por mí desde que formaste en el vientre de mi madre, y las que sigues haciendo por mí en cada una de las etapas de mi vida.*

*Doy gracias a Dios ante todo por el regalo de la salvación, el regalo que sin ser merecedor, me lo concedió al morir por mí en la cruz del calvario, y también por todos aquellos, que están dispuestos a reconocerlo como su Señor y Salvador y a amarlo con sinceridad en su corazón. El es el que me ha dado todas las capacidades, habilidades, inteligencia, dirección y sabiduría, para poder culminar ésta fase de mi preparación académica, reconozco que sin El Señor no soy capaz de nada, pues todo lo que tengo se lo debo sólo a El y **“Todo lo puedo en Cristo que me fortalece”***

*Doy gracias a Dios porque me ha enseñado a comprender el gran mandamiento **“Amarás al Señor tu Dios con todo tu corazón, y con toda tu alma, y con toda tu mente, y el segundo es semejante: Amarás a tu prójimo como a ti mismo”, Pues de que le sirve al hombre ganar el mundo entero si pierde su alma, Antes bien buscad el Reino de Dios y su Justicia y las demás cosas vendrán por añadidura”**. Muchas Gracias Señor, la gloria es para ti por toda la eternidad.*

*Doy gracias también a mis padres: José Alberto Doñán Ortiz, y Bertha Lillian Pleitez de Doñán por todo el apoyo tanto económico, moral y espiritual que he recibido de parte de ellos, pues aunque en nuestra familia han existido dificultades, ellos siempre supieron apoyarme y bendecirme en cada uno de los retos, oportunidades, alegrías, éxitos, tristezas, miedos, fracasos y enfermedades que se han presentado a lo largo de toda mi vida. Les agradezco sinceramente y de todo mi corazón muchas gracias por su apoyo, les prometo saber agradecer, todo lo que han hecho y seguirán haciendo por mí, y siempre y sobre todo cuando sus pasos se cansen tengan por seguro que su hijo siempre estará a su lado. Muchas gracias los amo.*

*Agradezco muy especialmente a mi Tía Carmen Pleitez de Flores, quien ocupa un lugar muy especial en mi corazón, ella es como mi segunda madre, pues siempre he contado con su apoyo, económico, moral y espiritual, para afrontar cada uno de los retos que se van presentado en mi vida. Su consejo me guía y a través de ella logro escuchar la voz de Dios en mi corazón. Muchas gracias Tía recuerde que la amo.*

*Agradezco también a mis hermanos: Alba Lillian Doñán de Elías, Manuel Alberto Doñán Pleitez y Carlos Roberto Doñán, pues siempre han estado conmigo para animarme y ayudarme, en todos los momentos de mi vida de acuerdo con sus capacidades y habilidades muchas gracias hermanos, siempre los llevo en mi mente y en mi corazón.*

*Y hay alguien también muy especial de quien no puedo olvidarme pues la llegada de él ha nuestra familia ha traído mucha felicidad, y siempre me alegro al verlo, a pesar de que me encuentre triste, cansado o afligido, me alegro al*

*escucharlo hablar y contar sus historias, me refiero a mi sobrinito Héctor Eduardo Elías Doñán (Guatio), gracias por alegrar mi vida. Que Dios te bendiga siempre.*

*Agradezco a mis Tíos Manuel Pleitez, Jorge Pleitez, y Orlando Pleitez, y a mi abuelita Mama Yeya, pues ellos son mi familia más cercana, y siempre han estado pendientes de mí. Muchas gracias por sus consejos, y por interesarse siempre por mí.*

*Quiero agradecer también a mis compañeros de tesis Karla y Evelio, pues aunque existieron dificultades durante la realización de éste trabajo, logramos siempre superar todas las dificultades, con la ayuda de Dios, gracias por el apoyo que he recibido de ustedes, no solo en lo referente al estudio, sino también en las cosas de nuestras vidas que compartimos durante el tiempo que permanecimos juntos, espero que siempre estemos en comunicación, y adelante, esfuércense y sean muy valientes, pues sólo los valientes arrebatan el Reino de Dios y sus bendiciones. Muchas Gracias.*

*Agradezco también a mis asesores de tesis Ing. Adalberto Benitez e Ing. Omar Aguilar por su ayuda, colaboración y dedicación para el desarrollo de éste trabajo de graduación. También agradezco a todos mis profesores y todas las personas que participaron en mi educación, de quienes aprendí muchos conocimientos, experiencias, que he guardado y que me serán de mucha utilidad en mi vida.*

*Agradezco a todos mis amigos y compañeros, pues con su compañía siempre me he sentido motivado y alegre. Los momentos que hemos pasado juntos han quedado guardados en mi mente, y siempre los llevo en mis recuerdos.*

*Quiero agradecer también a todos los hermanos en la fe cristiana, pues a través de sus oraciones y de la comunión fraternal con ellos, me doy cuenta de que verdaderamente Dios esta presente entre nosotros, donde dos o tres están reunidos en el nombre de Dios ahí está El.*

*Muy especialmente quiero agradecer a mi amigo, compañero y hermano en la fe Ing. Luis Franco Nolasco de quien he recibido mucho apoyo, a través de sus conocimientos, consejos y oraciones, muchas gracias Luis y que Dios te siga bendiciendo.*

*Bueno finalmente a todos ustedes, y a los que quizás no mencioné pero que en algún momento me ayudaron y me tendieron la mano, muchas gracias y que Dios los bendiga.*

*David Ulises Doñán Pleitez.*

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**DIOS TODO PODEROSO:** Por haber permitido culminar mis estudios de manera satisfactoria y por darme la oportunidad del ejercicio de mi profesión. Además por haber sido mi consuelo en aquellos momentos difíciles, mi esperanza en las situaciones más crítica de mi carrera y sobretodo por haberme dado este espíritu de lucha para superar todas las adversidades presentadas en esta etapa de mi vida.

**MIS PADRES Y MI HERMANA:** Por ser las personas más importantes para el logro de esta meta, porque gracias al apoyo y comprensión que he tenido por parte de ustedes, es como he logrado culminar mi carrera. A ustedes dedico este triunfo.

**MI MADRE: María Elsy García de Palacios.** Gracias por el apoyo incondicional que he recibido de ti, por esos sabios consejos que siempre me diste, y por todas esas palabras de aliento para seguir adelante; porque siempre estuviste conmigo en aquellos momentos de tristeza y de alegría. Agradezco a Dios por tener una madre como tú.

**MI PADRE: Jorge Alberto Palacios Urrutia.** Te doy gracias por ser un padre ejemplar, por haberme enseñado que todo triunfo se logra con base a esfuerzo y sacrificio, siendo tú el principal portador de ese ejemplo. Gracias por brindarme tantas cosas, no solo materiales sino también por demostrarme ese grado de tolerancia que se debe de tener en los momentos difíciles, y por todos esos ánimos que infundiste en mí para seguir adelante. Agradezco toda la comprensión que recibí de tu persona y por el apoyo incondicional que siempre me diste.

**MI HERMANA: Elsa del Rosario Palacios García.** Agradezco todo el apoyo que he recibido de ti, por estar a mi lado en aquellos momentos difíciles de mi carrera, doy gracias a Dios por tener una hermana como tú, tan ejemplar. Quiero que sepas que admiro todas esas virtudes que Dios te ha regalado, y que me siento muy orgulloso de tí.

**MI FAMILIA :** Les doy las gracias por el apoyo que he tenido por parte de ustedes, muy especialmente quiero agradecer a mi Tío SALVADOR PALACIOS y su Esposa MARTA MENJIVAR DE PALACIOS, porque siempre estuvieron conmigo en aquellos momentos difíciles de mi carrera. Agradezco a mis Abuelitas: J OSEFINA URRUTIA DE PALACIOS Y MARIA FELICITA GOMEZ DE GARCIA, por llevarme siempre en sus oraciones y estar pendiente de mí; de igual manera agradezco a mis primos MARTHA DINA SIBRIAN Y JESÚS SIBRIAN, que en su momento contribuyeron al desarrollo de mis estudios, también quiero darle las gracias a mi primo JOSE JAVIER PALACIOS, por todo el apoyo moral que me brindó cuando yo lo necesitaba.

**MIS COMPAÑEROS DE TESIS:** DAVID Y KARLA, Agradezco la comprensión y apoyo que recibí de parte de ustedes. Gracias por haber sabido sobrellevar aquellos momentos un tanto difíciles y desgastantes, y por esa paciencia mostrada por cada uno de nosotros para el logro de esta meta.

**MIS AMIGOS :** Gracias por el interés prestado a mis estudios, pero de manera muy especial agradezco todo el apoyo brindado por JOSE RICARDO GOMEZ, quién creyó en mí, y me dio toda la confianza para poderme desarrollar profesionalmente.

**“QUE DIOS BENDIGA A TODAS ESTAS PERSONAS HOY Y SIEMPRE”**

**CARLOS EVELIO.**

## ÍNDICE GENERAL

CAPITULO I: GENERALIDADES DEL ESTUDIO .....	1
A. INTRODUCCIÓN. ....	1
B. OBJETIVOS GENERALES. ....	3
1. OBJETIVO GENERAL .....	3
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
C. ALCANCES Y LIMITACIONES. ....	5
1. ALCANCES .....	5
2. LIMITACIONES.....	6
D. ANTECEDENTES. ....	7
E. IMPORTANCIA. ....	8
F. JUSTIFICACIÓN. ....	9
G. RESUMEN EJECUTIVO .....	13
1. NATURALEZA DE LOS PRODUCTOS.....	13
2. PRODUCTO.....	13
3. AREA O ZONA DE MERCADO.....	13
4. NIVEL DE VENTAS ESPERADO.....	13
5. TAMAÑO ESTABLECIDO .....	14
6. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	14
7. CANTIDAD DE PERSONAL OPERATIVO Y ADMINISTRATIVO REQUERIDO .....	14
8. INVERSIÓN TOTAL .....	14
9. CAPITAL DE TRABAJO .....	15
10. COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO .....	15
11. PRECIO DE VENTA Y MARGEN DE GANANCIA .....	15
12. SITUACIÓN DE EQUILIBRIO DEL PROYECTO Y MARGEN DE SEGURIDAD .....	15
14. TASA MINIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO (TMAR).....	16
15. VALOR ACTUAL NETO (VAN) .....	16
16. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).....	16
17. TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN .....	16
18. RELACIÓN BENEFICIO COSTO.....	16
19. RAZONES FINANCIERAS.....	16
CAPITULO II: MARCO CONCEPTUAL .....	17
A. GENERALIDADES DE AGRO INDUSTRIA .....	17
1. SECTOR AGROPECUARIO .....	17
2. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA AGROINDUSTRIA .....	17
3. CARACTERÍSTICAS DE LOS PROYECTOS AGROINDUSTRIALES .....	18
a. Estacionalidad.....	18
b. Índole Perecedera .....	18
c. Variabilidad .....	18
4. CLASIFICACIÓN DE LAS AGROINDUSTRIAS.....	18
B. ASPECTOS TÉCNICOS DEL CULTIVO .....	19
1. DATOS BOTÁNICOS.....	19
a. Descripción botánica.....	19
2. FACTORES AGROECOLOGICOS .....	23
a. Adaptación .....	23
b. Clima.....	23
c. Clases de suelos.....	27
d. Zonas de Producción.....	30
e. Cultivo de Achiote .....	30
f. Rendimiento.....	41
g. Costos de Producción.....	41
C. MARCO GLOBAL DE LA PRODUCCIÓN DE LA SEMILLA DE ACHIOTE .....	48
1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE ACHIOTE EN EL SALVADOR. ....	48
a. Exportaciones e Importaciones de Semilla de Achiote en El Salvador .....	49



2.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE ACHIOTE EN CENTROAMÉRICA	51
a.	Exportaciones e Importaciones de Semilla de Achiote en Centro América	51
D.	MARCO GENERAL DEL CONSUMO DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE	53
1.	IDENTIFICACIÓN Y USOS DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE	53
a.	Industria Alimenticia	53
b.	En Medicina	54
c.	En Cosméticos	54
d.	En Textiles	54
e.	Industria Avícola	55
2.	SITUACIÓN ACTUAL DEL CONSUMO DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE EN EL SALVADOR	55
a.	Exportaciones E Importaciones De Productos Derivados De La Semilla De Achiote En El Salvador	56
3.	SITUACIÓN ACTUAL DEL CONSUMO DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE EN CENTROAMÉRICA	60
a.	Exportaciones E Importaciones De Productos Derivados De La Semilla De Achiote En Centro América	61
E.	PERFIL GENERAL DEL MERCADO MUNDIAL DE LOS COLORANTES NATURALES	63
1.	PRODUCTOS Y SECTOR INCLUIDO	63
2.	CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTOS NATURALES	63
3.	PRINCIPALES MERCADOS DESTINOS	65
4.	PAÍSES OFERTANTES SEGÚN EL TIPO DE PRODUCTO	65
a.	Annatto	65
b.	Henna	66
c.	Campeche	66
d.	Sándalo Rojo	66
5.	ESTRUCTURA DEL COMERCIO	66
6.	PRECIOS Y MÁRGENES	67
7.	EMPAQUE Y MARCACIÓN	68
8.	EVOLUCIÓN DE LOS PRINCIPALES PAÍSES IMPORTADORES	69
9.	LOS 10 PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES	72
10.	INFORMACIÓN DE PERÚ SOBRE EL ACHIOTE Y SUS EXTRACTOS	74
a.	Información de Mercado Nacional	75
b.	Información de Mercado Internacional de Perú	76
F.	PERFIL GENERAL DEL MERCADO DE LOS ESTADOS UNIDOS	78
1.	SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE EN EL CONTEXTO DEL TRATADO DE LIBRE COMERCIO CENTROAMÉRICA ESTADOS UNIDOS	79
2.	INFORMACIÓN COMERCIAL DE LOS EXTRACTOS DE ACHIOTE	80
a.	Barreras arancelarias y no Arancelarias para el Achiote en Estados Unidos	80
b.	La bixina (annatto extract) es un colorante exento de certificación por la FDA	82
c.	Certificación de los colorantes artificiales para su consumo en los EEUU	82
d.	Etiquetado de alimentos	83
e.	Requisitos para exportar Bixina a los Estados Unidos	83
3.	REQUISITOS ESPECÍFICOS DE EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DE ACHIOTE A LOS ESTADOS UNIDOS	84
a.	Registro de Exportador	84
b.	Trámites Previos al CENTREX	84
c.	Trámites Aduaneros	84
4.	VOLÚMENES DE LAS IMPORTACIONES DE SEMILLA DEL ANNATTO Y DE SUS EXTRACTOS EN LOS ESTADOS UNIDOS	86
5.	EMPRESAS IMPORTADORAS Y DISTRIBUIDORAS DE EXTRACTO DE ACHIOTE EN ESTADOS UNIDOS	86
	CAPITULO III: INVESTIGACION PRELIMINAR AL ESTUDIO DE MERCADO	87
A.	ALTERNATIVAS DE INDUSTRIALIZACION DE LA SEMILLA DE ACHIOTE	87
1.	SEMILLA DE ACHIOTE:	87
2.	DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS	87
a.	Semilla de Achiote Molida	87

b.	Aceite esencial de achiote .....	88
c.	Pasta de Achiote.....	89
d.	Solución de Bixina al 1.5% (Colorante Liposoluble).....	90
e.	Solución de Norbixina al 1.4% (Colorante Hidrosoluble) .....	91
f.	Solución de Norbixina Al 2.8% (Colorante Hidrosoluble).....	91
g.	Colorante En Polvo Con Bixina Al 25% .....	92
h.	Semilla De Achiote Sin Colorante .....	93
B.	METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACION PRELIMINAR DE LOS SECTORES INDUSTRIALES	
OBJETOS DE ESTUDIO	.....	93
1.	DESCRIPCION GENERAL DE LA INVESTIGACION PRELIMINAR.....	93
2.	TIPO DE INVESTIGACION.....	95
3.	FUENTES DE INFORMACION.....	95
a.	Fuente de Datos Primarios.....	95
b.	Fuente de Datos Secundarios.....	95
4.	METODO DE RECOLECCION DE DATOS.....	96
5.	ANALISIS DE LA INFORMACION.....	96
6.	TABULACION Y ANALISIS DE LA INFORMACION RECOPIADA EN LA INVESTIGACION PRELIMINAR.....	96
C.	RESULTADOS OBTENIDOS .....	97
1.	SECTORES INDUSTRIALES A LOS QUE POTENCIALMENTE SE ENFOCARÁ EL ESTUDIO. ....	97
2.	PRODUCTOS ELABORADOS EN CADA SECTOR.....	97
3.	MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN CADA SECTOR INDUSTRIAL.....	97
4.	UTILIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE.....	98
5.	PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE.....	98
6.	VOLÚMENES DE CONSUMO.....	99
7.	DISPONIBILIDAD DE CONSUMO.....	99
8.	TENDENCIAS POR EL CONSUMO DE PRODUCTOS NATURALES.....	100
D.	SELECCIÓN DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA.....	100
E.	PRIORIZACION DE LOS SECTORES INDUSTRIALES HACIA LOS CUALES SE ENFOCARA EL ESTUDIO .....	101
1.	CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN.....	101
2.	DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS .....	101
3.	JUSTIFICACIÓN DE CRITERIOS.....	102
4.	ESCALA DE EVALUACIÓN DE CRITERIOS.....	103
5.	PREDICCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE OPCIONES CON RESPECTO A LOS CRITERIOS... ..	103
6.	ASIGNACION DE CALIFICACIONES.....	104
7.	EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LOS SECTORES .....	104
8.	PRIORIZACION DE LOS SECTORES INDUSTRIALES .....	105
9.	RESULTADOS DE LA EVALUACION POR PUNTOS.....	105
CAPITULO IV:	INVESTIGACIÓN DE CAMPO .....	106
A.	IDENTIFICACION DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE.....	106
1.	NATURALEZA DE LOS PRODUCTOS.....	106
2.	ÁREA O ZONA DE MERCADO.....	106
3.	DEFINICIÓN DE LOS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS.....	107
4.	DESCRIPCIÓN COMERCIAL DE LOS PRODUCTOS.....	107
a.	Solución de Bixina al 1.5% .....	107
b.	Solución de Norbixina al 1.4% y 2.8% (hidrosoluble).....	110
c.	Colorante en polvo con bixina al 25% .....	112
d.	Semilla de achiote sin colorante .....	114
5.	CÓDIGOS DE COLORES DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE ..	116
6.	CARACTERÍSTICAS DE LOS COLORANTES DERIVADOS DEL ACHIOTE .....	117
7.	USOS DE LOS PRODUCTOS .....	119
a.	Industria Alimenticia: .....	119
b.	Fabricación de Alimentos y Forrajes para aves de corral (Coto, 1988).....	120
c.	Aplicación de los Colorantes derivados del Achiote en Otras Industrias.....	120
8.	USUARIOS .....	121
9.	NORMAS TÉCNICAS DE CALIDAD .....	121
10.	POLÍTICAS ECONÓMICAS .....	122

B. METODOLOGÍA GENERAL DE LA INVESTIGACION .....	122
1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN .....	122
2. FUENTES DE INFORMACIÓN .....	123
a. Fuentes de Información Secundaria .....	123
b. Fuentes de Datos Primarios .....	124
C. MERCADO CONSUMIDOR .....	125
1. ANTECEDENTES DEL MERCADO .....	125
2. ANALISIS DEL MERCADO CONSUMIDOR .....	127
a. Técnicas Para La Recolección De Información.....	127
b. Procedimiento Para La Recolección De La Información. ....	131
3. TABULACION E INTERPRETACION DE LOS DATOS OBTENIDOS. ....	137
4. RESULTADOS OBTENIDOS .....	138
a. Uso de colorantes de grado alimenticio. ....	138
b. Tipos de colorantes de grado alimenticio utilizados. ....	138
c. Motivadores de compra. ....	139
d. Colores mayormente utilizados. ....	139
e. Volúmenes promedio de consumo .....	139
f. Precios por unidad de compra.....	139
g. Presentaciones de los productos colorantes de grado alimenticio en el mercado .....	140
h. Proveedores de colorantes de grado alimenticio y procedencia. ....	140
i. Satisfacción por los servicios y productos prestados por el proveedor .....	140
j. Frecuencias de pedidos.....	140
k. Forma de abastecimiento de los productos. ....	140
l. Uso de los colorantes derivados del achiote, como colorante de grado alimenticio. ....	141
m. Disponibilidad de uso y compra de los colorantes derivados del achiote.....	141
n. Tipos de colorantes derivados del achiote demandados y sus presentaciones.....	141
o. Precios a pagar por los colorantes derivados del achiote. ....	142
o. Demanda de otros productos o subproductos derivados de la semilla de achiote (Otros diferentes a los colorantes). ....	142
5. ANALISIS DE LA DEMANDA .....	142
a. Proyección de la Demanda.....	144
6. ANALISIS DE PRECIOS .....	149
7. PROPUESTAS Y ESTRATEGIAS .....	150
D. MERCADO ABASTECEDOR.....	154
1. ANTECEDENTES DEL MERCADO .....	154
2. CARACTERÍSTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS .....	154
a. Semilla De Achiote .....	154
b. Reactivos químicos.....	155
c. Otros Insumos Para El Empacado De Los Productos Derivados De La Semilla De Achiote .....	156
3. FUENTES DE LAS MATERIAS PRIMAS .....	157
a. Semilla de Achiote en El Salvador.....	157
b. Semilla de Achiote en Centro América.....	159
c. Reactivos para la extracción de los colorantes e Insumos necesarios para la comercialización .....	161
4. IMPORTACION DE SEMILLA DE ACHIOTE A EL SALVADOR .....	162
a. Procedimiento De Intercambio De Información Fitosanitaria Para La Elaboración De ARPs Y Posterior Establecimiento De Medidas Fitosanitarias, Para El Comercio Internacional De Productos Vegetales.....	162
b. Autorizaciones Para la Importación de Productos vegetales a El Salvador .....	164
5. RESULTADOS DEL MERCADO ABASTECEDOR.....	166
6. PROYECCIONES DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE ACHIOTE .....	166
a. Proyección de Semilla de Achiote en EL Salvador.....	166
b. Proyección de Semilla de Achiote en Centro América .....	167
7. COMPARACIÓN DE LA OFERTA Y LA DEMANDA APARENTE DE SEMILLA DE ACHIOTE .....	169
8. ESTRATEGIAS DEL MERCADO ABASTECEDOR .....	170
E. MERCADO COMPETIDOR .....	171
1. ANTECEDENTES .....	171
2. INVESTIGACION DE CAMPO .....	172

3. ANÁLISIS DEL MERCADO COMPETIDOR .....	173
4. RESULTADOS DEL MERCADO COMPETIDOR.....	181
5. PROYECCIONES .....	182
6. ESTRATEGIAS DEL MERCADO COMPETIDOR.....	182
CAPITULO V: CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO .....	183
A. PROCESO DE DISEÑO.....	183
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	183
2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA .....	183
3. BUSQUEDA DE SOLUCIONES .....	185
a. Según El Tipo De Organización.....	185
b. Según el nivel de Procesamiento Agroindustrial.....	188
c. Según el Nivel de Desarrollo Industrial .....	189
d. Según el Tamaño de la empresa .....	190
e. Según la Capacitación y Asistencia Técnica.....	190
4. EVALUACIÓN DE SOLUCIONES .....	191
a. Según el Tipo de Organización .....	191
b. Según el Nivel de Procesamiento.....	193
c. Según el Nivel de Desarrollo Industrial.....	193
d. Según el Tamaño de la Empresa .....	194
e. Según la Capacitación y Asistencia Técnica.....	194
5. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN .....	194
a. Concepción de la Solución. ....	194
b. Objetivos del Modelo .....	195
c. Descripción de los Elementos de la Solución.....	195
CAPITULO VI: DISEÑO DETALLADO.....	198
A. TAMAÑO DEL PROYECTO.....	198
1. ASPECTOS GENERALES.....	198
a. Concepto.....	198
b. Factores a considerar.....	198
c. Aprovechamiento de la Capacidad Instalada. ....	201
2. ANALISIS DE LOS FACTORES PARA LA DETERMINACION DEL TAMAÑO DE LA PLANTA. ...	201
a. Mercado Consumidor. ....	201
b. Disponibilidad de Materia Prima. ....	202
c. Demanda Potencial a Satisfacer. ....	203
d. Adquisición de Maquinaria y Equipo. ....	204
e. Financiamiento del Proyecto. ....	206
B. LOCALIZACION DE LA PLANTA.....	207
1. CONCEPTO.....	207
2. FACTORES A CONSIDERAR.....	207
3. PROCESO PARA DETERMINAR LA LOCALIZACION DE UNA PLANTA .....	208
a. Proponer alternativas de localización. ....	209
b. Selección de los factores localizacionales a considerar. ....	209
c. Ponderación de los factores localizacionales seleccionados.....	209
d. Evaluación de las alternativas de localización.....	209
e. Calificación y selección de la localización de la planta.....	209
4. MACROLOCALIZACION PARA LA PLANTA PROCESADORA DE ACHIOTE. ....	209
a. Proponer alternativas de localización .....	211
b. Selección de los factores localizacionales a considerar .....	212
c. Ponderación de los factores localizacionales seleccionados.....	212
d. Evaluación de las alternativas de localización.....	213
e. Calificación y selección de las alternativas de macrolocalización de la planta.....	215
5. MICROLOCALIZACION .....	218
a. Factores Considerados. ....	218
b. Microlocalización. ....	220
C. INGENIERIA DEL PROYECTO .....	221
1. DISEÑO DEL PRODUCTO .....	221
a. Especificaciones y Características de la Materia Prima.....	221

b.	Sustancias Colorantes del Achiote: La Bixina y la Norbixina. ....	222
c.	Descripción Técnica de los Productos .....	225
2.	PROCESO PRODUCTIVO .....	230
a.	Principios de la Extracción Sólido-Líquido (Lixiviación). ....	230
b.	Método de Obtención de la Bixina y la Norbixina .....	238
c.	Definición de las Variables del Proceso. ....	241
d.	Descripción de las Operaciones .....	243
e.	Diagramas de Bloques del Proceso .....	247
f.	Diagrama de Flujo del Proceso.....	249
g.	Desechos del Proceso .....	253
h.	Logística de Abastecimiento de Materias Primas e Insumos .....	253
i.	Logística de Distribución de Producto Terminado .....	254
3.	BALANCE DE MATERIALES.....	254
a.	Molienda .....	255
b.	Consideraciones en el Balance de Materiales para la Obtención de Solución de Bixina al 1.5%.....	255
c.	Consideraciones en el Balance de Materiales para la Obtención de Solución de Norbixina al 2.8%. ....	255
d.	Consideraciones en el Balance de Materiales para la Obtención de Colorante en Polvo con Bixina 25% .....	256
4.	PLANIFICACION DE LA PRODUCCIÓN .....	261
a.	Política Laboral .....	261
b.	Volumen Y Ritmo De Producción.....	262
c.	Eficiencia De La Planta .....	264
d.	Política De Inventario .....	265
e.	Pronósticos.....	267
f.	Unidades a Planificar Producir (UPP).....	271
5.	REQUERIMIENTOS PRODUCTIVOS.....	272
a.	Requerimientos de Materia Prima .....	272
b.	Requerimiento De Envases, Bobinas de Bolsas Plásticas, Sacos Sintéticos, Cajas, Cinta Adhesiva, Viñetas. ....	274
c.	Requerimiento De Maquinaria Y Equipo .....	275
d.	Utensilios Utilizados En El Proceso .....	280
e.	Requerimiento de Mano de Obra .....	281
f.	Suministros.....	282
6.	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA .....	283
a.	Tipo de Distribución en planta.....	283
b.	Determinación de las Áreas. ....	285
b.	Requerimiento de Espacios.....	286
c.	Análisis Relacional .....	288
d.	Planos de Distribución.....	293
e.	Diagramas de Recorrido. ....	295
7.	MANEJO DE MATERIALES .....	298
a.	Principios del manejo de Materiales .....	299
b.	Selección de Equipo de Manejo de Materiales.....	299
c.	Reglas para el Manejo de Materiales .....	302
8.	ESPECIFICACIÓN DE LA OBRA CIVIL .....	303
9.	MANTENIMIENTO .....	305
a.	Definición. ....	305
b.	Propósito del Mantenimiento.....	305
c.	Guía de Mantenimiento. ....	305
d.	Programación del Mantenimiento. ....	310
D.	ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA .....	311
1.	ORGANIGRAMA.....	312
2.	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....	312
E.	SISTEMAS.....	313
1.	SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD.....	313
a.	Inspección de la Materia Prima: .....	313
b.	Inspección del Producto en Proceso. ....	318

c.	Evaluación de la calidad del Producto Final. ....	319
d.	Control en el Almacenamiento de Producto Terminado. ....	319
2.	SISTEMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	320
a.	Objetivos .....	321
b.	Instrucciones Para La Difusión Del Sistema .....	321
c.	Beneficios.....	322
d.	Política De Prevención.....	322
e.	Normas e Instrucciones.....	324
3.	SISTEMA DE CONTABILIDAD .....	337
a.	Utilización de Formatos .....	337
b.	Formularios Propuestos.....	338
4.	SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN .....	344
a.	Objetivo.....	344
b.	Compras. ....	344
c.	Requerimientos De Abastecimiento .....	347
d.	Ventas .....	353
F.	MARCO LEGAL DE LA EMPRESA .....	356
1.	LEGALIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	357
a.	Clase de Cooperativa a formar .....	357
b.	Inscripción Y Autorización De La Cooperativa. ....	357
c.	Constitución De La Cooperativa. ....	358
2.	LEGALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DE LA EMPRESA .....	359
a.	Tramitar el NIT de la Asociación Cooperativa. ....	359
b.	Tramitar el Número de Registro de Contribuyentes de IVA.....	359
c.	Solicitud Aprobación de Sistema Contable de la Empresa Y Manual de Aplicaciones.....	359
d.	Matricula de Comerciante Social, de Empresa y Establecimientos. ....	359
e.	Legalización de Libros. ....	360
f.	Obtención De Solvencia En La Dirección General De Estadísticas Y Censos. ....	361
g.	Inscribir la Empresa en la Alcaldía Municipal para Apertura de Número Atenta Municipal. ....	361
h.	Tramitar el Número del Registro Patronal en AFP. ....	361
i.	Inscripción en el Registro de Marcas. ....	361
j.	Trámite de Registro.....	361
3.	PROCEDIMIENTO PARA OBTENER PERMISO EN EL MS y MARN. ....	365
a.	Ministerio de Salud. ....	365
b.	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) .....	365
	CAPITULO VII. ESTUDIO ECONOMICO .....	366
A.	INVERSIONES DEL PROYECTO.....	366
1.	INVERSIONES FIJAS Y DIFERIDAS .....	366
a.	Inversiones Fijas Tangibles.....	367
b.	Inversiones Intangibles.....	370
2.	CAPITAL DE TRABAJO .....	375
a.	Inventario de Materia Prima .....	377
b.	Pago de Salarios .....	378
c.	Caja o Efectivo .....	378
3.	FINANCIAMIENTO .....	379
a.	Costos del Proyecto Que Se Pueden Financiar .....	379
b.	Clasificación De La Empresa .....	380
c.	Financiamiento Para El Desarrollo De La Industria Y La Agroindustria. ....	380
d.	Financiamiento del Proyecto .....	380
E.	ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE COSTOS .....	381
1.	LOS ELEMENTOS QUE SE INCLUYEN EN EL COSTO. ....	381
a.	Costeo Directo. ....	381
b.	Costeo por absorción. ....	382
c.	Diferencias entre ambos métodos. ....	382
2.	LAS CARACTERÍSTICAS DE PRODUCCIÓN. ....	384
a.	Sistema de costeo por órdenes de trabajo. ....	384
b.	Sistema de costeo por procesos. ....	384

3. ESTRUCTURA DE COSTOS A UTILIZAR PARA LA PLANTA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE. ....	385
4. APLICACIÓN DEL SISTEMA DE COSTOS AL MODELO DE PLANTA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE. ....	386
a. Costos De Producción .....	387
b. Costos De Administración.....	399
c. Costos De Comercialización .....	402
d. Costos Financieros .....	407
e. Costos De Absorción.....	409
f. Costo Unitario .....	410
F. DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA. ....	411
1. PRECIO DE VENTA .....	413
G. PUNTO DE EQUILIBRIO .....	414
1. COSTOS FIJOS TOTALES POR TIPO DE COLORANTE .....	415
2. COSTOS VARIABLES POR TIPO DE COLORANTE .....	416
3. COSTO VARIABLE UNITARIO .....	417
4. MARGEN DE CONTRIBUCION UNITARIO POR TIPO DE COLORANTE .....	417
5. PUNTO DE EQUILIBRIO POR TIPO DE COLORANTE .....	417
6. MARGEN DE SEGURIDAD .....	418
7. ANALISIS DE LA SITUACIÓN DE EQUILIBRIO.....	419
H. VENTAS Y COSTOS FUTUROS DE LA EMPRESA .....	419
1. ESTIMACION DE LAS VENTAS FUTURAS.....	420
2. ESTIMACION DE COSTOS FUTUROS .....	421
I. ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA Y BALANCE INICIAL.....	425
1. ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA. ....	425
2. BALANCE GENERAL INICIAL PROFORMA.....	427
CAPITULO VIII. EVALUACIONES DEL MODELO .....	429
A. EVALUACIÓN ECONÓMICA .....	429
1. COSTO DE CAPITAL Ó TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO (TMAR).....	429
2. VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	430
3. TASA INTERNA DE RETORNO.....	431
4. TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN .....	432
5. RELACIÓN BENEFICIO COSTO .....	432
6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	433
B. EVALUACIÓN FINANCIERA .....	435
1. RAZONES FINANCIERAS .....	435
a. Aplicación al Modelo .....	436
b. Análisis de las Razones Financieras .....	437
C. EVALUACIÓN SOCIAL .....	438
D. EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	440
1. DEFINICIÓN .....	440
2. PERMISOS Y SANCIONES.....	440
a. Permisos.....	440
b. Sanciones .....	442
3. PROPÓSITO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	443
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	443
5. LOCALIZACIÓN .....	443
6. .... APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL AL CASO DE LA PLANTA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE .....	443
a. Identificación de los Aspectos Ambientales y Evaluación de los Impactos Asociados... 445	
b. Aplicación de la Identificación de los aspectos ambientales y evaluación de los impactos asociados.....	451
CAPITULO IX. IMPLANTACION DEL PROYECTO .....	454
A. GENERALIDADES DEL PLAN DE IMPLANTACION .....	454
1. DESGLOSE ANALITICO. ....	454
2. PROGRAMACION.....	454
a. Cronograma de Ejecución.....	455

b. Diagrama de Redes.....	455
c. Programación Financiera.....	455
3. ORGANIZACIÓN.....	455
4. SISTEMA DE INFORMACION Y CONTROL.....	455
B. PLANIFICACION Y PROGRAMACION PARA LA INSTALACION DE LA PLANTA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE.....	456
1. DESGLOSE ANALITICO.....	456
a. Objetivo General De Ejecución.....	456
2. DESCRIPCIÓN DE SUBSISTEMAS.....	456
3. PAQUETES DE TRABAJO.....	457
4. ESTRATEGIAS DE EJECUCION.....	460
a. Publicidad y Promoción.....	460
b. Financiamiento.....	460
c. Legalización.....	460
d. Construcción de Obra Civil.....	460
e. Compras.....	460
f. Instalación de Equipo y Maquinaria.....	461
g. Recursos Humanos.....	461
h. Puesta en Marcha.....	461
5. LISTADO DE ACTIVIDADES Y SECUENCIAS.....	462
6. DIAGRAMA GANTT.....	464
7. DIAGRAMA DE RED.....	465
8. PROGRAMACIÓN FINANCIERA.....	466
C. ORGANIZACIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN.....	466
1. TIPO DE ORGANIZACIÓN.....	466
2. ORGANIGRAMA.....	466
3. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES.....	467
a. Coordinador del Proyecto.....	467
b. Encargado Operativo.....	467
c. Encargado Administrativo.....	467
4. NOMINA DE FUNCIONES CLAVES.....	468
5. NÓMINA DE ORGANISMOS CLAVES.....	468
6. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES.....	468
7. MANUALES ADMINISTRATIVOS.....	471
D. SISTEMA DE INFORMACIÓN Y CONTROL.....	471
1. OBJETIVO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN Y CONTROL.....	472
2. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS OBJETO DE CONTROL.....	472
a. Avance Físico del Proyecto – Tiempo.....	472
b. Costos.....	472
c. Calidad.....	472
3. ELEMENTOS DE ACTUACIÓN.....	473
4. ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES.....	473
5. ESTABLECIMIENTO DE LOS PUNTOS DE CONTROL.....	473
CONCLUSIONES.....	475
RECOMENDACIONES.....	479
GLOSARIO TÉCNICO.....	481
BIBLIOGRAFIA.....	491
ANEXOS	



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Estimaciones de Producción y Generación de Empleo del Café .....	10
Tabla 1.2	Rendimiento y Costos de Producción por Hectárea .....	11
Tabla 2.1	Clasificación de agroindustrias .....	19
Tabla 2.2	Fechas promedio para principio y fin de cada estación.....	24
Tabla 2.3	Regiones Lluviosas con Precipitaciones Pluviales Mayores a 2,200 mm .....	25
Tabla 2.4	Regiones mas secas con precipitación pluvial menor de 1, 700 mm .....	25
Tabla 2.5	Clasificación de suelos de El Salvador.....	28
Tabla 2.6	Zonas propicias para el cultivo de achiote en El Salvador.....	30
Tabla 2.7	Programa General de Fertilización Según la Edad del Arbusto De Achiote.....	34
Tabla 2.8	Costos de Producción por Manzana Establecimiento del Vivero .....	42
Tabla 2.9	Costos De Producción Por Manzana, Primer Año .....	43
Tabla 2.10	Costos De Producción Por Manzana, Segundo Año.....	44
Tabla 2.11	Costos De Producción Por Manzana, tercer Año.....	45
Tabla 2.12	Costos De Producción Por Manzana, Cuarto Año .....	46
Tabla 2.13	Costos De Producción Por Manzana, Quinto Año .....	47
Tabla 2.14	Áreas sembradas de achiote y producción por manzana en El Salvador en el año 1987 .....	48
Tabla 2.15	Exportaciones e Importaciones de Semilla de Achiote a Nivel Nacional Período 1999-2003.....	49
Tabla 2.16	Detalle de los Países Destino y Origen de las Exportaciones e Importaciones de Semilla de Achiote a Nivel Nacional, Período 1999-2003 .....	50
Tabla 2.17	Exportaciones e Importaciones de Semilla de Achiote a Nivel Centro Americano. Período 1999-2003.....	51
Tabla 2.18	Detalle de las Exportaciones e Importaciones de Semilla de Achiote por cada uno de los países Centroamericanos. Período 1999-2003 .....	52
Tabla 2.19	Exportaciones e Importaciones de Materias Colorantes Naturales incluidas en la Partida 32.03.00.00 a nivel Nacional, Período 1999-2003 .....	57
Tabla 2.20	Detalle de los Países Destino y Origen de las Exportaciones e Importaciones de Materias Colorantes de Origen Natural (Partida 32.03.00.000) a Nivel Nacional, Período 1999-2003 .....	58
Tabla 2.21	Exportaciones e Importaciones de Materias Colorantes Naturales incluidas en la Partida 32.03.00.00 a nivel Centroamericano, Período 1999-2003 .....	61
Tabla 2.22	Detalle de las Exportaciones e Importaciones de Materias Colorantes Naturales incluidas en la Partida 32.03.00.00 por cada uno de los países Centroamericanos, Período 1999-2003 .....	62
Tabla 2.23	Principales colorantes, pigmentos y tintes en el mercado internacional. ....	64
Tabla 2.24	Países importadores de colorantes, pigmentos y tintes naturales .....	65
Tabla 2.25	Toneladas producidas a nivel mundial de algunos productos naturales.....	66
Tabla 2.26	Colorantes Naturales permitidos en los Estados Unidos y Unión Europea.....	68
Tabla 2.27	Los 10 principales países importadores de colorantes naturales a nivel mundial, años 1996 - 2000 .....	69
Tabla 2.28	Principales Países Importadores a nivel Mundial del Producto seleccionado en 2002 Materias Colorantes de Origen Vegetal .....	70
Tabla 2.29	Los 10 Principales Países Exportadores de Colorantes Naturales, por valor de exportaciones, a nivel Mundial. Año 1996 - 2000 .....	73
Tabla 2.30	Principales Países Exportadores del Producto Seleccionado en 2002 Materiales Colorantes de Origen Vegetal o Animal.....	73
Tabla 2.31	Participación del Achiote en el PIB Agrícola .....	76
Tabla 2.32	Evolución del Precio Promedio Exportación de Achiote en el Perú. (miles de US\$/Tn).....	77
Tabla 2.33	Trámites requeridos para exportar ciertos Productos Agroindustriales.....	84
Tabla 2.34	Precio de los Trámites en CENTREX.....	85
Tabla 2.35	Importaciones de semilla del achiote y de sus extractos por parte de Estados Unidos .....	86
Tabla 3.1	Escala de Evaluación de Criterios.....	103
Tabla 3.2	Criterios de Evaluación .....	104
Tabla 3.3	Consideraciones para la Asignación de Calificaciones.....	104
Tabla 3.4	Evaluación de Sectores .....	104
Tabla 3.5	Priorización de Sectores Industriales .....	105
Tabla 4.1	Matiz y Estabilidad de la Bixina. ....	108
Tabla 4.2	Porcentaje de Pigmento de Bixina .....	108
Tabla 4.3	Porcentaje peso/peso para ensayos usados en el desarrollo de productos.....	108

Tabla 4.4	Matiz y Estabilidad de la Norbixina.....	110
Tabla 4.5	Porcentaje de Pigmento de Norbixina .....	111
Tabla 4.6	Porcentaje de peso/peso para ensayos usados en el desarrollo de productos.....	111
Tabla 4.7	Matiz y Estabilidad de la Bixina en Polvo.....	113
Tabla 4.8	Porcentaje de Pigmento de Norbixina .....	113
Tabla 4.9	Porcentaje de peso/peso para ensayos usados en el desarrollo de productos.....	113
Tabla 4.10	a) Composición Química y Nutricional de la Semilla de Achiote sin colorante .....	115
Tabla 4.10	b) Composición del pigmento de achiote .....	115
Tabla 4.11	Número de Índice y de Código de Colorantes Naturales Provenientes del Achiote para la Industria de Alimentos .....	116
Tabla 4.12	Empleo permitido y dosis máximas de colorantes y extractos de achiote utilizados en alimentos. ....	117
Tabla 4.13	Contenido de Provitamina A en las Semillas de Achiote, expresado por 100 gramos de achiote .....	118
Tabla 4.14	Fuentes de Información. ....	124
Tabla 4.15	Resumen de variables a estudiar, objetivos a alcanzar y preguntas relacionadas con cada variable en el instrumento de recolección de datos primarios (encuesta). ....	128
Tabla 4.16	Instituciones Entrevistadas .....	130
Tabla 4.17	Clasificación de las Empresas por su Tamaño .....	131
Tabla 4.18	Universo de Empresas por Sector Industrial de Análisis .....	133
Tabla 4.19	Descripción de los estratos que se tomaron en cuenta para determinar el tamaño de la muestra .....	134
Tabla 4.20	Descripción de los estratos que se tomaron en cuenta para determinar el tamaño de las submuestras .....	137
Tabla 4.21	Demanda de Colorante en polvo (Bixina en polvo al 25%) .....	143
Tabla 4.22	Demanda de Colorante Hidrosoluble (Solución de Norbixina al 2.8%) .....	143
Tabla 4.23	Demanda de Colorante Liposoluble (Solución de Bixina al 1.5%) .....	143
Tabla 4.24	Factores de Conversión y cantidades anuales de colorantes demandadas expresadas como colorante en polvo.....	144
Tabla 4.25	Materias Colorantes Naturales y Sintéticas.....	146
Tabla 4.26	Estimación de la demanda de colorantes de grado alimenticio con tonalidades comprendidas en el rango de amarillo a rojo. ....	146
Tabla 4.27	Aplicación de la Técnica de Mínimos Cuadrados .....	148
Tabla 4.28	Proyección de demanda de colorantes de grado alimenticio con tonalidades comprendidas en el rango de amarillo a rojo. (2004-2010) .....	149
Tabla 4.29	Precios actuales de los colorantes del achiote en el mercado. ....	149
Tabla 4.30	Precio de los productos para el primer año.....	150
Tabla 4.31	Descripción de los reactivos químicos utilizados en la extracción del colorante de achiote .....	156
Tabla 4.32	Descripción de los insumos utilizados en el empaqueo de los colorantes .....	157
Tabla 4.33	Productores de Semilla de Achiote en El Departamento de Morazán .....	157
Tabla 4.34	Producción de semilla de achiote a partir del segundo año de ser sembrada .....	159
Tabla 4.35	Exportaciones De Guatemala.....	160
Tabla 4.36	Exportaciones De Costa Rica .....	160
Tabla 4.37	Exportaciones De Nicaragua.....	160
Tabla 4.38	Empresas distribuidoras y garantías de los reactivos .....	161
Tabla 4.39	Presentación y Precio, de los Reactivos.....	161
Tabla 4.40	Precios y Empresas de los Insumos Necesarios para el Empaqueo de los Colorantes.....	162
Tabla 4.41	Autorizaciones necesarias para la importación .....	165
Tabla 4.42	Disponibilidad de semilla de achiote en El Salvador .....	167
Tabla 4.43	Resumen de las proyecciones de Semilla de achiote en El Salvador en Quintales y su Equivalente en Kilogramos. ....	167
Tabla 4.44	Proyecciones de Exportaciones de Semilla de achiote en Guatemala en Quintales y su Equivalente en Kilogramos. ....	169
Tabla 4.45	% de Utilización de la Semilla de Achiote .....	170
Tabla 4.46	Presentación, Distribuidor y Procedencia de los Colorantes Naturales que Representan una competencia Directa a los colorantes de achiote .....	174
Tabla 4.47	Presentación, Distribuidor y Procedencia de los Colorantes Naturales que Representan una competencia Indirecta a los colorantes de achiote .....	175
Tabla 4.48	Colorantes utilizados en cada sector industrial.....	175

Tabla 4.49	Nombre, Presentación y Precio de los colorantes que representan una competencia directa para los colorantes de achiote.....	177
Tabla 4.50	Nombre Comercial, Presentación y Precio de Venta de los Colorantes Sintéticos .....	177
Tabla 5.1	Análisis del Problema .....	183
Tabla 5.2	Clasificación del Tamaño de Empresas Según DIGESTYC .....	190
Tabla 5.3	Conceptualización de la Solución. ....	194
Tabla 6.2	Proyección de la demanda de Colorante de Grado Alimenticio .....	202
Tabla 6.3	Oferta de Semilla de Achiote.....	202
Tabla 6.4	Comparación entre la demanda de colorante, requerimientos y disponibilidad de materia prima. ....	203
Tabla 6.5	Demanda de Colorante Derivado del Achiote y Requerimiento de Semilla de Achiote.....	204
Tabla 6.6	Demanda correspondientes a cada tipo de colorante derivado del achiote.....	204
Tabla 6.7	Maquinaria requerida, distribuidores y lugar de origen. ....	205
Tabla 6.8	Tamaño del Modelo.....	206
Tabla 6.9	Factores de Localización de un Proyecto .....	207
Tabla 6.10	Ponderación de los factores localizacionales seleccionados .....	213
Tabla 6.11	Comparación de las características de cada alternativa de macrolocalización. ....	214
Tabla 6.12	Escala Común de Calificación. ....	216
Tabla 6.13	Evaluación por puntos para cada alternativa de macrolocalización.....	216
Tabla 6.14	Ponderación de los factores para la microlocalización .....	219
Tabla 6.15	Comparación de alternativas de microlocalización .....	219
Tabla 6.16	Evaluación de factores de micro localización.....	220
Tabla 6.17	Composición promedio de la semilla de achiote .....	222
Tabla 6.18	Reporte de Producción para 4 lotes de 600 libras de achiote procesado. ....	260
Tabla 6.19	Elementos de Tiempo Improductivo .....	262
Tabla 6.20	Volumen y Ritmo de Producción de colorante de bixina en Polvo al 25% .....	263
Tabla 6.21	Volumen y Ritmo de Producción de Solución de Norbixina al 2.8% .....	263
Tabla 6.22	Volumen y Ritmo de Producción de Solución de Bixina al 1.5%.....	263
Tabla 6.23	Porcentaje de Capacidad Utilizada de la Planta .....	265
Tabla 6.24	Política de Inventario de Materiales.....	266
Tabla 6.25	Pronóstico de la demanda de los productos derivados de la semilla de achiote.....	267
Tabla 6.26	Días hábiles de trabajo por mes.....	268
Tabla 6.27	Pronóstico de producción de Bixina en polvo al 25% .....	269
Tabla 6.28	Pronóstico de producción de Norbixina al 2.8%.....	269
Tabla 6.29	Pronóstico de producción de solución de Bixina al 1.5%.....	270
Tabla 6.30	Stock, Producción, Ventas de Bixina en Polvo al 25% en Kg. ....	270
Tabla 6.31	Stock, Producción, Ventas de Solución de Norbixina al 2.8% en galones .....	271
Tabla 6.32	Matriz Stock, Producción, Ventas de Solución de Bixina al 1.5% en galones .....	271
Tabla 6.33	Unidades a Planificar Producir (UPP).....	272
Tabla 6.34	Requerimiento Anual de materia prima para cada producto.....	272
Tabla 6.35	Requerimiento mensual de materia por producto para el año 2005 .....	273
Tabla 6.36	Requerimientos Anuales de Materias Primas (para los 3 productos).....	273
Tabla 6.37	Requerimiento Mensual de Materias Primas (para los 3 productos).....	273
Tabla 6.38	Presentación y cantidad requerida de materias primas por mes .....	274
Tabla 6.39	Requerimientos de envases, bolsas plásticas, sacos sintéticos, cajas, cinta adhesiva, viñetas al mes.....	275
Tabla 6.40	Especificaciones técnicas de maquinaria y equipo .....	276
Tabla 6.41	Especificaciones técnicas del equipo de manejo .....	277
Tabla 6.42	Personal requerido en el proceso productivo.....	282
Tabla 6.43	Características generales de las distribuciones en planta básicas. ....	284
Tabla 6.44	Especificación de los Servicios. ....	286
Tabla 6.45	Resumen de los Servicios Administrativos.....	287
Tabla 6.46	Resumen de los Servicios de Personal .....	287
Tabla 6.47	Resumen de los Servicios Físicos de la Planta .....	287
Tabla 6.48	Resumen de los Servicios de Producción .....	287
Tabla 6.49	Grados de Proximidad .....	288
Tabla 6.50	Justificación de las razones de cercanía .....	289
Tabla 6.51	Hoja de Actividades Relacionadas .....	290
Tabla 6.52	Hoja de Trabajo de Requerimiento Total de Espacio .....	291

Tabla 6.53	Nomenclatura de los Planos de Distribución .....	294
Tabla 6.54	Equipo Requerido para el Manejo de Materiales. ....	302
Tabla 6.55	Programación del Mantenimiento .....	311
Tabla 6.56	Implementos de Protección .....	327
Tabla 6.57	Adecuación de los extintores .....	330
Tabla 6.58	Instrucciones de actuación ante accidentes con químicos. ....	335
Tabla 6.59	Criterios para comprar a una determinada empresa .....	353
Tabla 7.1	Inversiones Fijas y Diferidas .....	366
Tabla 7.2	Inversión de la obra civil .....	368
Tabla 7.3	Costos de Maquinaria y Equipo de Producción. ....	369
Tabla 7.4	Costos de Equipo de Manejo de Materiales.....	369
Tabla 7.5	Resumen de inversión en maquinaria y equipo .....	370
Tabla 7.6	Costos en mobiliario y equipo de oficina .....	370
Tabla 7.7	Costos de investigación y estudios previos.....	370
Tabla 7.8	Salarios para administrar el proyecto (Para 6.5 meses) .....	372
Tabla 7.9	Costos de promoción del modelo de empresa .....	372
Tabla 7.10	Inversiones en salarios para la prueba piloto .....	373
Tabla 7.11	Inversión en materia prima y materiales para la prueba piloto.....	374
Tabla 7.12	Monto de capacitación de personal.....	374
Tabla 7.13	Resumen de la inversión fija diferida .....	375
Tabla 7.14	Capital de trabajo para Materia prima y Materiales.....	377
Tabla 7.15	Inversión en pagos de salarios .....	378
Tabla 7.16	Inversión en capital de trabajo .....	379
Tabla 7.17	Destinos, plazos y periodos de gracia .....	380
Tabla 7.18	Costo de la Mano de Obra Directa. ....	388
Tabla 7.19	Costo de Mano de Obra Directa por Tipo de Colorante .....	389
Tabla 7.20	Costo de Materia Prima .....	389
Tabla 7.21	Costo de Materia Prima por Tipo de Colorante .....	389
Tabla 7.22	Costo de Materiales Directos .....	389
Tabla 7.23	Costo de Materiales Directos por Tipo de Colorante .....	390
Tabla 7.24	Costo de Agua utilizada en el Proceso Productivo .....	390
Tabla 7.25	Costo de Agua utilizada en el Proceso Productivo por Tipo de Colorante.....	390
Tabla 7.26	Costo de la Mano de Obra Indirecta. ....	391
Tabla 7.27	Costo de Mano de Obra Indirecta por Tipo de Colorante.....	391
Tabla 7.28	Costo de Materiales Indirectos.....	391
Tabla 7.29	Costo de Materiales Indirectos por Tipo de Colorante .....	392
Tabla 7.30	Costos por consumo de agua para el Personal y para Mantenimiento.....	392
Tabla 7.31	Costos por consumo de agua para el Personal y para Mantenimiento para cada Tipo de Colorante.....	393
Tabla 7.32	Tarifas Eléctricas para mas de 200 Kwh Medidor Electromecánico .....	394
Tabla 7.33	Costos por Energía Eléctrica para cada Tipo de Colorante.....	394
Tabla 7.34	Costo por Consumo de Combustible .....	395
Tabla 7.35	Costo por Consumo de Combustible por Tipo de Colorante .....	395
Tabla 7.36	Costo de Utensilios del Proceso de Producción .....	395
Tabla 7.37	Costo de Utensilios del Proceso de Producción por Tipo de Colorante .....	396
Tabla 7.38	Costo de Mantenimiento .....	396
Tabla 7.39	Costo de Mantenimiento para cada Tipo de Colorante.....	397
Tabla 7.40	Depreciación y Amortización de Activo Fijo y Diferido de Producción.....	398
Tabla 7.41	Depreciación y Amortización de Activo Fijo y Diferido por Tipo de Colorante .....	398
Tabla 7.42	Resumen de Costos de Producción por Tipo de Colorante .....	399
Tabla 7.43	Costos de Mano de Obra de Administración .....	400
Tabla 7.44	Costos por consumo de agua para el Personal y para Mantenimiento.....	400
Tabla 7.45	Costo de Energía Eléctrica en el Área Administrativa .....	401
Tabla 7.46	Costo de Teléfono Área Administrativa .....	401
Tabla 7.47	Costo de Requerimientos de Papelería y Útiles de Oficina.....	401
Tabla 7.48	Depreciación y Amortización de Activo Fijo y Diferido de Administración .....	402
Tabla 7.49	Resumen de Costos de Administración por Tipo de Colorante .....	402
Tabla 7.50	Costos de Mano de Obra del Área de Comercialización.....	403
Tabla 7.51	Costo de Energía Eléctrica en el Área de Comercialización.....	404

Tabla 7.52	Costos por consumo de agua para el Personal y para Mantenimiento.....	404
Tabla 7.53	Costos de Combustible .....	405
Tabla 7.54	Costo de Promoción de los Productos .....	405
Tabla 7.55	Requerimientos de Papelería y Útiles de Oficina de Comercialización .....	406
Tabla 7.56	Cargos por Depreciación de Mobiliario, Equipo y Obra Civil.....	406
Tabla 7.57	Resumen de Costos de Comercialización.....	407
Tabla 7.58	Pago de la deuda.....	408
Tabla 7.59	Costos Financieros .....	409
Tabla 7.60	Costos Financieros por Tipo de Colorantes .....	409
Tabla 7.61	Costos de Absorción Colorante en Polvo con 25% de Bixina .....	410
Tabla 7.62	Costos de Absorción Solución de Norbixina al 2.8%.....	410
Tabla 7.63	Costos de Absorción Solución de Bixina al 1.5% .....	410
Tabla 7.64	Costo Unitario de los Productos .....	411
Tabla 7.65	Precio de Colorantes según Mercado Consumidor.....	411
Tabla 7.66	Precio de Colorantes según Mercado Competidor .....	412
Tabla 7.67	Precio de Colorantes Naturales según otros Productores Centroamericanos.....	412
Tabla 7.68	Costo Unitario de Colorantes Derivados del Achiote.....	413
Tabla 7.69	Costo Unitario y Precios de Venta de los Productos .....	413
Tabla 7.70	Precio de Venta y Margen de Ganancia de Colorantes.....	413
Tabla 7.71	Resumen de Costos Fijos Por Tipo de Colorante .....	416
Tabla 7.72	Resumen de Costos Variables Por Tipo de Producto.....	416
Tabla 7.73	Costo Variable Unitario por Tipo de Colorante.....	417
Tabla 7.74	Margen de Contribución Unitario por Tipo de Colorante.....	417
Tabla 7.75	Punto de Equilibrio por Tipo de Colorante.....	418
Tabla 7.76	Margen de Seguridad por Tipo de Colorante .....	419
Tabla 7.77	Estimación de Ventas Futuras de la Empresa.....	421
Tabla 7.78	Determinación de Costos Futuros Colorante en Polvo con 25% Bixina.....	422
Tabla 7.79	Determinación de Costos Futuros Solución de Norbixina al 2.8% .....	423
Tabla 7.80	Determinación de Costos Futuros Solución de Bixina al 1.5% .....	424
Tabla 7.81	Resumen de Costos Futuros Totales .....	424
Tabla 7.82	Estado de Resultados Pro forma Colorante en Polvo con 25% Bixina .....	426
Tabla 7.83	Estado de Resultados Pro forma Solución de Norbixina al 2.8% .....	426
Tabla 7.84	Estado de Resultados Pro forma Solución de Bixina al 1.5% .....	426
Tabla 7.85	Estado de Resultados Pro forma Globales.....	427
Tabla 7.86	Balance General Inicial "Planta Procesadora de Semilla de Achiote".....	428
Tabla 8.1	Disminución de las ventas en un 10% .....	433
Tabla 8.2	Aumento al doble la tasa de interés de financiamiento .....	434
Tabla 8.3	Razones financieras .....	436
Tabla 8.4	Resultado de las Razones financieras. ....	437
Tabla 8.5	Cuadro de calificación de desempeño ambiental. ....	444
Tabla 8.6	Calificación del desempeño Ambiental. ....	444
Tabla 8.7	Desempeño ambiental.....	445
Tabla 8.8	Ejemplo de Identificación de Impactos Ambientales .....	447
Tabla 8.9	Matriz de calificación .....	450
Tabla 8.10	Calificaciones para la Evaluación de los Impactos Ambientales. ....	450
Tabla 8.11	Requerimientos de materiales y materia prima.....	451
Tabla 8.12	Principales impactos ambientales provocados por la planta procesadora de semilla de achiote y sus medidas de mitigación .....	452
Tabla 8.13	Matriz de calificación de Impactos.....	453
Tabla 9.1	Paquetes de trabajo.....	458
Tabla 9.2	Listado de Actividades, Secuencias y Duraciones .....	462
Tabla 9.3	Programación Financiera .....	466
Tabla 9.4	Funciones de los responsables del proyecto .....	468
Tabla 9.5	Nómina de organismos claves .....	468
Tabla 9.6	Matriz de Responsabilidades .....	470
Tabla 9.7	Matriz - Puntos de Atención para la Implantación .....	473

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Cantidades Normales Anuales de Lluvia (MM) .....	26
Figura 3.1 Semilla de Achiote en Grano. ....	87
Figura 4.1. Estructura Molecular de la Bixina .....	107
Figura 4.2. Muestras de color para Bixina 1.5% .....	109
Figura 4.4. Muestras de color para Norbixina 2.8% .....	112
Figura 4.5. Ubicación de los municipios del departamento de Morazán y sus carreteras .....	158
Figura 4.6. Procedimiento De Intercambio De Información Fitosanitaria Para La Elaboración De ARPs Y Posterior Establecimiento De Medidas Fitosanitarias, Para El Comercio Internacional De Productos Vegetales .....	164
Figura 5.1. Conceptualización del Modelo.....	197
Figura 6.1 Ubicación de mercado de consumo y abastecimiento del proyecto .....	211
Figura 6.2. Macrolocalización para la Planta Procesadora de Semilla de Achiote .....	217
Figura 6.3. Microlocalización de la Planta Procesadora de Semilla de Achiote.....	220
Figura 6.4. Semillas de Achiote .....	221
Figura 6.5. Estructura Molecular de la Bixina .....	222
Figura 6.6. Estructura Molecular de la Norbixina .....	223
Figura 6.7. Solución de Bixina al 1.5% .....	225
Figura 6.8. Solución de Norbixina al 2.8% .....	227
Figura 6.9. Colorante en Polvo con 25% de Bixina .....	229
Figura 6.10. Diagrama Esquemático de la Operación de Lixivación.....	237
Figura 6.11. Sistema de Coordenadas de la Operación de Lixiviación .....	237
Figura 6.12 Modelo de Inventario Semilla de Achiote .....	265
Figura 6.13 Modelo de Inventario para Insumos para el Procesamiento .....	266
Figura 6.14 Carta de Actividades Relacionadas .....	289
Figura 6.15 Hoja de trabajo de bloques adimensionales.....	290
Figura 6.16 Diagrama de bloques .....	291
Figura 6.17 Primera aproximación .....	292
Figura 6.18 Aproximación final .....	292
Figura 6.19 Organigrama de la Estructura Orgánica Empresa Procesadora de Semilla de Achiote.....	312
Figura 6.20 Proceso de aceptación de la materia prima .....	317
Figura 6.21. Pasos para la legalización de una empresa.....	364
Figura 7.1. Desglose de Costos de Producción .....	388
Figura 7.2. Desglose de Costos de Administración .....	399
Figura 7.3. Desglose de Costos de Comercialización.....	403
Figura 7.4. Gráfica de Punto de Equilibrio Colorante en Polvo con 25% Bixina .....	418
Figura 9.1 Desglose Analítico .....	459
Figura 9.2 Organigrama para la Administración del Proyecto .....	467

## ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO 1. Empresas Importadoras y Distribuidoras de Extracto de Achiote en E.E.U.U.
- ANEXO 2. Encuesta Estudio Preliminar de Mercado
- ANEXO 3. Tabulación de Encuesta Estudio Preliminar de Mercado
- ANEXO 4. Ejemplo de Viñetas.
- ANEXO 5. Características de la Semilla de Achiote
- ANEXO 6. Normas Generales del Codex Alimentarius para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados
- ANEXO 7. Encuesta del Estudio de Mercado
- ANEXO 8. Tabulación Encuesta del Estudio de Mercado
- ANEXO 9. Elección de la n en los Promedios Móviles.
- ANEXO 10. Descripción de Colorantes Naturales
- ANEXO 11. Descripción de Colorantes Sintéticos
- ANEXO 12. Especificaciones de Maquinaria y Equipo
- ANEXO 13. Cálculos para la Distribución en Planta
- ANEXO 14. Manual de Organización de Empresa Procesadora de Semilla de Achiote
- ANEXO 15. Manual de Análisis y Descripción de Puestos de Empresa Procesadora de Semilla de Achiote
- ANEXO 16. Manual de Procedimientos de Empresa Procesadora de Semilla de Achiote
- ANEXO 17. Medidores de Humedad para Semillas
- ANEXO 18. Tablas para determinar el Plan de Muestreo dentro del Sistema Militar Standard
- ANEXO 19. Formatos para Inspección de Higiene y Seguridad Industrial
- ANEXO 20. Detalle de Depreciación y Amortización
- ANEXO 21. Explicación del Cálculo de las Evaluaciones Económicas VAN, TIR, TRI y B/C
- ANEXO 22. Permisos Ambientales
- ANEXO 23. Infracciones Ambientales
- ANEXO 24. Listas de Auto Evaluación Ambiental
- ANEXO 25. Modelo de Carta de Compromiso de Venta de Semilla de Achiote para la Asociación Cooperativa de Achioteros del Municipio de San Francisco Gotera
- ANEXO 26. Manual de Organización de la Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de Semilla de Achiote
- ANEXO 27. Manual de Puestos de la Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de Semilla de Achiote
- ANEXO 28. Indicadores de Rendimiento
- ANEXO 29. Revisión de la Inversión para un Tamaño de Planta del 50% del Tamaño Propuesto

## **CAPITULO I: GENERALIDADES DEL ESTUDIO**

### **A. INTRODUCCIÓN.**

El consumo de productos naturales, es una alternativa saludable en la vida del hombre, y mantiene una amplia aceptación a pesar de la diversidad de productos sintéticos ofrecidos por la competencia. Por lo que hoy en día, el consumo mundial (principalmente en países desarrollados) de productos naturales, se traduce en volúmenes considerables de intercambio comercial.

En el área rural la utilización de productos naturales es mayor, los cuales van encaminados a satisfacer necesidades fisiológicas (el hambre); de igual manera se hace uso de estos productos para fines curativos, esto se debe a la inaccesibilidad del consumo de productos sintéticos o por los costos que puedan representar su obtención.

En este sentido y buscando a la vez contribuir en cierto grado en el mejoramiento de las condiciones sociales y económicas de las familias Salvadoreñas, se vuelve imperativo impulsar actividades productivas agroindustriales de productos no tradicionales, como una fuente de empleo accesible al sector agroindustrial que impulse un aumento de la demanda interna / externa de productos naturales enfocados principalmente al consumo de los derivados del fruto de achiote, lo cual vendría a dinamizar otros sectores de la economía. Todo esto conlleva a visualizar una oportunidad que tiene nuestro país de poder ingresar en este negocio, pues cuenta con los recursos necesarios para ello.

Con el presente estudio se ha pretendido llegar a conocer la factibilidad de mercado que puedan tener los productos derivados de la semilla de achiote, se determinan, los principales productos que el mercado demanda en sus diferentes presentaciones. Con esta información se establecen los materiales e insumos que serán necesarios para su procesamiento y además se investiga los principales competidores que tienen estos productos en cada uno de los diferentes sectores industriales a los que se dirigió el estudio.

Otra parte muy importante que se presenta en éste documento es el Estudio Técnico de la Factibilidad para la Industrialización de la Semilla de Achiote en El Salvador, dicho estudio se ha realizado con el propósito de definir los aspectos relacionados con el funcionamiento y operatividad del proyecto de creación de una planta procesadora de



semilla de achiote para la elaboración de colorantes naturales. Principalmente el estudio pretende resolver las siguientes interrogantes: a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir. El estudio también presenta una descripción de la organización de la empresa, y sus funciones, también se presenta una descripción de los sistemas y procedimientos que se utilizarán en el modelo de empresa propuesto así mismo se presentará también el marco legal que regulará su puesta en marcha y sus actividades operativas.

Finalmente se presenta la elaboración del Estudio Económico, Evaluaciones y Administración del proyecto, dicho estudio se ha realizado con el propósito de definir los aspectos relacionados con las inversiones, costos del proyecto, evaluación económica, financiera, ambiental, social y administración del proyecto.

## **B. OBJETIVOS GENERALES.**

### **1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar las factibilidades de mercado, técnica, económica, social, ambiental y el plan de implantación de una planta destinada a la industrialización de los productos derivados de la semilla de achiote en El Salvador, a fin de que estos elementos puedan servir como instrumento útil para tomar la decisión de invertir en ésta área de la agroindustria.

### **2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer las variedades cultivadas, volúmenes de producción y precios de mercado de semilla de achiote en la región centroamericana a fin de justificar la disponibilidad de la misma que se tendrá en dicha región.
- Establecer la demanda potencial, los tipos y las presentaciones de los productos derivados de la semilla de achiote en el mercado nacional, a fin de establecer un pronóstico de venta actual y a futuro de estos productos.
- Identificar las fuentes de abastecimiento de semilla de achiote, así como también de los insumos necesarios en el procesamiento para la planeación de abastecimiento de materia prima e insumos
- Identificar los principales competidores de los productos derivados de la semilla de achiote en El Salvador para establecer las estrategias competitivas con las cuales entrará el producto al mercado.
- Identificar y evaluar los factores que inciden en la determinación del tamaño y localización de las alternativas seleccionadas, con el propósito de definir el tamaño y la localización óptimos para el proyecto.
- 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 las instalaciones, que facilite el desarrollo de las actividades productivas.

- Recomendar la estructura organizativa que se adapte a las características de proyectos agroindustriales para asignar las responsabilidades y funciones de los puntos clave.
- Dar los lineamientos legales para el establecimiento del Modelo de Empresa dedicada al Procesamiento de la Semilla de Achiote en El Salvador con el fin de que sirvan de base para la futura legalización de la empresa.
- Determinar la rentabilidad económica por medio de la aplicación de diferentes técnicas de evaluación económica, a fin de comprobar si dicho modelo es factible desde el punto de vista económico.
- Detectar los puntos fuertes o débiles de la operación de un año de la planta procesadora de semilla de achiote, por medio del análisis financiero para así determinar qué cuentas de los estados financieros requieren de mayor atención en el análisis.
- Definir los principales beneficios sociales que se lograrán con la implantación de la planta procesadora de semilla de achiote, a fin de establecer la influencia social que tendrá en la zona donde se localizará.
- Hacer una evaluación de los riesgos ambientales que se generarán con la implantación del modelo de procesadora de productos derivados de semilla de achiote y de esa forma buscar alternativas de solución que contrarresten dicho problema.
- Definir la Planeación, Programación, Organización y Control que se requerirá para la Instalación y Puesta en marcha de la Planta Procesadora de productos derivados de la semilla de achiote a fin de establecer los requerimientos necesarios para su implantación.

## **C. ALCANCES Y LIMITACIONES.**

### **1. ALCANCES**

- El desarrollo del estudio comprenderá desde la investigación del cultivo de achiote para recabar información necesaria para la industrialización de su semilla, hasta establecer un plan de implantación de un modelo de empresa.
- La investigación de las posibles fuentes de abastecimiento y los niveles de consumo de los productos derivados de la semilla de achiote a nivel centroamericano se llevara a cabo a través de información de tipo secundaria; sin embargo el análisis detallado del estudio de mercado abastecedor y consumidor se realizará a través de información primaria y se desarrollará a nivel nacional.
- El universo de estudio para el mercado consumidor fueron empresas, de tamaño mediano y grande, que para su actividad económica utilizan colorantes de grado alimenticio y materias primas para la elaboración de concentrados para aves; registradas en los catálogos de empresas de la Asociación Salvadoreña de Industriales (ASI), la Cámara de Comercio e Industria de El Salvador, los registros de empresas de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC).
- El estudio técnico del proyecto va encaminado a desarrollar detalladamente una, propuesta de solución que se define conceptualmente de la siguiente forma: "Planta Procesadora de Semilla de Achiote, de Tamaño Mediano, conformada por una Cooperativa, que utilice los Niveles II y III de Agroindustrialización, con un grado de desarrollo Semi - Industrial, impulsada por Capacitación y Asistencia Técnica Gubernamental"
- La selección de los productos que se elaboren y comercialicen en el modelo de empresa así como la información necesaria para el establecimiento del tamaño del proyecto fueron establecidos por los requerimientos del mercado (investigación de campo del mercado consumidor).
- La cuantificación económica de los recursos necesarios para el proyecto, se llevará a cabo en función de las características que fueron especificadas para éstos en el estudio técnico del proyecto.

- La evaluación ambiental comprenderá la identificación de los aspectos de impacto ambiental provocados por el proyecto para realizar la evaluación por medio del Valor Índice Ambiental (VIA).

## **2. LIMITACIONES**

- El estudio no incluirá aspectos relativos a la factibilidad de cultivo de la semilla de achiote, sólo se presentará información técnica básica referente al mismo para seguir la cadena completa del abastecimiento.
- Falta de información sobre estadísticas de producción de semilla de achiote a nivel nacional y a nivel centroamericano, únicamente se trabajó con estadísticas de importaciones y exportaciones.
- Inaccessibilidad a información sobre datos de producción y consumo de productos derivados de la semilla de achiote, tanto a nivel nacional como a nivel centroamericano.
- Poca colaboración de las empresas distribuidoras de colorantes de grado alimenticio, en proporcionar información relacionada con los productos que distribuyen, las presentaciones, los precios y las empresas a quienes les proveen.
- Escasa información detallada y descriptiva con respecto a los aspectos técnicos del procesamiento de la semilla de achiote para la obtención de productos derivados de esta.
- En el país no existen actualmente empresas dedicadas a la industrialización de la semilla de achiote que pueda proporcionar información valiosa al presente estudio.
- El acceso a otras empresas dedicadas a la elaboración de productos derivados de la semilla de achiote a nivel latinoamericano no fue posible debido a ciertos factores limitantes tales como tiempo y recursos económicos.

## **D. ANTECEDENTES.**

### **Historia y origen**

El Achiote, es originario de la América Tropical. Según algunos autores, sería nativo de una región del alto Amazonas en el Brasil, según otros, se habría difundido desde el Caribe; otros autores lo dicen oriundo de una zona comprendida entre el centro de México y Panamá (área de influencia nauta).

El Achiote, originario entonces de las regiones centrales de la América Tropical, se ha difundido ampliamente hasta la India, Filipinas y las islas Hawai; sin embargo, la mayor producción se concentra en los países de América Latina y el Caribe: Perú, Ecuador, Colombia, República Dominicana y Jamaica.

El achiote, vocablo derivado del Nahuatl "achiotl", es una planta que fue usada desde tiempos remotos por nuestros indígenas quienes le daban múltiples usos tales como cosméticos, adornos para las ropas u otros objetos. Fueron los españoles quienes al considerarlo de propiedades semejantes al azafrán le dieron uso culinario.

El achiote (*Bixa Orellana* L.), es una planta nativa; su lugar de origen probablemente sea la cuenca amazónica, ya que en este lugar crecen silvestres otras especies del género *Bixa*. Antes de la conquista de América por los españoles, el achiote crecía desde México hasta Brasil. Con el correr del tiempo, la planta fue introducida a algunos países asiáticos y africanos en donde actualmente se cultiva y explota comercialmente.

Esta fue una de las primeras plantas americanas que fue introducida y naturalizada al Sur de Asia y África Tropical. Actualmente algunos países africanos se encuentran entre los grandes productores de achiote en el mundo.

Los principales países productores de achiote son: Bolivia, Brasil, Ceylán, República Dominicana, Ecuador, Jamaica, México, Kenya, Tanzania, Perú, India y Argentina.

El nombre "Orellana" fue dado en honor al célebre descubridor del Amazonas "Don Francisco Orellana", y el término "BIXA" se deriva de la lengua taíno, de la palabra biza que los indígenas pronunciaban bisha".

### **El Achiote**

El achiote es un arbusto o árbol pequeño, fruto capsular, cuando maduro de color rojizo, densamente equinado, con 40 a 50 semillas, Baliane indica que la planta de urucú tiene un ciclo de vida de 50 años, siendo entretanto la media de producción de semillas de 30 años. Las semillas se encuentran revestidas por una pulpa blanda de coloración rojiza.

Las semillas se usan como colorantes de alimentos, condimento para comidas; los indígenas lo utilizan como cosmético, como repelente para las picaduras de mosquitos, y como planta ornamental.

La primera colecta se realiza 2 años después de la plantación, con una producción inicial de 2 kg por planta. Las referencias sobre producción de semillas por hectárea son variadas con 600 kg hasta 4 500 kg por hectárea. Sánches en 1965 y Barretos en 1974 citaron que el rendimiento del cultivo del achiote depende de la fertilidad natural del suelo y con una productividad de 1500 a 2000 kg por hectárea de semilla beneficiada.

El beneficio consiste en la apertura del fruto y eliminación del pericarpio, manualmente o con el auxilio de máquinas para beneficio de semilla, limpieza, secado al sol y almacenamiento.

Dentro de la colecta se involucran hombres, mujeres y niños. Consiste en la colecta del fruto maduro, antes de la dehiscencia natural y el secado.

Experiencias regionales con plantaciones homogéneas de achiote permiten visualizar el impacto sobre las demás especies, debido a su total dominancia en el área, no permitiendo el crecimiento de otras especies de flora.

Plantaciones de achiote implementadas por comunidades campesinas, bajo sistemas agroforestales constituirían una alternativa para la creación de fuente de empleo permanente para los habitantes de las regiones tropicales, promoviendo la mejora de los niveles de vida, reduciendo la presión sobre el bosque.

Se resalta el alto valor comercial del urucú y su gran importancia para el mercado internacional. Por su intensa utilización en el sector industrial, se constituye en objeto de gran demanda, amplia exportación y altos precios en diferentes países, por ser uno de los pocos colorantes permitidos por la Organización Mundial de la Salud, por no ser tóxico y mantener el sabor de los alimentos inalterados.

## **E. IMPORTANCIA.**

El establecimiento de una iniciativa empresarial destinada a la producción, procesamiento y comercialización de los productos derivados de la semilla de achiote es importante para ayudar a estabilizar la economía del país en el sentido que se convertirá en una nueva fuente ingreso y de esa forma puede venir a aliviar el efecto de la caída de algunos productos que actualmente se están dejando de producir y además a estabilizar las fluctuaciones que tiene el envío de las remesas familiares provenientes de los Estados Unidos ya que estas no tienen un carácter permanente, pues los empleos de los compatriotas no siempre son fijos.

## **F. JUSTIFICACIÓN.**

La situación actual hace ver a El Salvador como un país necesitado de soluciones encaminadas a resolver la problemática económica que apremia a la nación.

Razón por la cuál el sector agroindustrial está haciendo un esfuerzo por buscar productos agrícolas que brinden la oportunidad al país de insertar nuevos productos en el mercado nacional e internacional.

A continuación se presentan algunas de las justificaciones más importantes que respaldan la decisión de llevar a cabo una inversión orientada a la búsqueda de nuevos productos agroindustriales destinados a fortalecer la economía del país en nuestro caso nos referiremos principalmente a la producción e industrialización del achiote:

1. Debido a las nuevas tendencias que existen en el mercado tanto nacional como internacional de no utilizar productos artificiales por sus efectos cancerígenos se perfila la utilización del achiote como una buena alternativa para la elaboración de productos naturales que no atenten contra la salud de las personas. En 1984 se acusó que algunos colorantes artificiales tenían efectos cancerígenos, aunque esta afirmación no llegara a demostrarse. También se les ha acusado, como a todos los colorantes azoicos, de provocar alergias y trastornos en el comportamiento en niños.
2. Los datos disponibles indican que la producción de café salvadoreño muestran una marcada tendencia hacia el descenso desde el año 1992/93. Para la cosecha 2002/2003, El Consejo Salvadoreño del Café (CSC) reportó una producción de 2.39 millones de qq oro-uva, experimentando una reducción del 1% con respecto a la cosecha 2001/2002. De ahí que se pronostica para el 2002/2003, 1.95 millones de qq oro-uva una reducción tremenda del 23% dado los efectos del mercado mundial impactando grandemente a nivel domestico en materia de producción, exportaciones así como de otras variables de importancia económica social y ambiental (Tabla 1.1.)

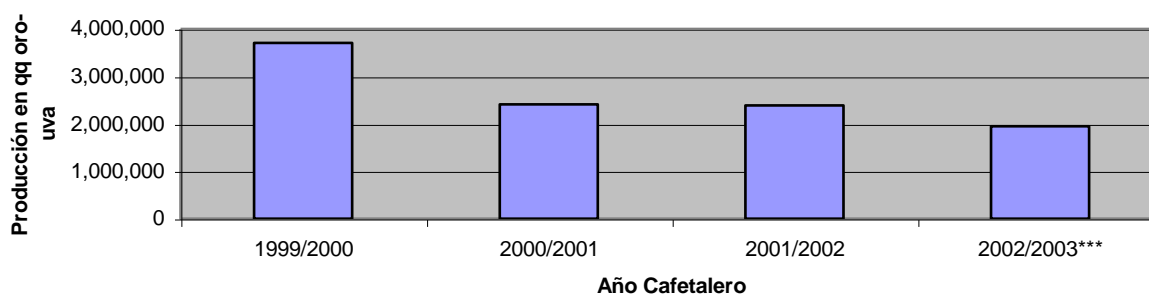


**Tabla 1.1 Estimaciones de Producción y Generación de Empleo del Café**

<b>Año cafetalero</b>	<b>Producción en qq oro-uva</b>	<b>Jornales D/H*</b>	<b>Empleo por año**</b>
1999/2000	3,712,600	46,407,500	185,630
2000/2001	2,406,000	30,075,000	123,000
2001/2002	2,392,300	23,923,000	95,692
2002/2003***	1,950,000	13,650,000	54,600
* Un quintal oro genera 12.5 D/H Incluye actividades agroindustriales en condiciones normales ** Un empleo por año equivale a 250 jornales *** Estimado			

Fuente: Consejo Salvadoreño del Café (CSC)

**Gráfica 1.1. Estimaciones de Producción de Café**



En lo que respecta a los jornales día / hombre, estos muestran una clara reducción sistemática de los empleos los cuales en condiciones normales inyecta recursos en las áreas rurales, dinamizando el comercio y aliviando la pobreza rural. Contribuyendo al café para que dichas poblaciones rurales posean infraestructura más adecuada para subsistir, como carreteras, escuelas, servicios básicos, entre otros. Como se muestra en la Tabla 1.1, los empleos por año han ido reduciéndose en un 22% para el 2001/02 y peor aún para la cosecha 2002/03 que se ha reducido un 43% con respecto al año anterior. De ahí que considerando la cosecha 1999/00 el empleo generado por el café se ha reducido en un 70.6 %.

Por ésta razón es conveniente analizar la posibilidad de canalizar algunos de los recursos que ya no están siendo utilizados en el cultivo del café (tierras, mano de obra, maquinaria y equipo, recursos financieros y de otra índole) y reorientarlos a la producción de achiote.

3. Por otra parte debido a las condiciones climatológicas y el tipo de suelo que posee el país se puede afirmar que en nuestro país existen las condiciones óptimas para que se pueda cultivar el achiote. Tales características se presentan a continuación:

- Prospera en climas diversos, preferentemente en los de tipo cálido-húmedos, semicálidos y templados, con temperaturas que varían entre 20 y 30°C y precipitaciones anuales mayores a 1000 m.
- Las condiciones óptimas para cultivar achiote las reúnen aquellas regiones entre 100 y 800 m de altitud, con temperaturas medias entre 20 y 26°C y un máximo de 3 meses de época seca.
- Se puede adaptar a una gran variedad de suelos, ya que se encuentra creciendo desde suelos franco-arenosos hasta arcillosos. Aunque crece en suelos de escasa fertilidad natural, los mejores rendimientos se han obtenido en suelos aluviales, bien drenados y con altos contenidos de materia orgánica.

4. Además según investigaciones que se han realizado en otros países (Costa Rica) que han cultivado el achiote se puede afirmar que su cultivo requiere bajos costos de producción lo cuál da una idea bastante positiva de la factibilidad de cultivar achiote en El Salvador.

A continuación se presenta en la tabla 1.2 un resumen de rendimientos y costos de producción por hectárea de achiote.

**Tabla 1.2. Rendimiento y Costos de Producción por Hectárea**

Cultivo	Área Prod. (ha) <sup>1</sup>	Variedades	Época de siembra	Época de cosecha	Costos de producción (\$/ha)	Producción (kg/ha)	Tipos de suelos <sup>2</sup>	Observaciones
Achiote	1	Cimarrón. Pico pájaro Peludo- Pelón	Mayo- Jul.	Nov- Ene	4.50 mantenim.	22.5	Latosoles Arcillorrojizos, Litosoles y Grumosoles	Datos de la Región Pacífico Central

5. El cultivo de achiote ocasiona efectos positivos a los suelos donde se realiza la plantación además de prestar algunos servicios adicionales durante la fase de crecimiento y desarrollo los cuales se presentan a continuación:

- Recuperación de terrenos degradados. Esta planta se ha empleado para rehabilitar sitios donde hubo explotación minera.
- Barrera rompevientos. Plantada en una sola hilera forma una cortina muy efectiva.
- Barrera contra incendios. Se le planta en varias partes del Congo Belga.
- Cerca viva en los agrohábittats.

<sup>1</sup> Los datos originales se obtuvieron para un número de 40 hectáreas sin embargo para efectos de presentación se prorratearon para 1 hectárea.

<sup>2</sup> Esta clasificación de suelos, corresponde a la Clasificación de Suelos de El Salvador de acuerdo al sistema comprensible de clasificación de suelos del departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América.

e) Ornamental. Las flores rosadas, conspicuas, y los frutos espinosos le dan un aspecto ornamental muy atractivo.

6. Otra razón que justifica la producción de achiote es que puede ser usados de muchas maneras en diferentes ramas de la industria. Los principales usos se presentan a continuación:

- Adhesivo [rama].
- Colorantes [semilla (aceite, arilo)].
- Combustible [tronco]. Leña.
- Condimento / Especias [fruto, semilla].
- Construcción [madera]. Construcción rural.
- Cosmético / Higiene [semilla (aceite)].
- Fibras [corteza]. La corteza contiene una fibra apropiada para cordelería.
- Implementos de trabajo [madera]. Implementos agrícolas, mangos para herramientas.
- Insecticida / Tóxica [semilla].
- Maderable [madera]. Se emplea en la elaboración de muebles.
- Medicinal [hoja, semilla, fruto, raíz, vástago].

7. Finalmente desde el punto de vista de la ingeniería industrial se justifica llevar a cabo el estudio de factibilidad técnico-económico por las siguientes razones:

- Existe una necesidad o problema a resolver.
- Existen recursos que deben ser administrados (físicos, humanos, técnicos y económicos).
- Es propicio la aplicación de casi la mayor parte de áreas del conocimiento de la ingeniería industrial (Ingeniería de Métodos, Distribución en Planta, Mercadeo, Ingeniería Económica, Finanzas Industriales, Formulación y Evaluación de Proyectos entre otras no menos importantes).

## **G. RESUMEN EJECUTIVO**

### **1. NATURALEZA DE LOS PRODUCTOS**

Los colorantes extraídos del achiote (Todas las presentaciones de bixina y norbixina) son productos intermedios o de demanda dependiente, con esto se da a entender que no son productos terminados para el consumidor final; por ésta razón éste estudio será dirigido solamente al sector industrial.

### **2. PRODUCTO.**

La planta que se pretende implantar se dedicará a la actividad económica de industrialización de la semilla de achiote, con el fin de obtener una variedad de productos que pueda ser utilizado en las diversas industrias alimenticias y de alimento para aves, como un colorante natural, en ese sentido los productos que se elaborarán en la planta son los siguientes:

- Colorante de Bixina en Polvo al 25%,
- Solución de Norbixina al 2.8%,
- Solución de Bixina al 1.5%.

La presentación comercial de cada colorante será en bolsas de 1 Kilogramo para el colorante en polvo y en recipiente de un galón para el colorante en solución.

### **3. AREA O ZONA DE MERCADO**

De acuerdo a los alcances generales del proyecto, se determinó que el área geográfica establecida para llevar a cabo el estudio de mercado es a nivel nacional, es decir en todo el país.

En ese sentido, la investigación de campo estará orientada a determinar la demanda que puedan tener los productos derivados de la semilla de achiote en el mercado industrial de El Salvador, dicho mercado industrial estará compuesto por 9 sectores industriales.

### **4. NIVEL DE VENTAS ESPERADO.**

El nivel de ventas del producto se ha establecido considerando la demanda potencial anual determinada en el estudio de mercado.

La demanda futura de colorantes de grado alimenticio con tonalidades comprendidas en el rango de amarillo a rojo, para los años de análisis se presenta en la tabla 4.28.

**Tabla 4.28 Proyección de la demanda de colorantes de grado alimenticio**

<b>AÑO</b>	<b>DEMANDA APARENTE(Kg)</b>
2005	38,566.81
2006	41,450.66
2007	44,334.51
2008	47,218.36
2009	50,102.21
2010	52,986.06

## **5. TAMAÑO ESTABLECIDO**

De acuerdo al análisis de los factores para la determinación del tamaño del proyecto, se estableció que el tamaño del modelo de empresa propuesto deberá poseer un tamaño que permita procesar mensualmente las siguientes cantidades:

**Tabla 6.8. Tamaño del Modelo.**

<b>Año</b>	<b>Colorante en Polvo con Bixina 25%</b>		<b>Solución de Norbixina al 2.8%</b>		<b>Solución de Bixina al 1.5%</b>	
	<b>(Kg/año)</b>	<b>(Kg/mes)</b>	<b>(Gal/año)</b>	<b>(Gal/mes)</b>	<b>(Gal/año)</b>	<b>(Gal/mes)</b>
1	11,279.63	939.97	454	38	316	26
2	14,143.59	1,178.63	569	47	397	33
3	17,288.69	1,440.72	696	58	485	40
4	20,714.93	1,726.24	833	69	581	48
5	24,422.32	2,035.19	982	82	685	57
6	28,410.86	2,367.57	1,143	95	797	66

## **6. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

La planta será instalada en el departamento de Morazán, en el Municipio de San Francisco Gotera, específicamente a la entrada de dicho municipio.

## **7. CANTIDAD DE PERSONAL OPERATIVO Y ADMINISTRATIVO REQUERIDO**

De acuerdo a los requerimientos de personal se establece que el número de empleados requeridos para el funcionamiento de la planta procesadora de Semilla de Achiote es de 15 empleados, distribuidos de la siguiente forma:

Personal Operativo: 11

Personal Administrativo: 4

## **8. INVERSIÓN TOTAL**

La inversión total en que se incurrirá para la construcción y puesta en marcha del proyecto será de **\$256,756.80**, obteniéndose financiamiento del Banco de Fomento

Agropecuario, en una relación de 10% de fondos propios y un 90% de fondos ajenos, con una tasa de interés del 12.5%, a un plazo de 6 años.

## 9. CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo inicial necesario para el inicio de las operaciones de la planta asciende a **\$43,579.33**, dicha cantidad incluye: Inventario de Materia Prima y Materiales, Salarios de Personal y Caja o Efectivo.

## 10. COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO

El costo unitario está conformado por la suma de los costos de producción, costos administrativos, costos de comercialización y costos financieros, todo esto dividido entre el número de unidades a producir para cada uno de los productos.

En la tabla 7.64 se observa el detalle del costo unitario por producto.

**Tabla 7.64 Costo Unitario de los Productos**

<b>Producto</b>	<b>Costo de Absorción (\$)</b>	<b>Unidades a Producir</b>	<b>Costo Unitario (\$)</b>
Colorante en Polvo con Bixina 25% (Kg)	543,816.89	11,279.80	48.21
Solución de Norbixina al 2.8% (Gal)	8,386.40	454.00	18.47
Solución de Bixina al 1.5% (Gal)	9,345.87	316.00	29.58

## 11. PRECIO DE VENTA Y MARGEN DE GANANCIA

El precio Unitario con el cual entrarán los productos en el mercado y el margen de ganancia para cada producto son los que se presentan en la tabla 7.70:

**Tabla 7.70. Precio de Venta y Margen de Ganancia de Colorantes**

<b>Producto</b>	<b>Precio de Venta (\$)</b>	<b>Margen de Ganancia</b>
Colorante en Polvo con Bixina 25%	60.91	26.34
Solución de Norbixina al 2.8%	57.28	210.07
Solución de Bixina al 1.5%	62.92	112.73

## 12. SITUACIÓN DE EQUILIBRIO DEL PROYECTO Y MARGEN DE SEGURIDAD

El nivel mínimo de producción en el que debe operar la planta a fin de que los ingresos por las ventas sean iguales a los desembolsos deberá ser de: \$313,972.41 (Total para los tres tipos de colorantes en estudio) para recuperar los costos fijos sin incurrir en pérdidas.

El resultado del margen de seguridad con respecto a las ventas que se espera realizar en el primer año incluyendo los tres tipos de colorantes es de \$418,977.18 lo que significa

que las ventas totales esperadas pueden disminuir en esa cantidad sin incurrir en pérdidas a consecuencia de la no recuperación de sus costos fijos.

### **13. UTILIDADES DESPUES DE IMPUESTO (U.D.I)**

Las utilidades después de impuestos esperadas para el primer año de operaciones de la planta son de \$128,550. (Para los siguientes años se presentan en la Tabla 7.85).

### **14. TASA MINIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO (TMAR)**

Para el proyecto la Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento es de **13.04%**

### **15. VALOR ACTUAL NETO (VAN)**

El Valor Actual Neto del proyecto es de **\$1,116,024.01**

### **16. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)**

La Tasa Interna de Retorno del proyecto es de **92.64%**

### **17. TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN**

El tiempo de Recuperación de la Inversión es de **15.1 meses**

### **18. RELACIÓN BENEFICIO COSTO**

La Relación Beneficio Costo **es de 4.35**, lo que implica que por cada dólar invertido se tendrá un ingreso de \$5.35 dólares.

### **19. RAZONES FINANCIERAS**

Razón Circulante	<b>10.56</b>
Razón Acida	<b>1.05</b>
Razón de deuda a activo total	<b>77.92</b>
Rentabilidad sobre ventas	<b>17.54%</b>

## **CAPITULO II: MARCO CONCEPTUAL**

### **A. GENERALIDADES DE AGRO INDUSTRIA**

#### **1. SECTOR AGROPECUARIO**

Es el sector económico del país que esta 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 este se encuentra la explotación artesanal e industrial de los recursos provenientes de bosque naturales o artificiales.
- *Subsector Pecuario:* la explotación de productos alimenticios a partir de la crianza de animales; tales como ganado bovino, porcino, equino y especies menores, ya 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, arbóreos 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 acuícola, 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 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.
- García y otros<sup>3</sup>, la definen como: la agroindustria implica el Manejo, Preparación y Transformación de las materias primas provenientes del agro, orientadas para el uso y satisfacción del consumidor

Siendo esta última la que se tomara para efectos del estudio.

### **3. 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 relativamente acabado es relativamente constante de principio a fin del año.

#### **b. Índole Perecedera**

En contraposición a las materias primas utilizadas en empresas no agroindustriales, las materias primas biológicas son perecederas 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 las materias primas.

#### **c. Variabilidad**

La característica distintiva final de la agroindustria 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 el ganado a causa de enfermedades.

### **4. CLASIFICACIÓN DE LAS AGROINDUSTRIAS**

Existen diversas clasificaciones de agroindustria, de acuerdo a los aspectos de la tabla 2.1

---

<sup>3</sup> Obtenido de la Tesis: "Aprovechamiento Agroindustrial del Limón Persico.

**Tabla 2.1 Clasificación de agroindustrias**

a) Por su Origen		b) Por su destino	
<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>	
c) Por su Naturaleza		d) Por uso final de los productos	
<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 alimenticia</li> <li>• Producto que sirve como materia prima a otros productos alimentarios o no alimentarios</li> </ul>	
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)

## **B. ASPECTOS TÉCNICOS DEL CULTIVO**

### **1. DATOS BOTÁNICOS**

#### **a. Descripción botánica**

Nombre Común: Achiote

Nombre Científico: Bixa Orellana L.

Otros nombres: Acote, Achote, Archiotillo, Achiolt, Annato, Anoto, Anotto, Arnato, Bija, Bijo, Bixa, Diteque, Changarica, Chansanguarica, Kisafa, Kastsha, Manso de Casa, Onato, Percocoa, Kocouhon, So, Urucum, Urucuizéro.

#### ***Clasificación Botánica***

El achiote se clasifica de la siguiente manera:

División	:	Spermatophyta
Sub-división	:	Angiospermas
Clase	:	Dicotiledóneas
Sub-clase	:	Dialipétalas
Orden	:	Guttitales
Familia	:	Bixaceas

Género : Bixa  
Especies : Orellana L., Urucurana W.b

### ***Morfología de la Planta***

#### **• La Planta**

Es un árbol leñoso que llega a alcanzar alturas que van de los 3m hasta 6.5m en un período de 10 años, cuando se le deja a libre crecimiento. Igualmente la copa puede medir entre 3.20m y 8.30m de diámetro, lo cual indica que existe diferente variedad en cuanto al vigor y desarrollo de los árboles.

Cuando se le deja a libre crecimiento, hay variedades que desarrollan ramas leñosas principales, desde 2 hasta 6 ramas, lo cual es una característica observable que también diferencia a las variedades, además de otras características como el diámetro del tronco que va desde 18 cm hasta 63 cm medido a una altura de 25 cm sobre la superficie del suelo.

#### **• Las Hojas**

Cuando tiernas son de color cobrizo y cuando las hojas maduran se vuelven algo coriáceas o ásperas, de color verde intenso. Las hojas son simples, alternas, enteras y pecioladas y tienen un ápice acuminado y un borde cordado.

Después de pasada la cosecha, en los meses que van de octubre a enero, el árbol tiende a perder follaje, aunque no queda totalmente desnudo y a principios del mes de abril, el árbol se viste nuevamente de brotes con hojas.

Cuando hay ataques severos de algunas plagas tales como ácaros y "trips", las hojas se vuelven de color cenizo o color plateado.

#### **• La Flor.**

El color de la flor puede ser blanco o rosado y éstas están localizadas en las partes terminales de las ramas jóvenes, formando panojas. El botón floral está cubierto por 5 sépalos libres, la flor es una pentámera (5 pétalos), con pétalos ovalados, es hermafrodita y actinomorfa.

Los estambres son cortos y numerosos entre 350 y 400, dispuestos alrededor del pistilo, por lo que se puede decir que es una flor compuesta y tiene ovario súpero.

La primera floración empieza a los 18 meses después de sembrada la semilla en el vivero, y en los siguientes años se presenta en forma anual. La floración aparece en el mes de

julio y continúa floreciendo hasta el mes de septiembre.

#### • **Fruto o Cápsula**

Los frutos o cápsulas varían en cuanto a su forma, pudiendo ser redondas, acorazonadas, lanceteadas y oblongas.

Está cubierto de muchos apéndices (pelos) que pueden ser largos, medianos y cortos, aunque existen variedades que no los tienen.

El color de la cápsula en algunas variedades presenta la siguiente variación:

<u>Cápsula en formación</u>	<u>Cápsula ya formada</u>
Verde	Verde
Ocre	Ocre
Ocre	Verde

En el fruto o cápsula se presentan tres estados de dehiscencia que son: 1) Frutos dehiscentes; 2) Frutos semidehiscentes y 3) Frutos indehiscentes (especialmente las variedades con cápsulas lanceteadas). La dehiscencia es una condición que puede manejarse haciendo muestreos para efectuar la cosecha en el momento oportuno, y que es cuando el fruto ya *no* cede a la presión de los dedos. El muestreo debe incluir además la revisión de la formación de la semilla dando un buen punto de cosecha, cuando las semillas están completamente cubiertas de una capa cerosa rojiza o anaranjada que contiene el colorante, y la semilla está bien formada presentando una textura dura.

Exteriormente el fruto posee unas protuberancias de forma triangular y en el interior posee una placenta que se asemeja a un saco amniótico, y es donde aloja a la semilla.

La placenta, es una membrana color amarillo verdoso cuando la cápsula está verde y cuando está madura y seca el color cambia a café claro con una mancha triangular color café oscuro en la parte central.

En algunas variedades la placenta es completamente color café quemado, sin distinguirse la mancha triangular que se observa en otras variedades.

#### • **La Semilla**

Las semillas son muy pequeñas y están situadas dentro de la placenta, siendo sostenidas por una especie de pedúnculo que las une a ésta, semejando el cordón umbilical de los humanos.

La semilla tiene forma piramidal (parecida a pequeños trompos) y van unidas a la placenta por la parte más puntiaguda.

En la parte más gruesa, las semillas tienen una mancha circular color negro, dando la impresión de ser la base de una vasija.

La semilla a su vez tiene una hendidura o fisura en un solo lado, que va desde la parte más puntiaguda hasta la mancha circular en la parte más gruesa.

La semilla está cubierta por una membrana porosa debajo de la cual empieza a formarse el colorante de la Bixina, el cual al ser exudado por esa membrana forma una capa cerosa que contiene el colorante cuando la semilla está seca. Esto se ha observado cuando la semilla está en formación, que es cuando empieza a formarse el colorante, y en unas variedades varía en tonalidades que van desde el rojo claro al rojo encendido; y en otras, anaranjado en diferentes tonalidades, los cuales cuando la semilla está seca se presentan de color rojo, anaranjado o café opaco.

### ***Especies o variedades***

Las variedades de la semilla de achiote vienen dadas de acuerdo a las siguientes características:

- Por el color de las flores y cápsulas

Se han encontrado árboles que producen flores rosadas y cápsulas de diferentes tonos rojizos, y árboles que producen flores blancas y cápsulas verdes.

- Por la forma de las cápsulas

Independientemente del color, los árboles se han agrupado por la forma de las cápsulas que producen; éstas pueden tener formas muy variadas.

- Por la cantidad de apéndices de las cápsulas.

También independientemente del color y de la forma, los árboles pueden diferenciarse por la cantidad de apéndices que recubren sus cápsulas, pudiendo ser densamente recubiertas por apéndices rígidos o casi libres de estos. Esta característica es muy importante por influir en la susceptibilidad de las cápsulas a ser atacadas por el Mildiú, al retenerse la humedad entre los apéndices.

- Por el promedio de semillas por cápsula

El número de semillas por fruto varía entre las cápsulas producidas por el mismo árbol, pero tiende a oscilar al rededor de un número promedio; es decir que para cada árbol se puede determinar un promedio representativo de la cantidad de semillas que contiene

cada uno de los frutos.

- Por el color del pigmento

El pigmento producido de la semilla puede ser de color rojo o anaranjado. Según el color que se prefiera en el comercio, se pueden hacer selecciones de tipos determinados. Las semillas de achiote con pigmento anaranjado tienen un aspecto ceroso y se pegan con facilidad unas con otras; aún estando secas, cosa que no ocurre con la semilla de pigmento rojo.

Debido a que la capa de colorante que recubre la semilla es delgada, no se puede evaluar directamente, teniendo que determinarse en base al porcentaje de colorante en peso que contienen las semillas de cada árbol. Ocasionalmente, algunos árboles producen unas cuantas cápsulas de tres segmentos cada una, estas cápsulas, por tener un segmento más que las normales, contienen una cantidad mayor de semillas y por consiguiente, es de esperarse que produzcan más pigmento. Si a partir de las semillas de estos frutos, se obtiene un árbol que produzca sólo cápsulas de tres segmentos, puede constituirse un magnífico clon de achiote.

## **2. FACTORES AGROECOLOGICOS**

### **a. Adaptación**

El achiote es un cultivo con amplio rango de distribución geográfica y adaptable a diversidad de tipos de suelos, razón por la cual posee ventajas sobre otros cultivos potenciales del país.

Las condiciones de desarrollo y producción se encuentran en los tópicos húmedos y calurosos. Las regiones óptimas para cultivo son aquellas que se encuentran desde el nivel del mar hasta los 1200 metros, con temperaturas medias entre 20° y 27°C y un máximo de tres meses de época seca.

### **b. Clima**

El achiote es de climas tropicales húmedos, con una precipitación pluvial que oscila entre los 1,000 y 1,500mm anuales.

A mayor temperatura su crecimiento es más rápido y vigoroso y la floración más temprana.

Es necesario considerar el abastecimiento de agua, aunque el achiote sea una planta resistente a la sequía, puesto que cuando más cálida sea la región donde se le cultiva más puede sufrir la planta por falta de humedad en el período seco, por lo que es

preferible cultivarlo arriba de los 300 metros sobre el nivel del mar . Debajo de esta altura en zonas calientes de El Salvador se presentan problemas de termitas, que pueden acabar con una plantación si los árboles tuvieran algún corte en la raíz.

El cultivo requiere lluvia abundante y bien distribuida, ya que periodos de sequía pueden traer como resultado un cese de crecimiento y aún defoliación; pero el árbol se recupera rápidamente después de la primera lluvia.

### ***Precipitación en El Salvador***

La lluvia en El Salvador, como característica de los países tropicales, muestra grandes variaciones de un lugar a otro y amplias oscilaciones de un año a otro.

Se observa en el transcurso del año una estación lluviosa, de Mayo a Octubre y una estación seca de Noviembre a Abril. Según registros verificados en San Salvador durante 50 años, se han calculadas las siguientes fechas promedio para principio y fin de cada estación.

**Tabla 2.2 Fechas promedio para principio y fin de cada estación**

<b>EPOCA DEL AÑO</b>	<b>PRINCIPIO</b>	<b>FINAL</b>	<b>DIAS</b>	<b>DURACIÓN SEMANAS</b>
Estación seca	14 Noviembre	19 Abril	157	22 1/2
Transición seca - lluviosa	20 Abril	20 Mayo	31	4 1/2
Estación Lluviosa	21 Mayo	16 Octubre	149	21
Transición Lluviosa - seca	17 Octubre	13 Noviembre	28	14

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Año 2004

La actividad lluviosa empieza en la Zona Occidental y Norte del país y termina en la Zona Oriental. A partir de la 2a. mitad del mes de julio y sobre todo en agosto, muchas veces hay una disminución de las lluvias comúnmente conocida como canícula que aparenta una segunda estación seca que no puede desarrollarse completamente. Este fenómeno se manifiesta con mayor magnitud en la Zona de Oriente, donde por lo general todos los años los agricultores pierden un alto porcentaje de las cosechas, principalmente de granos básicos.

En el país, el mes más lluvioso es Septiembre, seguido por Junio. Las diferentes zonas con máximas y mínimas cantidades de lluvia se localizan geográficamente de la siguiente forma:

Las regiones más lluviosas son las que registran precipitaciones pluviales mayores a 2,200mm, como puede observarse en la tabla 2.3.

**Tabla 2.3. Regiones Lluviosas con Precipitaciones Pluviales Mayores a 2,200 mm**

<b>ZONA</b>	<b>PRECIPITACIÓN PLUVIAL ANUAL, mm</b>
Sierra Apaneca, Santa Ana, Chalatenango	2,400
Volcán de San Vicente, Zacatecoluca, sierra Tecapa, Chinameca San Miguel	2,300
Cacahuatique, Cuenca del Río Torola, Morazán La Unión	2,700
Lolotique, Ciudad Barrios, San Francisco Gotera	2,730
Cerro El Pital	<b>Más de 2,800</b>

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Año 1987

Las regiones más secas con precipitación pluvial menor de 1,700mm se pueden observar en la tabla 2.4.

**Tabla 2.4. Regiones mas secas con precipitación pluvial menor de 1, 700 mm**

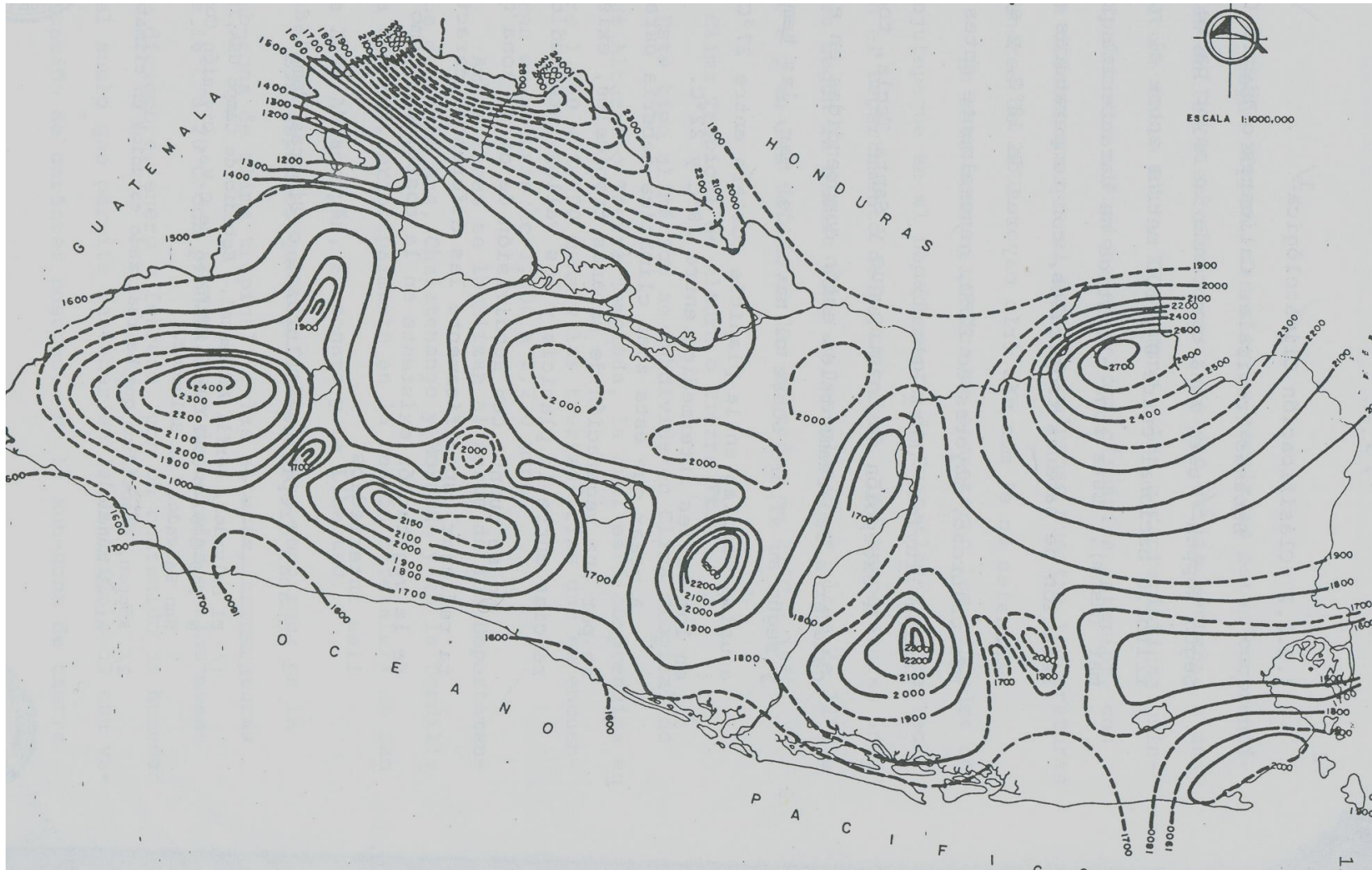
<b>ZONA</b>	<b>PRECIPITACIÓN PLUVIAL ANUAL, mm</b>
Lago de Guija, Metapán	1,100
Valle de Zapotitán	1,550
Valle Interior Oriental en San Miguel, litoral con excepción de Acajutla, y la Costa de La Unión.	Menos de 1,700

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) Año 1987

En la figura 2.1 se presenta un mapa que muestra las diferentes zonas del país y su precipitación pluvial.



**Figura 2.1. Cantidades Normales Anuales de Lluvia (MM)**



FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Año 1987

### **c. Clases de suelos**

El achiote es una planta poco exigente respecto al tipo de suelo; crece bien en suelos desde franco-arenosos hasta arcillosos, excepto en suelos pantanosos o cenagosos y suelos con capas duras a poca profundidad.

En general, se adapta a todo tipo de suelo, siempre y cuando tenga un buen drenaje; preferiblemente deben ser suelos francos que sean fértiles.

Los suelos ideales para este cultivo son aquellos ricos en materia orgánica, buen contenido de humedad, planos y formados de aluviones en los márgenes de los ríos; de los cuales se obtienen excelentes cosechas.

#### ***Tipos de Suelos existentes en El Salvador.***

En la tabla 2.5 se muestran la clasificación de los suelos de El Salvador de acuerdo al Sistema Comprensible de Clasificación de Suelos del Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América.

**Tabla 2.5. Clasificación de suelos de El Salvador.**

Nº	GENETICA	CLASIFICACION	FISIOGRAFIA	SUELOS	POTENCIAL AGRICOLA
1	Suelos regosoles y aluviales	Entisoles (Ustipsamments y Ustifluents)	Áreas casi a nivel ligeramente inclinadas de las planicies costeras y de algunos valles aluviales	Suelos de origen recientes aún sin desarrollo de texturas por lo general medianas y muchas veces de drenaje restringido.	Suelos de alta productividad para la agricultura intensiva y mecanizada. Aptos para todos los cultivos adaptados al país de las zonas bajas, como son los cereales, algodón, caña de azúcar y pastos.
2	Suelos aluviales y grumosales	Entisoles y versitales	Áreas casi a nivel de valles interiores	Suelos de origen relativamente recientes, con texturas por lo general finas y pesadas, difíciles de trabajar, el drenaje es pobre, son suelos algo profundos	El potencial agrícola varía de moderado a alto de acuerdo a los grumosoles y aluviales respectivamente. Los primeros por ser muy arcillosos son difíciles de trabajar.
3	Andosoles y regosoles	Inceptisoles. Entisoles	Áreas onduladas y alomadas de pie de monte o faldas bajas de los volcanes o macizos volcánicos	Suelos originados de cenizas volcánicas, por lo general muy profundas y de texturas medias o medianamente gruesas, tienen buen drenaje.	Suelos de muy alta productividad para todos los cultivos adaptados al país, aún el café, arriba de 600 mts. Deben ser protegidos por ser fácilmente erosionables
4	Latosoles arcillorrojizos y andosoles	Alfisosoles e inceptisoles	Planicies de pie de monte y faldas bajas de las montañas	Los suelos latosólicos que tienen un poco de mayor desarrollo del perfil, se han formado a partir de materiales volcánicos, y tienen texturas finas. Los andosoles son similares a los descritos en el cuadro anterior.	Alto o muy alto. Las mayorías de las tierras son apropiadas para la agricultura mecanizada. Son aptas para todos los cultivos adaptados al país de la zona intermedia y baja.
5	Regosoles, latosoles, arcillorrojizos y andosoles	Entisoles y alfisosoles e inceptisoles	Áreas de lomas y montañas del cinturón volcánico.	Los suelos andosoles y regosoles son originados de cenizas volcánicas de texturas medias y profundidad moderada con buen drenaje. Los suelos latosólicos son de textura fina.	Moderadamente alta a alta para los cultivos adaptados. A causa de las fuertes pendientes, la mayoría de las tierras no son apropiadas para cultivos anuales. Pero si para cultivos permanentes como el café.
6	Latosoles arcillorrojizos	Alfisosoles	Terrenos elevados de la zona intermedia, terrazas y faldas bajas de las montañas volcánicas	Son suelos profundos y altamente desarrollados, derivados en su mayoría de material volcánico no consolidados. El suelo es francoarcilloso y el subsuelo arcilloso y de colores rojizos. Usualmente sin piedras.	Moderado o muy alto. Existen áreas adecuadas para los cultivos anuales y de los dependientes más fuertes para los cultivos permanentes. Debe considerarse una fertilización adecuada para obtener buenos rendimientos de las cosechas.
7	Regosoles y litosoles	Entisoles	Áreas alomadas de la zona intermedia, con fuerte disección, cuya roca madre son tobas pomicibas cementadas.	Suelos de cenizas volcánicas de textura media y de profundidad moderada, tienen muchas áreas con afloramiento de las áreas.	Bajo, en las áreas de los afloramientos y suelos delgados, moderadamente alto, en los suelos de cenizas volcánicas con buen espesor en donde se pueden obtener buenas cosechas de los cultivos adaptados a la zona.

Nº	GENETICA	CLASIFICACION	FISIOGRAFIA	SUELOS	POTENCIAL AGRICOLA
8	Latosoles, arcillo-rojizos y litosoles	alfisoles	Áreas alomadas, diseccionadas y de pedregosidad variable. Con roca madre de lavas y materiales piroclásticos pedregosos cementados.	Los suelos latosoles son similares a los de la unidad 6, pero menos profundos y muchas veces con abundantes piedras	Bajo o moderado. En Algunas áreas es posible usar maquinaria agrícola. En donde se pueden obtener cosechas buenas de cultivos anuales cuando se halla abonado adecuadamente. Las zonas más pedregosas o diseccionadas es recomendable utilizarlas para vegetación permanente
9	Latosoles arcillo-rojizos andosoles y litosoles	Alfisoles e insectisoles	Áreas montañosas y accidentadas de las zonas volcánicas	Similares a los de la unidad 5 únicamente que con mayor desarrollo y mas influencia de los suelos latosóicos	Bajo a moderado. Las áreas para cultivo abarca una tercera parte de la zona el resto es mas adecuado para pastos o bosques permanentes
10	Litosoles y Regosoles	Entisoles	Lomas y montañas muy accidentadas. La roca madre predominante es una toba consolidada mezclada con lava y aglomerados volcánicos	Complejo de suelos no desarrollados de texturas moderadamente gruesas no muy profundos y frecuentemente pedregosos.	Bajo a moderado. Se encuentran cultivos anuales sembrados en forma rudimentaria. Son áreas mas adecuadas para reforestación.
11	Latosoles Arcillo-Rojizos y Litosoles	Alfisoles	Áreas de alomadas a montañosas muy accidentadas roca predominate helada enb materiales piroclásticos pedregosos sementados	Suelos arcillosos, pardos, poco profundos y generalmente muy pedregosos. Abundan los afloramientos rocosos	Bajo a muy bajo. Pocas áreas pueden ser cultivados por métodos modernos, la mayoría son cultivos de subsistencia. Pastos extensivos y bosque es el uso más recomendado
12	Podzólicos rojo amarillento y litosoles	No diferenciados	Áreas montañosas altas, fuertemente diseccionadas de relieve alto. Con roca madre de lavas y materiales piroclásticos endurecidos	Asociación de suelos, pero son más extensivos los mas desarrollados de texturas finas y colores pardos, rojizos y amarillentos por lo general ácidos poco profundos y pedregosos	Moderado o muy bajos: poca extensión del área apropiada para cultivos anuales, aun el café no se adapta muy bien es un área recomendable para reforestación
13	Grumosoles	Versitales y alfisoles	Valles interiores y planicies costeras con cierta disección. La roca inferior es una toba cementada y lavas.	Por lo general son suelos pedregosos y poco profundos, los primeros son arcillas negras, muy pesadas y difíciles de trabajar. Los segundos son suelos rojos-arcillosos pero no pesados y con afloramiento rocoso	Bajo a muy bajo. De manejo difícil, son áreas más apropiadas para pastos; sin embargo se encuentran áreas dispersas adecuadas para cultivos de granos, como maíz y maicillo.
14	Pantanos sujetos a inundación por las mareas, playas costeras y suelos aluviales	Entisoles	Planicies costeras de inundación mangleras bancos marinos, deltas de ríos, etc.	Suelos de variables salinidad. Pueden ser muy húmedos y secos según su posición son relativamente recientes sin ningún desarrollo. La textura varía de fina a gruesa predominando los arenosos	Utilización agrícola es limitada, las áreas muy salinas están con vegetación de mangle cultivos anuales se pueden obtener en los suelos aluviales con rendimientos moderados a muy altos.
15	Latosoles Hidro humicos y latosoles arcillosos ácidos	Oxisoles y alfisales	Montañas y tierras altas de gran relieve y fuertemente diseccionadas. Las rocas predominantes son tobas.	Suelos por lo general profundos, arcillosos, rojizos y amarillentos, de estructura débil. bajo bosques tienen una capa de materia orgánica de buen espesor.	La productividad varía de muy baja a moderada. Debido a las fuentes pendientes en la mayoría de estos suelos es más recomendable su utilización para cultivos y vegetación permanente.

Fuente: Universidad de El Salvador, Síntesis Ing. Miguel Ángel Rico.

#### **d. Zonas de Producción**

Actualmente en nuestro país existen pocas plantaciones de achiote, dispersas en todo el territorio nacional, las cuales no sobrepasan una manzana de área cultivada; sin embargo de acuerdo a estudios realizados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, existen en nuestro país zonas propicias para el cultivo del achiote, dichas zonas se presentan en la tabla 2.6.

**Tabla 2.6 Zonas propicias para el cultivo de achiote en El Salvador.**

<b>DEPTO.</b>	<b>LUGAR</b>	<b>ELEVACIÓN (metros sobre el nivel del mar)</b>	<b>PRECIPITACIÓN mm</b>	<b>TEMPERATURA ° C</b>
La Libertad	Tamanique	615	1,885	25.3
	San Andrés	482	1,701	23.8
	Sitio del Niño	441	1,600	23.8
Ahuachapán	Las Chinamas	760	1,599	23.0
	Río Paz, San Francisco Menéndez	220	2,206	23.7
Santa Ana	Candelaria La Frontera	580	1,548	23.7
	Santa Rosa Guachipilín	360	1,433	24.2
Sonsonate	Sonsacate	256	1,759	24.2
	Juayúa	1,000	1,672	23.8

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Año 1987

#### **e. Cultivo de Achiote**

##### **• Preparación del suelo**

La preparación del terreno depende de diversos factores tales como la topografía, la tecnología a aplicar, los recursos económicos y otros.

En terrenos de montaña con cierta precipitación, consiste en voltear para luego efectuar la hoyada, siendo recomendable realizar la siembra de plantas que sirvan para el control de erosión, tales como zacate limón (*Cymbopogon citratus*), zacate de violeta (*Vetiver zizanoides*) y citronella (*Cymbogopon nardus*), principalmente, ya que también pueden ser utilizadas para la obtención de aceites esenciales.

En terrenos planos la preparación puede realizarse en forma mecanizada efectuando una arada y rastreada del terreno, para luego hacer la hoyada. La tierra debe limpiarse en forma debida y si es necesario facilitar drenaje adecuado. Después de las trazas de plantación debe hacerse el ahoyado, preferiblemente algunos meses antes del transplante, los hoyos deben tener 50 cm x 50 cm x 50 cm.

Conviene llenar los hoyos con un buen suelo superficial o con abono para el cultivo del achiote se requiere que el terreno donde se va a efectuar la siembra esté preparado,

debiendo hacer trabajos necesarios en cada etapa, de la plantación, como pueden ser:

- a. Limpia: Consiste en eliminar toda la maleza y los arbustos para que no estorben o dañen el crecimiento de los árboles de achiote.
- b. Ahoyado: Se procede a preparar un ahoyado parecido al que se acostumbra en la siembra del café. Cada hoyo debe ser 50 x 50 x 50 cm y estar en una distancia de 3.50 m en todo sentido.
- c. Siembra: Se coloca cada arbolito en el ahoyado preparado para tal fin.  
La siembra se hace en los meses de mayo y julio. Teniendo que seleccionar las plantas más robustas que no estén dañadas por insectos, ni por enfermedades, demostrando una conformación perfecta en su crecimiento.
- d. Tapada: Cada hoyo debe ser terminado de llenar con tierra suelta y rica en materia orgánica, debiendo quedar la planta en su lugar definitivo. De aquí en adelante hasta el tercero o cuarto año, solamente requiere de limpiezas; para no dejar que crezca la maleza que puede ocasionar daños a la planta de achiote.

#### • **Siembra**

Para la siembra del achiote deben considerarse dos fases principales: 1) Preparación del almácigo y 2) transplante al campo.

#### **Preparación del Almácigo**

La preparación del almácigos se realiza en los meses de diciembre y enero, o sea los 5 meses antes del transplante. Se preparan tablones de 1.20m ancho x 15cm de altura por el largo que se requiere dar; este tablón se puede construir con una mezcla de arena y tierra.

Sobre el tablón se trazan líneas de siembra cada 30cm sobre éstas se colocan 3 a 4 semillas por postura cada 15cm 30 días después de la siembra se selecciona la planta de mayor vigor. La semilla a emplear deberá ser seleccionada de tal forma que proceda de una variedad indehiscente, con alto contenido de colorante y altamente productora.

Es recomendable realizar la defoliación del follaje de los arbolitos antes del transplante, dejando únicamente las yemas terminales.

Se puede también sembrar en bolsas plásticas llenas de tierra; se recomiendan bolsas plásticas de color negro, con fuelle y de un tamaño de 9" x 15". Se colocan 3 semillas por bolsa a 2 cm de profundidad y cuando las plantas tengan unos 10 cm de altura se deja una sola plantita.

- **Densidad de Siembra**

Previa la preparación del terreno y el ahoyado, la siembra del achiotte deberá iniciarse con la época de lluvias; es decir, de mayo a julio con la finalidad de que las plantas aprovechen la época lluviosa y así conseguir mayor cantidad de rendimiento de plantas pegadas. Las distancias que deben usarse en siembras definitivas por hectárea son las siguientes: de 3 x 3m para 1,057 plantas; de 4 x 4 m para 571 plantas; de 4 x 5 m para 500 plantas y de 5 x 5m para 400 plantas; pueden emplearse distancias más abiertas, pero entonces se reduce el número de plantas por hectárea.

Al efectuar la siembra de los arbolitos hay que vigilar que queden bien sembrados; es decir, que no vayan a quedar las bolsas, que la pivotante no quede doblada o torcida y que el pilón no se rompa.

La mejor densidad de siembra es 5 x 5 m para aumentar los rendimientos debido a que el manejo bajo podas se puede efectuar de una manera más eficiente y se estaría logrando mayor rendimiento (30 a 40 quintales de semilla oro por manzana) a partir del cuarto año.

- **Fertilización**

Es necesario señalar que la selección de los métodos para aplicar fertilizantes involucra ciertos principios generales por cuanto a las características de suelos, de los materiales fertilizantes que se utilizan, etc.

Algunos de los factores más importantes inherentes a estas complicadas relaciones se resumen como sigue:

- a. Para la obtención de rendimientos máximos se necesitan:
  - Cantidades adecuadas de los nutrientes de las plantas
  - En proporciones correctas con la profundidad y extensión del sistema radicular.
  - Optimo contenido de humedad; y
  - Aireación adecuada u otras condiciones favorables.
- b. La distribución irregular o desigual puede disminuir la eficiencia del fertilizante si algunas plantas o sus raíces reciben fertilizante en cantidad excesiva o insuficiente.
- c. Por lo general la estimulación temprana de las plántulas es ventajosa. Por ello cuando menos una parte de la porción del fertilizante deberá colocarse al alcance

de las raicillas de la plántula.

- d. Las sales solubles pasan a formar parte de la solución del suelo húmedo y se desplazan en cierto grado. La rapidez y la distancia de su movimiento depende de la naturaleza química de las sales solubles y de las características del suelo. Pueden ascender durante los períodos secos o descender más por las lluvias o el agua de riego.
- e. Cuando los elementos nutrientes están en suelo seco son de poco o ningún beneficio para la planta. Esas condiciones pueden existir durante los períodos secos muy prolongados.
- f. La concentración excesiva de materiales solubles que estén en contacto con la semilla o las raíces produce efectos nocivos. Sin embargo, las plantas de cultivo varían en cuanto a su tolerancia a las sales solubles. Aún la concentración de pequeñas cantidades de fertilizantes directamente arriba, inmediatamente debajo, muy cerca alrededor de la semilla o en el surco junto con ella es generalmente peligrosa en casi todas las plantas del cultivo.
- g. Los fertilizantes solubles en agua, cuyo contenido de nutrientes sea relativamente bajo, son de una mayor concentración de sal por unidad de nutriente que igual cantidad de nutrientes en fertilizantes más concentrados.
- h. La reducción de la humedad del suelo incrementa la concentración de la solución del suelo. En consecuencia, es muy posible que si se colocan muy cerca de la semilla o de la plántula cantidades relativamente grandes de fertilizante, se causen lesiones durante períodos extraordinariamente prolongados.
- i. El fertilizante aplicado sobre la superficie del suelo o los nutrientes desplazados hacia la superficie del suelo durante el tiempo seco se ven sujetos a su deslave durante el escurrimiento del agua de lluvias repentinas de cierta intensidad.

Como cualquier otro cultivo, el achiote debe ser fertilizado para que produzca máximos rendimientos tanto en la producción como en la calidad del colorante. Aunque no exista ninguna experiencia en El Salvador, sobre la fertilización de esta planta, se sugiere el plan indicado en la tabla 2.7.



**Tabla 2.7. Programa General de Fertilización Según la Edad del Arbusto De Achiote**

EDAD	EPOCA DE FERTILIZACION Y CANTIDAD POR ARBUSTO	
	Mayo: Fórmula 20-20-0	Septiembre: Sulfato de Amonio
Primer año	112 gramos	225 gramos
Segundo año	225 gramos	450 gramos
Tercer año	450 gramos	900 gramos
Cuarto año en adelante	900 gramos	900 gramos

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Año 2004

Como se muestra en el la tabla 2.7, la fertilización se realiza en dos épocas y las cantidades aplicadas dependen de la edad de la planta y los tipos de suelo en que se encuentra sembrado.

- ***Propagación.***

El achiote se puede propagar por semillas, estacas e injertos. Dentro de estos métodos se puede decir que los más recomendables son: propagación por semillas porque es lo más natural y práctico.

Propagación por estacas cuando se requiere mejor calidad de planta.

### **Propagación por semilla**

#### ***Descripción del Método***

Para la obtención de las semillas se deben seleccionar árboles más vigorosos y bien formados, de buen rendimiento, escogiendo las mejores cápsulas o conchas en estado sazón. Las semillas tienen un alto poder germinativo. El sistema de propagación por semilla se puede efectuar de tres formas:

- ***Siembra directa.***

Pueden colocarse entre tres y cuatro semillas por hoyo y posteriormente eliminar las plantitas más débil dejando solamente una. Cuando las plantas están pequeñas se les debe proporcionar un poco de sombra, y cuando alcanzan 30 cm de altura, se dejan a pleno sol. Para esto se podría aprovechar la siembra con cultivo asociado, por ejemplo la yuca.

- ***Siembra en almácigo.***

El semillero debe hacerse en lugar sombreado y elaborar una enramada ligeramente elevada, de 1 a 1.5 metros de ancho, es conveniente llevar a cabo una desinfección

previa del suelo; que se realiza más que todo contra las plagas aplicando un 5 por ciento de Furadán (insecticida-Nematicida).

Las semillas deben distribuirse en una línea con profundidad de 1.5 cm, y una distancia de 10 cm entre sí; cuando ya han alcanzado un tamaño apropiado se seleccionan las más vigorosas.

Cuando las plantas han alcanzado de 20 a 25 cms de altura se deben transportar al sitio definitivo. Es recomendable hacerla después de las primeras lluvias, se recomienda *formar* huertos con árboles obtenidos con clones, se logra mayor rendimiento y uniformidad en la madurez de las cápsulas, lo que permite efectuar la cosecha en una sola operación.

- *Siembra en bolsas.*

Al emplear bolsas plásticas es recomendable que sean de color oscuro, para que no haya retroceso en el crecimiento de la raíz, de esta *forma* se está simulando la condición de suelo para que la semilla crezca en completa oscuridad, de 20cm de diámetro y 32cm de alto, deben llenarse de tierra preparada de la siguiente forma: 5 cartillas de tierra, 2 carretillas de abono orgánico(estiércol de gallina o vacuno), una carretilla de granza de arroz, 2Kg de cal y 1kg de abono (fórmula 10-30-10).

Esta mezcla debe tratarse con un tarro de Bromuro de Metilo. Si no se emplea esta fórmula debe usarse tierra orgánica. Se deben colocar 3 ó 4 semillas por bolsa a una profundidad de 1cm, cuando las plantas tengan unos 10cm de altura se debe ralea, dejando solamente la más vigorosa, cuando tenga aproximadamente 30cm se deben trasplantar al terreno definitivo, colocándolas en hoyos de 50 x 50 x 40 cm.

### ***Ventajas***

- Color de pigmento
- Rapidez de obtener mayor número de plantas en menor tiempo posible.

### ***Desventajas***

- La madurez no es uniforme
- Se presentan problemas para la cosecha en una sola operación, ya que es necesario dejar secar las cápsulas en los árboles, exponiéndolas a pérdidas por desprendimiento de la semilla o ataque de hongos.
- Número de cápsulas por racimo

## **Propagación estacas**

### **Definición del método**

Trozo de rama, totalmente separado de una planta madre sana, de longitud (20 a 30 cm) y constitución adecuada, que se introduce parcialmente en el suelo y que es capaz de producir raíces y brotes, dando lugar a una planta independiente. También hay estacas de raíz y herbáceas (esquejes) .

Por su forma, dimensiones, y por los procedimientos que sigan para obtenerlas y situarlas en el terreno, reciben nombres diversos tales como: ramo ordinario; de ramo de calzado (cuando se separa del punto de inserción contra rama de orden superior); de muletilla cuando lleva un trozo de dicha rama; de reborde o repulgo, si tiene en su base unos repliegues hipertróficos, producidos por haberle con anterioridad, rodeado en su base un alambre fuertemente apretado; descorteza, si en el extremo enterrado se le han quitado tira de corteza; horizontal, si en esta posición se entierra totalmente; de yema, si se ha dividido en trozos pequeños, conservando en cada uno una yema

### **Descripción del método**

Cuando se desea incrementar vegetativamente un clan determinado, es necesario preparar eras de arena o arena mezclada con tierra, dichas eras deben estar a la sombra y en ellas se ponen a enraíza estacas de madera dura. Una vez enraizadas las estacas, se siembran en bolsas plásticas con tierra para pasarlas posteriormente al terreno definitivo.

Uno de los factores más importantes a considerar en el enraizamiento de estacas, en general, lo constituye la aptitud natural para enraizar que presente el árbol y que varía según las especies y la edad. Esta aptitud constituye un factor hereditario que varía de acuerdo con la especie y aun entre individuos de la misma especie. Además, considerar necesario relacionar el poder de enraizamiento de la estaca con la edad fisiológica del árbol, ya que ésta depende de las diferentes etapas por las que tiene que atravesar la planta desde la germinación de la semilla hasta la muerte del árbol.

De esta manera, se tendrá una mejor idea del estado general del árbol y se podrá comprender mejor la importancia de la época del año en la torna de estacas y su posterior enraizamiento.

La capacidad de las estacas para emitir raíces es una característica específica determinada por la dureza de la madera y por el crecimiento de la planta. Además, el estado fisiológico del árbol y la época de recolección de las estacas son factores que influyen en el enraizado.

Las raíces nacen generalmente cerca de las yemas latentes. El corte inferior de la

estaca debe hacerse cerca de un nudo porque en esta zona el brote de raíces es más vigoroso. El corte superior se puede hacer a 2cm sobre un nudo, en forma inclinada y al lado opuesto de la yema. La formación de raíces es precedida (aunque no Siempre), de una formación callosa, pero no hay relación aparente de causa a efecto entre callosidad y raíces. El tiempo necesario para el enraizado varía desde 2 hasta 12 semanas de acuerdo con las especies.

### ***Ventajas***

- Mayor rendimiento
- Uniformidad en la madurez de la cápsula, lo que permite efectuar la cosecha en una sola operación

### ***Propagación por Injerto***

#### ***Definición del Método***

Trozo de tallo o de corteza, con varias yemas, separado de la planta de donde procede, que se coloca sobre el patrón en la operación de injertar.

#### ***Descripción del Método***

En el achote se puede llevar a cabo la propagación asexual por medio del injerto con las ventajas de lograr un mayor rendimiento y uniformidad en la madurez de las cápsulas, lo que permite efectuar la cosecha de una sola vez.

Los arbolitos se pueden injertar con yemas provenientes de árboles de las variedades reconocidas por su rendimiento y contenido de Bixina en sus semillas, cuando tienen el grosor de un lápiz. La yema se debe colocar a unos 20 centímetros del suelo.

La propagación por injerto se debe iniciar cuando las plantitas en el almácigo hayan alcanzado un grosor de 1 a 1.5cm en el tallo. El injerto que se debe usar es el de parche, que consiste en hacer una herida en la corteza en forma de U, ya sea normal o invertida, en la plantita que sirve de patrón.

El mismo grosor que el tallo deberá tener la vareta porta yema que va a usarse como injerto. A los 18 ó 20 días se procede a desvendar el injerto y de 8 a 10 días más tarde se observa si éste ha pegado. Si es así, se procede a la práctica del agobio, con el propósito de provocar o estimular la brotación de la yema. Cuando el brote del injerto se encuentra verde se despatrona para dejarlo en libertad de crecer. Después de tres meses de estar en el almácigo los injertos pueden estar listos para la siembra definitiva.

### **Ventajas**

- Asegurar la reproducción perfecta de las variedades, fijando las características beneficiosas que puedan conservarse en un material genético.'
- Restaurar y regenerar árboles viejos o que hayan sufrido accidente.
- Lograr mayor rendimiento.
- Uniformidad en la madurez de cápsulas, lo que permite efectuar la cosecha de una sola vez.

### **Desventajas**

- Se requiere más tiempo y se elevan los costos.

#### **• Podas**

Entre las labores culturales que llevan a cabo en achiote, la poda representa una práctica muy importante en el cultivo.

Las formas de poda aplicadas a la colección son de tres maneras: 1) Consiste en eliminar ramas secas, enferma y de mal desarrollo (chupones); 2) En esta se suprime todo lo que son ramas bajas y brotes centrales, para permitirle mayor entrada de luz y por ende mayor actividad fotosintética; 3) Cuando las plantas ya son viejas y agotadas se puede practicar un tipo de poda total con el propósito de renovar nuevos brotes.

#### **• Control de Plagas y Enfermedades**

##### ***Tbrips de Banda Roja, Selenotbrips rubrocinctus (Giard)***

Este pequeño insecto, cuando está presente, se observa en el envés de las hojas, donde vive alimentándose de la savia de las plantas.

Los daños, generalmente los causa con más intensidad durante los meses de septiembre a Noviembre, pudiendo presentarse poblaciones considerables en otras épocas del año. Cuando el ataque es intenso, provoca la defoliación completa de la planta. En estado adulto, el insecto es de color negro; las ninfas son claras, con una banda roja en la sección media del cuerpo. Aunque el tbrips se ve a simple vista, es preferible observarlo con una lente de aumento.

*Control:* espolvorear con DDT al 5% o Dieldrín al 1 1/2%. .Con el tiempo, el insecto puede adquirir resistencia al DDT.

### ***Gusano de la Cápsula***

Insecto aún no identificado en el país, es un Lepidóptero de la familia Pbaleinidae que causa grandes daños en la cosecha. La mariposa coloca los huevos sobre las cápsulas, que más tarde son perforadas por la larva, que se alimenta de las semillas. Ocasionalmente, aunque el gusano no daña todas las semillas de una cápsula, éstas se pierden todas por la acción de organismos secundarios, principalmente hongos.

*Control:* El mismo dado para el tbrips de banda roja.

### ***Araña Roja, Tetranychus sp***

Estos ácaros se alimentan de igual manera que los tbrips, succionando la savia de las hojas de las plantas, produciendo defoliación de éstas. Durante el período seco se observan poblaciones considerables.

*Control:* En caso que fuera necesario, se puede emplear contra la araña roja un insecticida corno: Ekatín, Antbio Metasytox, Tedion V-IB, Rogar L-40.

### ***Mancha Cercospora, Cercospora sp***

Enfermedad fungosa que se caracteriza por producir manchas de color café, rodeadas por un bala amarillo, provocando la defoliación del árbol. Se observa durante la época lluviosa.

*Control:* Para controlarla se puede usar fungicida cúprico, corno: Perenox, Cuprífero Sbell Cupravit, Oleocuvre, Empleando 12gr por galón de agua, de cualquiera de ellos, siempre que el tratamiento se considere económico.

### ***Mildiu polvoriento.***

Este hongo ataca principalmente las flores, cápsulas y brotes. Se caracteriza por producir una especie de polvo ceniciento que cubre las afectadas. Suele presentarse afectando superficialmente las cápsulas de árboles que se encuentran asombrados. Generalmente, en plantaciones situadas a elevaciones menores de 700msnm, no causa mucho problema.

*Control:* Cuando la enfermedad se presenta en una zona determinada, puede causar daños considerables, pero es posible detener la oportunamente con dos o tres aplicaciones de azufre humectante, a 10 días de intervalo. El azufre Cosán da un buen

control, empleado a dosis de 10gr por galón de agua.

#### • **Control de Malezas**

Una vez establecida la plantación, se pueden realizar deshierbas manuales para evitar la competencia con la planta, especialmente en el área donde se localiza la mayor expansión radical. De esta manera, se realizan tantas deshierbas o chapias como sean necesarias dependiendo del desarrollo vegetativo de la planta.

El combate químico se realiza mediante aplicaciones sistemáticas de herbicidas (cada 2 a 3 meses), dependiendo de la incidencia de malezas tales como: zacate cabezón (*Paspalum paniculatum*), bermuda (*Cynodon dactylon*) y otras. Para el combate se utiliza la siguiente mezcla:

<u>Producto</u>	<u>Volumen</u>
Gramoxone (Radex)	1,000 mI
Diuron (Lovo-D)	0.75 lbs
Adherente (Cafesa-sticker)	180 mI
Agua	189 litros (Estañón 50gIs)
Total aplicado en la colección (Estañones) =	3.5

#### • **Cosecha**

La cosecha no solo depende de la variedad, sino también de factores como la temperatura, la precipitación y la población de insectos polinizadores, y varía según la latitud y temperatura de la zona, siendo más temprana en las regiones cálidas, florece durante los meses de Julio y Agosto; madurando en Noviembre y Diciembre. La cosecha comercial se obtiene a los tres años de edad Los frutos o racimos deberán cosecharse cuando están casi maduros o bien cuando se nota que las primeras cápsulas empiezan a abrirse o se revientan sola. Una buena práctica en la cosecha es cortar los racimos con todo y ramas, ya que en esta forma se consigue reducir el porte de la planta, facilitar las recolecciones futuras, aumentar y mejorar las cosechas.

#### Obtención y manejo de la semilla

##### **Fuentes de semilla**

Su producción de semilla empieza desde los dos años, con todos los cuidados, pero la producción es constante a los cinco años. Generalmente la obtención de semilla se lleva a cabo en el lugar de distribución y en plantaciones comerciales.

### ***Periodo de recolección***

De Noviembre a Enero para la variedad a sembrar en nuestro país.

### ***Recolección***

Los frutos se dejan madurar bien para extraer la semilla en forma manual, las semillas se dejan secar al aire en un lugar sombreado y con buena ventilación. Para recolectar la semilla se utiliza una tijera de gancho podador, no es recomendable cortar la rama con machete para coleccionar la semilla, ya que el árbol se debilita y puede morir.

### ***Métodos de beneficio de frutos y semillas***

Si la plantación es bien cuidada, la producción de semilla inicia desde los dos años, pero su producción normal se uniformiza a los 5 años; cada árbol puede producir de 2.5 a 3.5 kilos de semilla. Se cosecha cuando los frutos tienen una coloración café marrón. La extracción de la semilla se facilita cuando el fruto está completamente seco, lo cual se logra exponiendo al sol hasta que reviente por completo, posteriormente se coloca dentro de un costal y se aporrea con una vara hasta desprender completamente la cáscara. Se limpia ventilando al aire libre o utilizando un ventilador para facilitar el trabajo y obtener semilla limpia.

### ***Recomendaciones para su almacenamiento.***

Colocar la semilla en costales aproximadamente a un 10% de humedad y almacenarla en lugares donde exista buena circulación de aire.

### **f. Rendimiento**

Los rendimientos por manzana en la primera cosecha se espera que se den en cantidades mínimas de 5 quintales, de tal forma que la producción se estabilizará gradualmente, hasta que se logre el nivel estimado de 40 a 60 quintales.

De una libra de semilla se pueden obtener 40 grs de colorante y por 100 libras o sea un quintal se puede obtener de 7 a 8.7% del colorante o bien por 100 libras de semilla se puede obtener de 7 a 8 libras de colorante.

### **g. Costos de Producción**

Los costos que se presenta a continuación son los proporcionados por el Polígono Industrial Don Bosco que esta impulsando el Proyecto de siembra de achiote en el departamento de Morazán, con ayuda del CENTA y otras instituciones



Gubernamentales (MAG, INSAFORP, etc.). En ellos se abarca los gastos de los viveros, la siembra de las plantas y los costos de producción de 5 años.

**Tabla 2.8 Costos de Producción por Manzana Establecimiento del Vivero**

DESCRIPCIÓN	TOTAL	MANO DE OBRA			MATERIALES			
		No de Jornal	Costo Jornal	Costo Total	Clase	Cantidad Utilizada	Precio/Unidad	Costo Total
<b>INSUMOS</b>	\$65.42							
Fertilizante					Semilla	1.00 oz	\$1.14	\$1.14
					Formula 16-20-0	0.25 qq	\$11.89	\$2.97
Pesticidas					Volatòn 2.5% gr	25.00 lbs	\$0.60	\$15.00
					Lannate 90%	1.00 lb	\$21.71	\$21.71
					Cupravit	0.20 oz	\$4.46	\$0.89
Materiales					Tierra Negra MO	2.5 mc	\$4.00	\$10.00
					Bolsas 8 x 14 "	1000 bolsas	\$0.01	\$13.71
<b>LABORES AGROQUÍMICAS</b>	\$54.84							
Preparación de la Tierra		1	\$ 4.57	\$ 4.57				
Llenar Bolsas		3	\$ 4.57	\$ 13.71				
Mantenimiento y cuidado		8	\$ 4.57	\$ 36.56				
Siembra de Semillero								
Aplicación de Insecticidas								
Fertilización y riego								
Limpias								
<b>TRANSPORTE INTERNO</b>	\$ 6.29							
<b>SUB TOTAL</b>	<b>\$126.55</b>							
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	\$6.33							
<b>IMPREVISTOS</b>	\$ 10.12							
<b>INTERESES BANCARIOS (12%)</b>	\$ 15.19							
<b>TOTAL</b>	<b>\$158.19</b>							

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Junio 2004

**Tabla 2.9 Costos De Producción Por Manzana, Primer Año**

DESCRIPCIÓN	TOTAL	MANO DE OBRA			MATERIALES			
		No de Jornal	Costo Jornal	Costo Total	Clase	Cantidad Utilizada	Precio/ Unidad	Costo Total
<b>INSUMOS</b>	\$163.10							
Fertilizante					Formula 16-20-0	1.67 qq	\$11.89	\$19.85
					Sulfato de amonio	3.34 qq	\$8.86	\$28.25
Pesticidas					Volatòn 2.5% gr	20.00 lbs	\$0.60	\$12.00
					Lannate 90%	1.00 lb	\$21.71	\$21.71
					Cupravit	2.00 kg	\$4.46	\$8.91
					Folidol M-2	50.00 lbs	\$0.60	\$30.00
					Dithane M-45	5.00 lbs	\$4.34	\$21.71
					Disapen	0.5 lts	\$3.20	\$1.60
Materiales					Estacas	667	\$0.03	\$19.05
<b>PREPARACIÓN DEL SUELO</b>	\$50.29							
Chapodada		8	\$4.57	\$36.56				
Delineado y estaquillado		2	\$4.57	\$9.14				
Ahoyado		1	\$4.57	\$4.57				
<b>LABORES CULTURALES</b>	\$ 6.29							
Acarreo		1	\$4.57	\$4.57				
Transplante, aplic de fert. y Pest		8	\$ 4.57	\$36.56				
Limpias (2) (Agosto-Oct)		16	\$ 4.57	\$73.12				
2a aplicación fertilizante		1	\$ 4.57	\$ 4.57				
Aplicación de Pesticida		3	\$ 4.57	\$13.71				
<b>TRANSPORTE</b>								
INTERNO	\$ 6.29							
<b>SUB TOTAL</b>	\$352.25							
<b>GASTOS</b>								
ADMINISTRATIVOS	\$17.61							
IMPREVISTOS	\$ 28.18							
<b>INTERESES</b>								
BANCARIOS (12%)	\$ 42.27							
<b>TOTAL</b>	\$440.31							

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Junio 2004

**Tabla 2.10 Costos De Producción Por Manzana, Segundo Año**

DESCRIPCIÓN	TOTAL	MANO DE OBRA			MATERIALES			
		No de Jornal	Costo Jornal	Costo Total	Clase	Cantidad Utilizada	Precio/Unidad	Costo Total
<b>INSUMOS</b>	\$235.36							
Fertilizante					Formula 16-20-0	3.34 qq	\$11.89	\$39.70
					Sulfato de amonio	6.67 qq	\$8.86	\$56.41
Pesticidas					Tamaròn 600	2.00 lts	\$9.83	\$19.66
					Cupravit	2.00 kg	\$4.46	\$8.91
					Folidol M-2	50.00 lbs	\$0.60	\$30.00
					Dithane M-45	5.00 lbs	\$4.34	\$21.71
Materiales					Tijeras de podar	10	\$5.71	\$57.14
					Sacos de manta	4	\$0.46	\$1.83
<b>LABORES AGRONÒMICAS</b>	\$182.86							
Aplicación fertilizantes		2	\$4.57	\$9.14				
Aplicación pesticida		5	\$4.57	\$22.85				
Limpias (3)		18	\$4.57	\$82.26				
2ª Aplicación fertilizante		2	\$4.57	\$9.14				
Cosecha, aporreo, limpieza, env.		8	\$4.57	\$36.56				
Poda		5	\$4.57	\$22.85				
<b>TRANSPORTE INTERNO</b>	\$ 6.29							
<b>SUB TOTAL</b>	<b>\$424.51</b>							
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	\$21.23							
<b>IMPREVISTOS</b>	\$ 33.96							
<b>INTERESES BANCARIOS (12%)</b>	\$ 50.94							
<b>TOTAL</b>	<b>\$530.63</b>							

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Junio 2004

**Tabla 2.11 Costos De Producción Por Manzana, tercer Año**

DESCRIPCIÓN	TOTAL	MANO DE OBRA			MATERIALES			
		No de Jornal	Costo Jornal	Costo Total	Clase	Cantidad Utilizada	Precio/Unidad	Costo Total
<b>INSUMOS</b>	\$287.47							
Fertilizante					Formula 16-20-0	6.67 qq	\$11.89	\$79.28
					Sulfato de amonio	13.34 qq	\$8.86	\$112.82
Pesticidas					Tamaròn 600	2.00 lts	\$9.71	\$19.43
					Cupravit	2.00 kg	\$4.46	\$8.91
					Folidol M-2	50.00 lbs	\$0.60	\$30.00
					Morestan 25	1.00 kg	\$34.29	\$34.29
Materiales					Sacos de manta	6	\$0.46	\$1.83
<b>LABORES AGRONÒMICAS</b>	\$288.00							
Aplicación fertilizantes		2	\$4.57	\$9.14				
Aplicación pesticida		5	\$4.57	\$22.85				
Deshiervo		24	\$4.57	\$109.68				
Cajuelado		5	\$4.57	\$22.85				
2ª Fertilizante		2	\$4.57	\$9.14				
Cosecha,		10	\$4.57	\$45.70				
aporreio, limpieza, envasado		10	\$4.57	\$45.70				
Poda		5	\$4.57	\$22.85				
<b>TRANSPORTE INTERNO</b>	\$ 6.29							
<b>SUB TOTAL</b>	<b>\$581.76</b>							
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	\$29.09							
<b>IMPREVISTOS</b>	\$ 46.54							
<b>INTERESES BANCARIOS (12%)</b>	\$ 69.81							
<b>TOTAL</b>	<b>\$727.20</b>							

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Junio 2004

**Tabla 2.12 Costos De Producción Por Manzana, Cuarto Año**

DESCRIPCIÓN	TOTAL	MANO DE OBRA			MATERIALES			
		No de Jornal	Costo Jornal	Costo Total	Clase	Cantidad Utilizada	Precio/Unidad	Costo Total
<b>INSUMOS</b>	\$447.44							
Fertilizante					Formula 16-20-0	13.34	\$11.89	\$158.56
					Sulfato de amonio	13.34 qq	\$8.46	\$112.82
Pesticidas					Tamarón 600	2.00 lts	\$9.71	\$19.43
					Cupravit	2.00 kg	\$4.46	\$8.92
					Counter 10G	10.00kg	\$4.00	\$40.00
					Folidol M-2	50.00 lbs	\$0.60	\$30.00
					Morestan 25wp	1.00 kg	\$34.29	\$34.29
					Gramoxone	5.00 lts	\$6.86	\$34.29
Materiales					Sacos de manta	20	\$0.46	\$9.14
<b>LABORES AGRONÓMICAS</b>	\$246.78							
Aplicación fertilizantes		2	\$4.57	\$9.14				
Aplicación pesticida		6	\$4.57	\$27.42				
Deshiervo		18	\$4.57	\$82.26				
2ª Fertilizante		2	\$4.57	\$9.14				
Cosecha		14	\$4.57	\$63.98				
aporro, limpieza, envasado		12	\$4.57	\$54.84				
<b>TRANSPORTE INTERNO</b>	\$ 6.29							
<b>SUB TOTAL</b>	<b>\$700.51</b>							
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	\$35.03							
<b>IMPREVISTOS</b>	\$ 56.04							
<b>INTERESES BANCARIOS (12%)</b>	\$ 84.06							
<b>TOTAL</b>	<b>\$875.64</b>							

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Junio 2004

**Tabla 2.13 Costos De Producción Por Manzana, Quinto Año**

DESCRIPCIÓN	TOTAL	MANO DE OBRA			MATERIALES			
		No de Jornal	Costo Jornal	Costo Total	Clase	Cantidad Utilizada	Precio / Unidad	Costo Total
<b>INSUMOS</b>	\$582.91							
Fertilizante					Formula 16-20-0	20.00qq	\$11.89	\$237.71
					Sulfato de amonio	20.00qq	\$8.46	\$169.14
Pesticidas					Tamarón 600	2.00 lts	\$9.71	\$19.43
					Cupravit	2.00 kg	\$4.46	\$8.91
					Counter 10G	10.00kg	\$4.00	\$40.00
					Folidol M-2	50.00 lbs	\$0.60	\$30.00
					Morestan 25wp	1.00 kg	\$34.29	\$34.29
					Gramoxone	5.00 lts	\$6.86	\$34.29
Materiales					Sacos de henequen	20	\$0.46	\$9.14
<b>LABORES AGRONÒMICAS</b>	\$475.38							
Aplicación fertilizantes		3	\$4.57	\$13.71				
Aplicación pesticida		15	\$4.57	\$68.55				
Deshiervo		16	\$4.57	\$73.12				
Cajueleado		5	\$4.57	\$22.85				
2ª Fertilizante		3	\$4.57	\$13.71				
Cosecha		45	\$4.57	\$205.65				
aporro, limpieza, envasado		17	\$4.57	\$77.79				
<b>TRANSPORTE INTERNO</b>	\$ 6.29							
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	\$53.23							
<b>IMPREVISTOS</b>	\$ 85.17							
<b>INTERESES BANCARIOS (12%)</b>	\$ 127.75							
<b>TOTAL</b>	<b>\$1330.73</b>							

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Junio 2004

## C. MARCO GLOBAL DE LA PRODUCCIÓN DE LA SEMILLA DE ACHIOTE

### 1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE ACHIOTE EN EL SALVADOR.

Los únicos registros de las producciones de achiote que se tienen se remonta al año de 1987; que se presentan en la tabla 2.14; documentado por el Ing. Coto Amaya del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), pero en la actualidad ya no existen.

**Tabla 2.14 Áreas sembradas de achiote y producción por manzana en El Salvador en el año 1987**

N <sup>a</sup>	ZONA	DEPARTAMENTO	LUGAR	AREA SEMBRADA (Mz)	PRODUCCIÓN qq/Mz	PRODUCCIÓN (LOTE)		
						qq	Kgs.	
1	Occidental	Ahuachapán	Las Chinamas	2	20	40	1818	
2	"	Santa Ana	Candelaria de la frontera	4	35	140	6363	
3	"	Santa Ana	Santa Rosa Guachipilín	4	15	60	2727	
4	"	Ahuachapán	Monte Humoso (Tacuba)	2	15	30	1363	
5	"	Ahuachapán	Agua fría (Tacuba)	4	15	60	2727	
6	Central	La Libertad	San Andrés	1	30	30	1363	
7	"	La Libertad	Sitio del niño	2	30	60	2727	
8	"	La Libertad	Ateos (Sacacoyo)	5	6.5	32.5	1475	
9	"	La Libertad	Primavera (Quezaltepeque)	0.5	10	5	277	
10	"	Cuscatlán	San Lucas (Suchitoto)	10	30	300	13636	
11	Oriental	Usulután	San José Jiquilísco	20	13	260	11818	
				Σ	54.5	219.5	1017.5	46244

FUENTE: Ing. Oscar Coto Amaya, CENTA

Con lo anterior puede decirse que actualmente en El Salvador no hay registros sobre plantaciones de achiote, aunque por medio de información primaria (algunas de las empresas que fueron visitadas) se llego a conocer que existen pequeñas parcelas con plantaciones de achiote que no sobrepasan la manzana de terreno, pero esta producción esta destinada al consumo interno de las instituciones que lo cultivan y posteriormente lo procesan, para que les sirva como insumo en la elaboración de productos orgánicos, por lo que no se puede tomar en cuenta estos cultivos.

A consecuencia de esto, aquellas personas o empresas que hacen uso de la semilla de achiote para la elaboración de sus productos o que se dedican a la comercialización de

la misma, se han visto en la necesidad de importarla de otros países como Guatemala, quien actualmente es el mayor exportador de semilla de achiote en Centroamérica.

Sin embargo el Polígono Industrial Don Bosco con ayuda de instituciones gubernamentales, esta impulsando el cultivo de achiote en el departamento de Morazán, en el cual se cuenta con 1163 mz que han sido sembradas en el mes de junio de 2004 y se espera, que empiecen a producir semilla de achiote en cantidades mínimas dentro de 2 años (5qq/mz), aumentado gradualmente la producción hasta el quinto año que es cuando se estabiliza y hay una producción promedio de 40 a 60 qq /mz.

#### a. Exportaciones e Importaciones de Semilla de Achiote en El Salvador

Las exportaciones e importaciones de semilla de achiote están registradas por medio de la partida 1404.10.1000 del Sistema Arancelario Centroamericano (SAC) la cuál se denomina "ACHIOTE (BIJA)" en la que el achiote puede presentarse en bruto (fresco o seco), limpiado, molido o pulverizado e incluso aglomerado con otras materias primas vegetales de las especies utilizadas para teñir o curtir (Partida 1404.10)<sup>4</sup>

Los datos globales de exportaciones e importaciones de semilla de achiote a nivel nacional se presentan en la tabla 2.15:

**Tabla 2.15 Exportaciones e Importaciones de Semilla de Achiote a Nivel Nacional  
Período 1999-2003**

AÑO	EXPORTACIÓN		IMPORTACIÓN		SALDO
	PESO	VALOR <sup>5</sup>	PESO	VALOR <sup>6</sup>	
	(KILOGRAMOS)	(DÓLAR US\$)	(KILOGRAMOS)	(DÓLAR US\$)	
1999	12,168	32,660	11,854	4,910	27,749
2000	23,598	66,977	27,589	42,464	24,513
2001	32,953	163,810	99,928	74,946	88,864
2002	22,329	59,327	100,878	108,873	-49,546
2003	15,809	53,559	181,493	96,085	-42,526

Fuente: Anuarios Estadísticos de la Dirección General de Estadísticas y Censos de El Salvador (DIGESTYC), 2004

En la tabla 2.16 se presenta el detalle de los países de los cuáles El Salvador importa semilla de achiote y hacia los cuales el país exporta dicha semilla.

<sup>4</sup> Para mayor información sobre el SAC consultar los Anuarios Estadísticos de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC).

<sup>5</sup> Exportaciones: Expresadas en FOB (Libre abordó), no incluye seguro y flete

<sup>6</sup> Importaciones: Expresadas en Valor CIF incluye Costo, Seguro y Flete



**Tabla 2.16 Detalle de los Países Destino y Origen de las Exportaciones e Importaciones de Semilla de Achiote a Nivel Nacional, Período 1999-2003**

AÑO	PAIS	EXPORTACIÓN		IMPORTACIÓN		SALDO
		PESO	VALOR	PESO	VALOR	
		(KILOGRAMOS)	(DÓLAR US\$)	(KILOGRAMOS)	(DÓLAR US\$)	
<b>1999</b>	<b>Total</b>	<b>12,168</b>	<b>32,660</b>	<b>11,854</b>	<b>4,910</b>	<b>27,749</b>
	Canadá	380	1,960	0	0	1,960
	Guatemala	0	0	2,763	2,189	-2,189
	Honduras	0	0	9,091	2,721	-2,721
	Estados Unidos	11,788	30,699	0	0	30,699
<b>2000</b>	<b>Total</b>	<b>23,598</b>	<b>66,977</b>	<b>27,589</b>	<b>42,464</b>	<b>24,513</b>
	Ecuador	0	0	1	2	-2
	Guatemala	320	272	25,312	41,799	-41,527
	Nicaragua	0	0	2,272	607	-607
	Estados Unidos	3,981	12,402	4	56	12,346
	Otros Países	19,297	54,303	0	0	54,303
<b>2001</b>	<b>Total</b>	<b>32,953</b>	<b>163,810</b>	<b>99,928</b>	<b>74,946</b>	<b>88,864</b>
	Canadá	364	722	0	0	722
	Guatemala	0	0	94,093	67,512	-67,512
	Nicaragua	0	0	5,635	1,368	-1,368
	Estados Unidos	1,270	2,690	200	6,066	-3,376
	Otros Países	31,319	160,398	0	0	160,398
<b>2002</b>	<b>Total</b>	<b>22,329</b>	<b>59,327</b>	<b>100,878</b>	<b>108,873</b>	<b>-49,546</b>
	Canadá	244	987	0	0	987
	Guatemala	382	668	100,878	108,873	-108,205
	Italia	3	25	0	0	25
	Estados Unidos	21,700	57,647	0	0	57,647
<b>2003</b>	<b>Total</b>	<b>15,809</b>	<b>53,559</b>	<b>181,493</b>	<b>96,085</b>	<b>-42,526</b>
	Canadá	293	2,800	0	0	2,800
	Guatemala	0	0	181,493	96,085	-96,085
	Estados Unidos	15,516	50,759	0	0	50,759

Fuente: Anuarios Estadísticos de la Dirección General de Estadísticas y Censos de El Salvador (DIGESTYC), 2004

Como se mencionó anteriormente, actualmente en El Salvador no existen registros de producción de semilla de achiote; por lo tanto todas las exportaciones que el país realiza, provienen de las importaciones, en ese sentido el país es únicamente distribuidor (intermediario) de semilla de achiote a nivel internacional.

De la información proporcionada en la tabla 2.16 se puede observar que el principal país destino de las exportaciones de la semilla de achiote es Estados Unidos, ya que hacia el se ha exportado el 50.77 % del volumen (Kg. de semilla de achiote) exportado en los últimos 5 años; así mismo también puede observarse que el principal país origen de donde se importa semilla de achiote es Guatemala, de donde se ha

importado 95.92 % del volumen (Kg. de semilla de achiote) importado en los últimos 5 años.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE ACHIOTE EN CENTROAMÉRICA

A nivel Centro Americano Guatemala es el país con más desarrollo en este cultivo, lo cual le ha permitido darse a conocer a nivel internacional, como uno de los países con mayor trayectoria en la producción de la semilla de achiote, esto ha sido muy beneficioso para Guatemala en el sentido que ha podido ganar nuevos mercados a nivel internacional, llegándose a convertir en el país con mayores niveles de exportación de semilla de achiote a nivel Centro Americano.

El resto de países Centro Americanos, son principalmente importadores de semilla de achiote, debido a que sus volúmenes de exportación son relativamente bajos.

### a. Exportaciones e Importaciones de Semilla de Achiote en Centro América

Las exportaciones e importaciones de semilla de achiote a nivel Centro Americano, están registradas también por medio de la partida 1404.10.1000 "Materias primas vegetales de las especias utilizadas principalmente para teñir o curtir específicamente Achiote (Bija)" del Sistema Arancelario Centroamericano (SAC), en la que el achiote puede presentarse en bruto (fresco o seco), limpiado, molido o pulverizado e incluso aglomerado con otras materias primas vegetales de las especies utilizadas para teñir o curtir (Partida 1404.10).

Los datos globales de exportaciones e importaciones de semilla de achiote a nivel Centro Americano se presentan en la tabla 2.17:

**Tabla 2.17 Exportaciones e Importaciones de Semilla de Achiote a Nivel Centro Americano. Período 1999-2003**

AÑO	EXPORTACIÓN		IMPORTACIÓN		SALDO
	PESO	VALOR <sup>7</sup>	PESO	VALOR <sup>8</sup>	
	(KILOGRAMOS)	(DÓLAR US\$)	(KILOGRAMOS)	(DÓLAR US\$)	
1999	1,309,030	653,759	87,734	62,504	591,255
2000	1,162,984	664,093	132,702	116,445	547,648
2001	1,105,114	1,036,526	239,299	188,183	848,343
2002	521,815	584,652	216,049	175,395	409,257
2003	714,946	596,446	320,747	188,226	408,220

Fuente: Internet en la dirección [www.sieca.gob.gt](http://www.sieca.gob.gt), año 2004.

<sup>7</sup> Exportaciones: Expresadas en FOB (Libre abordo), no incluye seguro y flete

<sup>8</sup> Importaciones: Expresadas en Valor CIF incluye Costo, Seguro y Flete

En la tabla 2.18 se presenta el detalle Exportaciones e Importaciones de Semilla de Achiote por cada uno de los países Centroamericanos:

**Tabla 2.18. Detalle de las Exportaciones e Importaciones de Semilla de Achiote por cada uno de los países Centroamericanos. Período 1999-2003**

AÑO	PAIS	EXPORTACIÓN		IMPORTACIÓN		SALDO
		PESO	VALOR	PESO	VALOR	
		(KILOGRAMOS)	(DÓLAR US\$)	(KILOGRAMOS)	(DÓLAR US\$)	
<b>1999</b>	<b>Total</b>	<b>1,309,030</b>	<b>653,759</b>	<b>87,734</b>	<b>62,504</b>	<b>591,255</b>
	Guatemala	1,281,645	611,212	22	42	611,170
	El Salvador	12,905	35,278	4,953	8,778	26,500
	Honduras	0	0	0	0	0
	Nicaragua	12,865	5,013	143	246	4,767
	Costa Rica	1,615	2,256	82,616	53,438	-51,182
<b>2000</b>	<b>Total</b>	<b>1,162,984</b>	<b>664,093</b>	<b>132,702</b>	<b>116,445</b>	<b>547,648</b>
	Guatemala	1,109,945	590,169	2	6	590,163
	El Salvador	22,368	63,667	26,665	42,051	21,616
	Honduras	4	10	0	0	10
	Nicaragua	29,836	9,897	449	1,303	8,594
	Costa Rica	831	350	105,586	73,085	-72,735
<b>2001</b>	<b>Total</b>	<b>1,105,114</b>	<b>1,036,526</b>	<b>239,299</b>	<b>188,183</b>	<b>848,343</b>
	Guatemala	1,047,092	848,995	61	173	848,822
	El Salvador	29,897	157,999	99,272	74,730	83,269
	Honduras	0	0	0	0	0
	Nicaragua	11,442	6,252	2,682	2,740	3,512
	Costa Rica	16,683	23,280	137,284	110,540	-87,260
<b>2002</b>	<b>Total</b>	<b>521,815</b>	<b>584,652</b>	<b>216,049</b>	<b>175,395</b>	<b>409,257</b>
	Guatemala	497,184	520,786	58	100	520,686
	El Salvador	22,329	59,327	100,878	108,874	-49,547
	Honduras	0	0	11	71	-71
	Nicaragua	0	0	5,369	3,251	-3,251
	Costa Rica	2,302	4,539	109,733	63,099	-58,560
<b>2003</b>	<b>Total</b>	<b>714,946</b>	<b>596,446</b>	<b>320,747</b>	<b>188,226</b>	<b>408,220</b>
	Guatemala	680,180	532,615	660	858	531,757
	El Salvador	15,808	53,559	181,494	96,085	-42,526
	Honduras	0	0	0	0	0
	Nicaragua	18,813	9,880	2,356	1,279	8,601
	Costa Rica	145	392	136,237	90,004	-89,612

Fuente: Internet en la dirección [www.sieca.gob.gt](http://www.sieca.gob.gt), año 2004.

De la información proporcionada en la tabla 2.18 puede determinarse que el principal país exportador de semilla de achiote a nivel de Centro América es Guatemala, el monto de sus exportaciones constituye el 95.89% de todas las exportaciones de

Centro América en los últimos 5 años; así mismo también puede determinarse que los principales países importadores de semilla de achiote a nivel Centroamericano son Costa Rica y El Salvador los cuales han importado el 57.34% y 41.47% respectivamente del volumen total importado (Kg. de semilla de achiote), en los últimos 5 años.

## **D. MARCO GENERAL DEL CONSUMO DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE**

### **1. IDENTIFICACIÓN Y USOS DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE**

Los usos de los productos derivados de la semilla de achiote están enfocados principalmente al área de colorantes, los cuales son los que tienen mayor relevancia en este aspecto.

A continuación se presentan los principales usos que tienen los productos derivados de la semilla de achiote en diferentes industrias:

#### **a. Industria Alimenticia.**

El área de alimentos es una de las de mayor aplicación del colorante de achiote debido a su falta de sabor, a su gran aceptación por ser no cancerígeno, ni dañino a la salud del consumidor y por su gran variedad de tonalidades (entre el rojo y el amarillo) que se puede obtener.

En forma global, se menciona que el Annato colorea: quesos, helados, conos para helados, panes de todo tipo, pasteles, embutidos, salsas preparados culinarios (arroz, guisos, sopas, platos típicos, etc.), jugos, jaleas, harinas, bebidas, licores, aceites comestibles, manteca, mantequilla, margarina, pastas alimenticias, consomés, mayonesas.

El Annato es el colorante más utilizado para los quesos, cuyo color a impartir depende del tipo de color que se desea obtener y de los requerimientos del mercado. La cantidad de colorante a utilizar por cantidad de leche depende de las recomendaciones del fabricante del colorante, tomando en cuenta la concentración de colorante que contiene y el tipo de presentación de éste y el color o tono que se le desea dar al queso.

A la margarina que es una mezcla de grasas vegetales o animales emulsionadas con leche o con agua, se le agrega vitamina A y Beta caroteno pero no siempre en cantidad

suficiente para obtener el color requerido, agregándole Annato para complementarlo; el porcentaje en peso por colorantes utilizado es de 0.6%.

### **b. En Medicina**

En medicina se utiliza para colorear pomadas, ungüentos, en la fabricación de tabletas y jarabes, y como fuente de vitamina A.

Además no solamente el Annato es usado en medicina sino que también son utilizadas otras partes del árbol de achiote como las hojas, las raíces, las ramas, etc. Así por ejemplo se tienen los siguientes usos:

- a) Las hojas picadas y maceradas en poca cantidad de agua, producen una sustancia gomosa que se dice tiene propiedades diuréticas y antigonorreicas. La misma poción al tomarla es purgante y desinflamatoria.
- b) La raíz machacada y puesta en agua se deja durante 24 horas a que despida y se toma como agua de tiempo durante 9 días para contrarrestar las infecciones provocadas por el asma.
- c) Las hojas se pueden utilizar como cataplasma para aliviar el dolor de cabeza.
- d) La decocción de las hojas se emplea en gargarismo contra males de la garganta.
- e) La pasta de achiote, mezclada con aceite u otra grasa se pone en las quemaduras para sanarlas sin dejar cicatrices. Sana quemaduras de primer grado.

### **c. En Cosméticos**

En la actualidad el annato se usa para preparar esmaltes de uñas, perfumes y lápices de labios; debido a esta última aplicación, el árbol de achiote recibió el nombre de "Lipstick Tree", que en español significa "árbol de los lápices labiales".

La semilla de achiote es una importante fuente de vitamina A, que es indispensable para mantener en buen estado los epitelios (piel, córnea, etc.), forma el elemento constitutivo de la púrpura retiniana que es una sustancia fotosensible del ojo.

### **d. En Textiles**

La materia colorante se emplea para dar colorido y fuerza a otras sustancias colorantes que adquieran así notable brillantez; para teñir telas de lana, seda, algodón y alfombras.

### **e. Industria Avícola**

Se usa como fuente de pigmentación de la yema de huevo, utilizando 203 gramos de pigmento provenientes del achiote por tonelada de alimento pobre en pigmentos, a fin de obtener una coloración deseable.

El uso de semillas de achiote en una dosis de 1% en peso de la ración, contribuye positivamente a colorear la yema en tanto que una dosis de 2% resulta en la aparición de yemas color naranja fuertemente más coloreada de lo normal.

La adición de las semillas enteras del achiote a la ración de las gallinas ponedoras no solo intensifica el color de las yemas, sino también aumenta la producción de huevos.

## **2. SITUACIÓN ACTUAL DEL CONSUMO DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE EN EL SALVADOR.**

En general en El Salvador, el achiote es mayormente comercializado como semillas en oro o molidas y mezcladas con maicillo en combinación con otras especias que en el mercado es comúnmente conocida como "relajo" y que es utilizado para sazonar alimentos. En una gran proporción el achiote en sus diversas formas se comercializa en los mercados municipales sin marca registrada. Algunas empresas que se dedican a la elaboración del relajo son PROINCA y MR. PAVO, en donde la única operación que realizan con el achiote es la de molido; en empresas como UNISOLA, el achiote es utilizado como parte en la elaboración de consomés (condimentos), y para la coloración de la margarina utilizan la Bixina, que es un colorante derivado de la semilla de achiote. En la actualidad no se conoce ninguna empresa nacional que se encuentre procesando el achiote para la obtención de colorantes preparados, únicamente existe el proyecto para instalación de una planta procesadora de colorantes derivados del achiote en el Polígono Industrial Don Bosco.

En El Salvador el achiote se utiliza a nivel domestico para colorear diversos platos culinarios, en varias formas de aplicación.

- a) Como semilla entera, sola o mezclada con otras especias.
- b) Como condimento, que es una mezcla de achiote molido junto con diversas especias molidas.
- c) Como achiote molido, nombre con el que se comercializa una mezcla formada por achiote en polvo y maicillo.

A nivel industrial se utilizan los colorantes derivados del achiote en polvo o en solución ya sea alcalina o de aceite vegetal, para colorear diversos productos tales como:

productos lácteos, aceites comestibles, productos de panadería, alimento para aves, carnes, helados, confites, bebidas y refrescos y otros.

#### **a. Exportaciones E Importaciones De Productos Derivados De La Semilla De Achiote En El Salvador**

A nivel de estadísticas de comercio, del Sistema Arancelario Centroamericano (SAC), el achiote se registra únicamente en dos partidas:

- **Como Semilla en Grano (Partida 1404.10.1000):** “Materias primas vegetales de las especias utilizadas principalmente para teñir o curtir específicamente Achiote (Bija)”. En ésta partida el achiote puede presentarse en bruto (fresco o seco), limpiado, molido o pulverizado e incluso aglomerado con otras materias primas vegetales de las especias utilizadas para teñir o curtir (Partida 1404.10). Esta semilla de achiote, ya sea fresca, seca, molida o pulverizada, servirá como materia prima para elaborar una serie de productos tales como: especias molidas<sup>9</sup>, pulverizadas o aglomeradas y finalmente colorante natural utilizado en diferentes sectores industriales.
- **Como Producto Procesado:** No existe una partida específica que agrupe únicamente a las materias colorantes derivadas de la semilla de achiote, sino que éste se encuentra agrupada dentro de una partida que incluye colorantes naturales ya sean éstos de origen animal o vegetal el número de la partida según el registro SAC es **32.03.00.000** “Materias colorantes de origen vegetal o animal (incluidos los extractos tintóreos, excepto los negros de origen animal), aunque sean de constitución química definida; preparaciones a base de materias colorantes de origen vegetal o animal”, a que se refiere la nota 3 del capítulo 32 del SAC. Las materias colorantes (previamente procesadas) agrupadas en ésta categoría sirven a su vez como materia prima colorantes para diversas industrias entre las cuales se puede mencionar: Industria Química Farmacéutica, Industria de Cosméticos (Productos Naturales), Industria Textilera, Industria Avícola e Industria Alimenticia.

En ese sentido a nivel de estadísticas de comercio, el achiote como producto procesado, únicamente se comercializa bajo la denominación de materia colorante de

---

<sup>9</sup> A pesar de que al achiote se le da la denominación de especia, no se incluye en las partidas arancelarias correspondiente a las especias, ya que achiote tiene su propia partida 1404.10.1000.

origen vegetal, por ésta razón, el análisis de las exportaciones e importaciones de productos derivados de la semilla de achiote, y análisis subsiguientes de dichos productos, se enfocarán principalmente en el achiote como: "Materia Colorante de Origen Vegetal".

Cómo se mencionó anteriormente no existe en el sistema arancelario centroamericano SAC una partida específica que incluya a las materias colorantes derivadas de la semilla de achiote sino que éstas están agrupadas en la partida 32.03.00.000 junto con otras materias colorantes de origen natural. Sin embargo a pesar de que en ésta partida se encuentran agrupadas una gran cantidad de materias colorantes de origen natural, según información proporcionada CENTREX-BCR las principales materias colorantes que se exportan e importan en El Salvador son:

- Riboflavina.
- Cochinilla, ácido carmínico.
- Complejos cúpricos de clorofilas y clorofilinas.
- Caramelo.
- Carbón medicinal vegetal.
- Carotenoides: Bixina.
- Xantofilas
- Rojo de remolacha, betanina, betalaína.
- Antocianos.
- Indigo Natural.

Los datos globales de exportaciones e importaciones de las materias colorantes incluidas en la partida 32.03.00.000 a nivel nacional se presentan en la tabla 2.19:

**Tabla 2.19 Exportaciones e Importaciones de Materias Colorantes Naturales incluidas en la Partida 32.03.00.00 a nivel Nacional, Período 1999-2003**

AÑO	EXPORTACIÓN		IMPORTACION		SALDO
	PESO	VALOR <sup>10</sup>	PESO	VALOR <sup>11</sup>	
	(KILOGRAMOS)	(DÓLAR US\$)	(KILOGRAMOS)	(DÓLAR US\$)	
1999	41,446	198,335	301,704	1,427,010	-1,228,675
2000	100,688	325,392	391,009	1,644,271	-1,318,879
2001	35,038	145,979	346,357	1,654,684	-1,508,705
2002	3,842	32,307	359,306	1,470,756	-1,438,449
2003	1,072	19,523	365,348	1,257,732	-1,238,209

Fuente: Anuarios Estadísticos DIGESTYC, Año 2004

<sup>10</sup> Exportaciones: Expresadas en FOB (Libre abordó), no incluye seguro y flete

<sup>11</sup> Importaciones: Expresadas en Valor CIF incluye Costo, Seguro y Flete.



Como puede observarse en la tabla 2.19 el saldo comercial para ésta partida es altamente negativo para el período de años entre 1999 al 2003, lo cual afecta este sector debido a que hay más importaciones que exportaciones haciendo al sector (Sector dedicado a la comercialización de colorantes naturales), dependiente de los mercados internacionales para suplir la demanda interna de colorantes naturales y a su vez evita que ingresen divisas al país.

En la tabla 2.20 se presenta el detalle de los países de los cuáles El Salvador importa y hacia los cuales exporta materias colorantes naturales incluidas en la partida 32.03.00.000:

**Tabla 2.20. Detalle de los Países Destino y Origen de las Exportaciones e Importaciones de Materias Colorantes de Origen Natural (Partida 32.03.00.000) a Nivel Nacional, Período 1999-2003**

AÑO	PAIS	EXPORTACION		IMPORTACION		SALDO
		PESO	VALOR	PESO	VALOR	
		(KILOGRAMOS)	(DÓLAR US\$)	(KILOGRAMOS)	(DÓLAR US\$)	
1999	<b>Total</b>	<b>41,446</b>	<b>198,335</b>	<b>301,704</b>	<b>1,427,010</b>	<b>-1,228,675</b>
	Argentina	0	0	10,653	58,462	-58,462
	Costa Rica	0	0	280	2,074	-2,074
	Francia	0	0	346	3,529	-3,529
	Alemania	0	0	2,972	33,763	-33,763
	Guatemala	10,060	42,316	26,130	88,952	-46,636
	India	0	0	662	5,320	-5,320
	Mexico	200	491	152,496	797,717	-797,225
	Holanda	0	0	108	1,870	-1,870
	Panamá	0	0	245	10,240	-10,240
	Perú	31,186	155,527	98,808	352,569	-197,042
	Estados Unidos	0	0	9,004	72,516	-72,516
2000	<b>Total</b>	<b>100,688</b>	<b>325,392</b>	<b>391,009</b>	<b>1,644,271</b>	<b>-1,318,879</b>
	Brasil	0	0	7	750	-750
	Taiwan	0	0	310	1,975	-1,975
	Alemania	5,506	3,813	13,841	39,978	-36,165
	Guatemala	32,238	79,434	3,332	28,068	51,366
	Honduras	0	0	1	56	-56
	India	0	0	5,233	37,560	-37,560
	Mexico	4,500	12,130	185,058	751,412	-739,282
	Perú	54,344	216,815	180,537	703,747	-486,932
	España	0	0	555	59,728	-59,728
	Suiza	100	3,000	0	0	3,000
	Estados Unidos	0	0	2,135	20,997	-20,997
	Otros Países	4,000	10,200	0	0	10,200
2001	<b>Total</b>	<b>35,038</b>	<b>145,979</b>	<b>346,357</b>	<b>1,654,684</b>	<b>-1,508,705</b>
	Belgica	0	0	607	77,405	-77,405

	China	0	0	150	792	-792
	Costa Rica	0	0	1,421	6,765	-6,765
	Alemania	0	0	12,875	32,092	-32,092
	Guatemala	1,008	3,842	9,621	18,876	-15,034
	Honduras	0	0	350	462	-462
	Mexico	0	0	44,136	169,097	-169,097
	Panamá	0	0	978	15,195	-15,195
	Peru	33,264	128,507	244,537	934,358	-805,851
	España	0	0	1,014	129,779	-129,779
	Estados Unidos	110	4,026	16,853	79,914	-75,888
	Otros Países	656	9,604	13,815	189,949	-180,345
2002	<b>Total</b>	<b>3,842</b>	<b>32,307</b>	<b>359,306</b>	<b>1,470,756</b>	<b>-1,438,449</b>
	Argentina	14	491	0	0	491
	Belgica	0	0	522	65,516	-65,516
	Costa Rica	0	0	2,463	13,248	-13,248
	Francia	57	1,586	0	0	1,586
	Alemania	571	20,500	19,841	39,709	-19,209
	Guatemala	3,200	9,730	6,317	30,998	-21,268
	Honduras	0	0	102	56	-56
	Mexico	0	0	36,990	91,918	-91,918
	Mexico Sin TLC	0	0	192,890	792,387	-792,387
	Panamá	0	0	108	2,036	-2,036
	Peru	0	0	96,314	345,183	-345,183
	España	0	0	1,939	73,833	-73,833
	Estados Unidos	0	0	1,820	15,872	-15,872
2003	<b>Total</b>	<b>1,072</b>	<b>19,523</b>	<b>365,348</b>	<b>1,257,732</b>	<b>-1,238,209</b>
	Bélgica	11	570	0	0	570
	Brasil	0	0	300	6,115	-6,115
	Chile	0	0	21	677	-677
	China	0	0	50	344	-344
	Taiwán	0	0	50	2,438	-2,438
	Colombia	0	0	2	15	-15
	Costa Rica	0	0	1,741	10,082	-10,082
	Francia	0	0	123	756	-756
	Alemania	514	17,268	17,056	66,333	-49,065
	Honduras	129	654	0	0	654
	India	0	0	2,611	15,907	-15,907
	Italia	0	0	1	58	-58
	Mexico	0	0	228,965	742,600	-742,600

Fuente: Anuarios Estadísticos DIGESTYC, Año 2004

Los tres principales destinos de las exportaciones salvadoreñas de materias colorantes de origen natural, ordenándolos según su participación de mercado del valor de las exportaciones para los últimos 5 años de análisis son:

1. Perú con el 65.24% de la participación es el gran líder.
2. Guatemala con 25.54% es uno de los principales socios comerciales del país.

3. Alemania con 3.62% es un alto consumidor de materias colorantes de origen natural.

Con respecto a las importaciones los principales orígenes de donde El Salvador importa las materias colorantes de origen natural, en orden de importancia en los últimos cinco años de análisis son:

1. México con el 47.66% es el principal país de donde se importan materias colorantes de origen natural.
2. Perú: 35.16%.
3. Alemania: 3.78%.
4. Guatemala: 2.57%.

### **3. SITUACIÓN ACTUAL DEL CONSUMO DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE EN CENTROAMÉRICA**

A nivel Centroamericano el consumo de los productos derivados de la semilla de achiote se presenta de la siguiente manera:

**Como especia:** El achiote es un ingrediente más dentro de la composición de los condimentos tales como relajo molido, condimento para pavos, etc., en donde su única función es proporcionar color a las comidas, es decir que es un colorante para uso alimenticio doméstico, son los otros ingredientes los que le dan sabor a las comidas.

**Como colorante:** Existen diferentes tipos de industrias que hacen uso de los colorantes derivados del achiote tales como: La industria alimenticia, la industria química, la industria farmacéutica, la industria avícola, etc. Cada una de ellas hace uso de éste tipo de colorantes de acuerdo a los productos que elabora, por ejemplo, en la industria alimenticia las aplicaciones de los colorantes derivados del achiote son mayores, por los diferentes usos que se le puede dar en: productos de panadería, bebidas y refrescos, helados, boquitas, lácteos, grasas y aceites, etc.

En las industrias cosméticas, su utilidad radica principalmente en la elaboración de pintura labios y otros cosméticos; en la industria avícola, se usa en la elaboración de concentrados y alimentos para aves, en la industria farmacéutica, se utiliza para la coloración de los diferentes tipos de medicamentos.

En Centro América Guatemala es uno de los países que ya ha iniciado la industrialización de la semilla de achiote, ya que actualmente se encuentran establecidas empresas que se dedican al procesamiento del achiote para la extracción de colorantes naturales, tal es el caso de "Bixan", empresa que se dedica a la elaboración de productos colorantes derivados de la semilla de achiote (Bixina y Norbixina), utilizados principalmente en la industria alimenticia.

**a. Exportaciones E Importaciones De Productos Derivados De La Semilla De Achiote En Centro América**

Al igual que en caso del análisis de las exportaciones e importaciones de productos derivados de la semilla de achiote en El Salvador, a nivel Centro Americano, el achiote se comercializa en el mercado industrial como materia colorante de origen natural y se registra en el Sistema Arancelario Centroamericano SAC, en la partida **32.03.00.000**<sup>12</sup> "Materias colorantes de origen vegetal o animal (incluidos los extractos tintóreos, excepto los negros de origen animal), aunque sean de constitución química definida; preparaciones a base de materias colorantes de origen vegetal o animal", a que se refiere la nota 3 del capítulo 32 del SAC.

Los datos globales de exportaciones e importaciones de materias colorantes naturales, a nivel Centro Americano se presentan en la tabla 2.21:

**Tabla 2.21 Exportaciones e Importaciones de Materias Colorantes Naturales incluidas en la Partida 32.03.00.00 a nivel Centroamericano, Período 1999-2003**

AÑO	EXPORTACIÓN		IMPORTACIÓN		SALDO
	Peso	Valor <sup>13</sup>	Peso	Valor <sup>14</sup>	
	(Kilogramos)	(Dólar Us\$)	(Kilogramos)	(Dólar Us\$)	
1999	8,425	38,799	539,271	2,726,651	-2,687,852
2000	35,657	155,472	721,465	3,318,470	-3,162,998
2001	39,568	198,917	773,226	3,453,157	-3,254,240
2002	38,277	218,177	1,111,264	3,995,454	-3,777,277
2003	38,335	189,557	1,393,146	3,888,637	-3,699,080

Fuente: Internet en la dirección [www.sieca.gob.gt](http://www.sieca.gob.gt), año 2004.

En la tabla 2.22 se presenta el detalle Exportaciones e Importaciones de materias colorantes naturales por cada uno de los países Centroamericanos:

<sup>12</sup> No existe una partida específica para las materias colorantes derivadas de la semilla de achiote, sino que éstas se encuentran agrupadas con otras materias colorantes de origen natural en la partida 32.03.00.000

<sup>13</sup> Exportaciones: Expresadas en FOB (Libre abordó), no incluye seguro y flete

<sup>14</sup> Importaciones: Expresadas en Valor CIF incluye Costo, Seguro y Flete.

**Tabla 2.22 Detalle de las Exportaciones e Importaciones de Materias Colorantes Naturales incluidas en la Partida 32.03.00.00 por cada uno de los países Centroamericanos, Período 1999-2003**

AÑO	PAIS	EXPORTACIÓN		IMPORTACIÓN		SALDO
		PESO	VALOR	PESO	VALOR	
		(KILOGRAMOS)	(DÓLAR US\$)	(KILOGRAMOS)	(DÓLAR US\$)	
<b>1999</b>	<b>Total</b>	<b>8,425</b>	<b>38,799</b>	<b>539,271</b>	<b>2,726,651</b>	<b>-2,687,852</b>
	Guatemala	6,954	29,431	149,421	913,545	-884,114
	Costa Rica	1,371	8,387	60,643	265,863	-257,476
	Honduras	100	981	10,086	85,523	-84,542
	Nicaragua	0	0	40,024	41,250	-41,250
	El Salvador	0	0	279,097	1,420,470	-1,420,470
<b>2000</b>	<b>Total</b>	<b>35,657</b>	<b>155,472</b>	<b>721,465</b>	<b>3,318,470</b>	<b>-3,162,998</b>
	Guatemala	7,311	60,057	269,888	1,256,331	-1,196,274
	Costa Rica	9,951	45,163	63,593	316,108	-270,945
	Honduras	269	5,836	12,244	137,820	-131,984
	Nicaragua	0	0	8,137	48,975	-48,975
	El Salvador	18,126	44,416	367,603	1,559,236	-1,514,820
<b>2001</b>	<b>Total</b>	<b>39,568</b>	<b>198,917</b>	<b>773,226</b>	<b>3,453,157</b>	<b>-3,254,240</b>
	Guatemala	10,286	68,450	315,528	1,411,187	-1,342,737
	Costa Rica	17,222	77,689	59,663	239,029	-161,340
	Honduras	760	752	25,739	126,178	-125,426
	Nicaragua	0	0	5,726	19,430	-19,430
	El Salvador	11,300	52,026	366,570	1,657,333	-1,605,307
<b>2002</b>	<b>Total</b>	<b>38,277</b>	<b>218,177</b>	<b>1,111,264</b>	<b>3,995,454</b>	<b>-3,777,277</b>
	Guatemala	12,790	72,913	584,229	1,938,786	-1,865,873
	Costa Rica	21,543	112,902	99,633	331,506	-218,604
	Honduras	102	55	46,359	206,317	-206,262
	Nicaragua	0	0	21,737	48,093	-48,093
	El Salvador	3,842	32,307	359,306	1,470,752	-1,438,445
<b>2003</b>	<b>Total</b>	<b>38,335</b>	<b>189,557</b>	<b>1,393,146</b>	<b>3,888,637</b>	<b>-3,699,080</b>
	Guatemala	20,957	83,580	913,908	2,272,980	-2,189,400
	Costa Rica	16,307	86,454	90,279	269,913	-183,459
	Honduras	0	0	0	0	0
	Nicaragua	0	0	23,611	88,012	-88,012
	El Salvador	1,071	19,523	365,348	1,257,732	-1,238,209

Fuente: Internet en la dirección [www.sieca.gov.gt](http://www.sieca.gov.gt), año 2004.

Los tres principales países centroamericanos exportadores de materias colorantes naturales, ordenándolos según su participación de mercado del valor de las exportaciones para los últimos 5 años de análisis son:

1. Costa Rica es el líder con 41.43%
2. Guatemala 36.38%
3. El Salvador 21.43%

Con respecto a las importaciones los principales países Centroamericanos importadores de materias colorantes de origen natural, en orden de importancia en los últimos cinco años de análisis son:

1. Guatemala 49.20%
2. El Salvador 38.29%
3. Costa Rica 8.24%

## **E. PERFIL GENERAL DEL MERCADO MUNDIAL DE LOS COLORANTES NATURALES**

### **1. PRODUCTOS Y SECTOR INCLUIDO**

En este apartado es importante definir que, el análisis a desarrollar será para colorantes vegetales de origen vegetal o animal, incluido el achiote en ésta partida arancelaria.

Se busca analizar las perspectivas que dichos colorantes naturales puedan tener en mercados internacionales. La partida arancelaria específica que corresponderá a los productos en estudio es la siguiente, extraída del sistema armonizado norteamericano (HTS).

**32030080.-** Coloring matter of vegetable or animal origin, nesoi. (Colorantes de origen vegetal o animal, los demás)

El parámetro de análisis se hará con miras al exterior y con una partida arancelaria específica, a través de la información recopilada en la base de datos denominada PC-TAS, la cual es la información recopilada por la United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) a través de la Organización Mundial del Comercio (OMC).

### **2. CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTOS NATURALES.**

Los colorantes, pigmentos y tintes naturales son un grupo importante dentro de los Productos Naturales no Maderables. Son obtenidos de plantas o insectos.

**Colorantes:** Son agregados a algunos alimentos para dar un color específico.

**Pigmentos:** Responsables de la coloración de las plantas.

**Tintes:** Son utilizados para dar coloración a materias como textiles, madera y cuero, entre otros, mediante el proceso de tinturación.

Los tintes se caracterizan por ser translucidos, de coloración concentrada y baja densidad específica. A diferencia de los pigmentos, los tintes son solubles. Los pigmentos requieren disolución en forma de partículas discretas para alcanzar el desarrollo y el color óptimos para aplicaciones específicas. Aunque la preferencia por los tintes sintéticos en el sector textil a nivel global es inminente, algunos tintes naturales han mantenido una posición importante en el sector debido a sus características únicas.

El sector alimenticio, por el contrario, presenta una tendencia hacia la utilización de colorantes naturales. Este cambio no solo ha sido impulsado por la industria alimenticia, sino también por los consumidores, quienes han expresado su preocupación por los posibles riesgos de salud que se asocian con el uso de aditivos sintéticos.

Dentro del mercado internacional los principales colorantes, pigmentos y tintes naturales son los que se muestran en la tabla 2.23.

**Tabla 2.23 Principales colorantes, pigmentos y tintes en el mercado internacional.**

<b>Semilla de achiote y sus extractos</b>
La semilla seca de achiote se obtiene de la especie <i>Bixa orellana L.</i> (Bixaceae), un arbusto siempre verde, nativo de América Central y la zona Tropical de Sur América. Generalmente se usa como extracto empleado en la industria alimenticia y es apreciada como fuente de pigmentos que dan color rojo o naranja matizado, dependiendo de su uso.
<b>Henna</b>
La Henna comercial es la misma hoja seca de <i>Lawsonia inermis L.</i> , un árbol pequeño proveniente de la zona entre Irán y el norte de la India. La extracción acuosa de ésta hoja seca provee un tinte que va desde el negro hasta el amarillo (neutral) pasando por el rojo. Históricamente la Henna ha sido utilizada como tinte para el cabello, la piel y las uñas. Recientemente en Europa Occidental y Estados Unidos su empleo como tinte para el cabello se ha incrementado notablemente.
<b>Campeche y sus extractos</b>
El campeche obtenido de la especie <i>Haematoxylum campechianum L.</i> (Caesalpinaceae), es un pequeño árbol nativo de Centro América y la parte Norte Tropical de Sur América. Contiene alrededor del 10% de un compuesto incoloro: hematoxilina, la cual al oxidarse se transforma en una sustancia azul – violeta, (hematina); esta se ha mantenido en el mercado pese a la creciente utilización de tintes sintéticos. Las aplicaciones principales del campeche son como tinte de telas naturales y sintéticas, tinte para cuero, pieles, plumas, papel, madera y la incorporación a otras tintas.
<b>Sándalo rojo</b>
Sándalo rojo obtenido de la especie <i>Pterocarpus santalinus L.</i> árbol de tamaño mediano nativo de la India. El uso de sándalo rojo está restringido a comidas en las que aporta un sabor agrisado y colaciones rojas a naranjas.

Fuente: Estudio de Mercado sobre Productos Naturales No Maderables, Bert – Jan Ottens

Un gran número de colorantes y tintes son principalmente producidos en sistemas de horticultura. Entre los productos latinoamericanos que lideran el mercado se encuentran: la cochinilla y el carmín, el extracto de croco, el índigo, la caléndula y la turma.

### 3. PRINCIPALES MERCADOS DESTINOS.

El grupo de productos HTS 3203 experimentó un gran incremento en términos de valor durante el período 1993 - 1995, lo cuál indica un crecimiento en términos de cantidad. El valor de importación de todas las categorías dentro de éste grupo aumentó. Los dos países destino más importantes son Alemania y el Reino Unido, representando casi el 40% del valor importado por la Unión Europea. Los proveedores líderes a la Unión Europea son España, Alemania, Francia, Perú y México. Además de Perú y México, Kenya, India, Zimbabwe y Etiopía posicionaron cantidades por encima del millón de dólares. En 1995, los países en vías de desarrollo consiguieron proveer el 28% de la totalidad de importaciones, consistente en su mayoría de "otros tintes de origen natural".

**Tabla 2.24 Países importadores de colorantes, pigmentos y tintes naturales**

<b>Producto</b>	<b>Principales Países Importadores</b>
Semilla de Achiote (y sus Extractos)	USA, Europa Occidental y Japón.
Henna	Medio Este y África del Norte, Europa Occidental y Norte América.
Palo de Campeche (y sus extractos)	Europa Occidental, Estados Unidos y Japón.
Sándalo rojo	Europa Occidental, Japón y Taiwán.

Fuente: Estimado del Natural Resources Institute (NRI)

### 4. PAÍSES OFERTANTES SEGÚN EL TIPO DE PRODUCTO

#### a. Annatto

El annatto ha sido tradicionalmente producido en muchos países latinoamericanos. Durante el último siglo, ha ganado importancia como cultivo en un gran número de países africanos y asiáticos. No obstante, sólo hay tres productores principales: Perú, Kenya y Brasil. Algunos productores y exportadores menores son: República Dominicana, Colombia, Ecuador, Jamaica, Costa Rica y Guatemala, en el hemisferio occidental: Costa de Marfil y Angola en Africa; e India, Sri Lanka, Tailandia y Filipinas en Asia.



### **b. Henna**

La producción mundial de Henna es sustancialmente mayor que el volumen de comercio internacional, debido al alto nivel de uso doméstico en muchos países productores. Los mayores productores son: India, Pakistán, Irán, Sudán y Egipto.

### **c. Campeche**

Las exportaciones de campeche jugaron un papel importante en la economía y el desarrollo de muchos países de América Central y el Caribe. Las mayores fuentes comerciales de extractos de campeche han sido las Antillas Mayores (Jamaica, Haití y República Dominicana). Entre otros productores se incluyen algunos países centroamericanos y Brasil.

### **d. Sándalo Rojo**

Las exportaciones de sándalo rojo en polvo provenientes de la india promediaron alrededor de 50 toneladas anuales entre 1988 y 1993.

En 1995, comparado con los años precedentes, hubo una pequeña disminución. Las exportaciones colombianas totales de extractos colorantes y taninos sumaron U\$ 951 mil.

**Tabla 2.25 Toneladas producidas a nivel mundial de algunos productos naturales**

<b>Producto</b>	<b>Producción Mundial</b>	<b>Principales Países Exportadores</b>
Semilla de annato (y sus extractos)	10 mil toneladas anuales (estimación)	Perú y Kenya
Henna	Desconocido	India, Pakistán, Irán, Sudán y Egipto
Campeche (y sus extractos)	600 toneladas anuales (estimación)	Jamaica, Haití y República Dominicana
Sándalo Rojo	50 toneladas anuales de madera dura (estimación)	India

Fuente: Estudio de Mercado sobre productos naturales no maderables Bert – Jan Ottens

## **5. ESTRUCTURA DEL COMERCIO**

La mayor parte del comercio de colorantes, pigmentos y tintes naturales está manejado por grandes compañías multinacionales. Cuando estas empresas no son dueñas de sus propias plantas en un mercado mayor, generalmente tienen sus propios representantes y oficinas de ventas. Otros exportadores operan a través de un importador o agente para promover sus productos en mercados internacionales. Generalmente se utiliza un importador si el producto necesita ser procesado posteriormente, para alcanzar un estándar industrial. En el conservador mercado de

pigmentos y tintes (particularmente con respecto a productos provenientes de países en vías de desarrollo), el nombre del importador generalmente sirve como sello de garantía para el producto. Por lo tanto, involucrarse con un importador o agente es indispensable para acceder al mercado.

## **6. PRECIOS Y MÁRGENES**

En la mayor parte de los casos los precios no son establecidos por una institución (inter) nacional. Sin embargo, es posible identificar los principales factores que afectan los precios. La calidad del producto es el principal factor de importancia en el precio. En general, el comprador/importador está preparado a pagar un mayor precio cuando el vendedor/productor puede garantizar la calidad correcta constantemente. Además, los precios dependen del tamaño del pedido. Los precios también son afectados por factores de mercado basados en oferta y demanda. Una gran oferta llevará menores precios.

En el caso de los colorantes, pigmentos y tintes naturales, los factores que afectan la oferta y la demanda son:

- El tamaño del cultivo.
- La certeza de la oferta desde los países productores normales.
- La especulación.
- Los productos sustitutos, como productos modificados/sintéticos.

El valor monetario de los productos también puede cambiar por la inflación, y/o las fluctuaciones en la tasa de cambio. Es difícil determinar los márgenes de los diferentes intermediarios en la estructura de comercio (importadores, agentes, etc.) En general, la competencia es fuerte, trayendo como consecuencias márgenes generalmente bajos. Los márgenes que generalmente aplican los importadores en los mercados internacionales dependen de:

- Su relación con el comprador/cliente.
- El monto del pedido.
- El tratamiento del producto (empaquete, mezclas, estandarización, preparaciones especiales, etc.).

Como consecuencia de la alta competitividad en el mercado de pigmentos y tintes, los márgenes son generalmente bajos. El comercio de pigmentos y tintes está dominado por grandes multinacionales, quienes determinan los precios. Debe recordarse que la

determinación de los precios de los pigmentos y tintes es difícil, por las diferencias en productos similares. La información de precios puede encontrarse en publicaciones internacionales como el Polymers Saint Colour Journal, Farbe & Lack e Industrial Minerals.

## 7. EMPAQUE Y MARCACIÓN

El rango de colores de origen natural permitidos para el uso en alimentos no es extenso en los tres mercados principales: Comunidad Europea, Estados Unidos y Japón. Un color naturalmente derivado puede ser un ingrediente alimenticio tradicional que generalmente se considera seguro en uno de éstos mercados, pero puede ser considerado como nuevo en otro. Hoy en día, las autoridades reguladoras requieren que los "nuevos" colores pasen por estrictos exámenes toxicológicos, idénticos a aquellos para los nuevos sintéticos y éste es un proceso muy costoso. Los desarrollos en la legislación para colorantes alimenticios son un proceso continuo y es necesario recopilar y actualizar periódicamente información sobre éstos cambios.

**Tabla 2.26 Colorantes Naturales permitidos en los Estados Unidos y Unión Europea.**

Extracto de achiote $\beta$ - apo - 8' -carotenal <sup>15</sup> C - Carotene <sup>1</sup> Polvo de remolacha Canthaxanthin <sup>1</sup> Caramelo Aceite de Zanahoria Cochinilla / carmín	Harina de semilla de algodón tostada Jugos de frutas Extracto de color de uva Extracto de cáscara de uva Páprika y oleorresina de paprika Riboflavina (NI) Azafrán Turmerico y oleorresina de turmerico
<b>Colores naturales /de origen natural listados como permitidos para alimentos en la Comunidad Europea</b>	
E100 Curcumina E101 Riboflavina E120 Cochinilla / ácido carmínico / carmines E140 Clorofila E141 Complejos de cobre de clorofila (ins) E150 Caramelo E153 Carbón vegetal E160 (a) $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ - caroteno (b) Extractos de achiote, bixina, nor-bixina (c) Extractos de páprika, capsantin, capsorubin (d) Licopene (e) $\beta$ - apo - 8' - carotenol	E161 (a) Flavoxantina (b) Luteina (c) Criptoxantina (d) Rybixantina (e) Violaxantina (f) Rhodoxantina (g) Cantaxantina E162 Rojo de raíz de remolacha, betanina E163 Antocianinas

<sup>15</sup> Formas idénticas a las naturales únicamente. (i.e. material producido sintéticamente que sea químicamente idéntico en todos los aspectos al compuesto natural).

**Clasificación de ingredientes reconocidos en la Comunidad Europea para materiales y extractos naturales con poder colorante pero no aprobados actualmente en la lista "E" de colores naturales.**

<b>Categoría</b>	<b>Producto</b>
Extractos de Especies	Santalín (sándalo rojo)
Extractos naturales (vegetales)	Mezclas de extractos de especies
	Alfalfa
	Caléndula
	Crocin
	Azafrán
	Safflower
	Hibisco

Fuente: Estudio de Mercado sobre productos naturales no maderables Bert – Jan Ottens

## 8. EVOLUCIÓN DE LOS PRINCIPALES PAÍSES IMPORTADORES

La tabla 2.27 indica cuales países son los principales compradores de colorantes naturales en el mundo, ordenados según el valor de sus importaciones en el período de cinco años.

Es interesante identificarlos para poder elegir mercados potenciales donde dirigir las exportaciones de estos colorantes naturales, basándose en el valor de sus importaciones.

**Tabla 2.27. Los 10 principales países importadores de colorantes naturales a nivel mundial, años 1996 – 2000**

<b>Posición</b>	<b>País</b>	<b>Importaciones (miles de US\$) en los últimos 5 años</b>
1	USA, PR, USVI	265,668
2	JAPAN	228,449
3	GERMANY	167,968
4	UNTED KINGDON	118,456
5	SPAIN	95,223
6	FRANCE	93,341
7	HONG KONG	83,586
8	MEXICO	69,560
9	IRELAND	66,778
10	NETHERLANDS	61,435
<b>Subtotal</b>		<b>1,798,017</b>
38	EL SALVADOR	6,278
49	GUATEMALA	4,013
67	COSTA RICA	1,135
75	HONDURAS	645
76	NICARAGUA	606
<b>Total Mundo</b>		<b>1,910,955</b>

Fuente: TRADE POINT, El Salvador. Año 2003

Como puede verse en la tabla 2.27 los principales países importadores son **Estados Unidos, Japón y Alemania** para el período de 1996 – 2000. Estos países también son altamente poblados y con una gran demanda por los colorantes naturales, sobre todo por mostrar una alta conciencia ecológica naturista que ellos han desarrollado en estos últimos años, donde valoran y pagan muy bien todo lo que sea natural y que no contamine el medio ambiente ni sus cuerpos.

Al final de la tabla 2.27 se menciona la posición de El Salvador, Costa Rica, Nicaragua y Guatemala, dentro de los países importadores de este producto, siendo El Salvador un fuerte país importador de colorantes naturales en la región centroamericana.

Los países en vía de desarrollo lo utilizan en la industria de los condimentos, cerámica, pintura, barnices, lacas, para teñir sedas y telas de algodón, en la alimentación de aves, en muchas actividades del arte culinario y en la medicina.

Los datos correspondientes al año 2002 se muestran en la tabla 2.28.

**Tabla 2.28: Principales Países Importadores a nivel Mundial del Producto seleccionado en 2002 Materias Colorantes de Origen Vegetal**

No.	Importadores	Total Importado 2002 en miles de US\$	Cantidad Importada en 2002	Unidad de Medida	Valor de Unidad (US\$ / unidad)	Participación en la Importaciones mundiales
<b>Estimación Mundo</b>		<b>406,655</b>	<b>62,810</b>	<b>TONELADAS</b>	<b>6,474</b>	<b>100</b>
1	Japón	51,747	3,730	Toneladas	13,873	12
2	Estados Unidos	45,527	4,816	Toneladas	9,449	11
3	Alemania	30,314	3,502	Toneladas	8,656	7
4	Suiza y Liechtenstein	22,783	106	Toneladas	214,934	5
5	Reino Unido	18,513	2,801	Toneladas	6,609	4
6	España	17,597	2,486	Toneladas	7,078	4
7	Francia	17,096	1,644	Toneladas	10,399	4
8	México	16,366	10,054	Toneladas	1,628	4
9	Hong Kong	15,276	3,675	Toneladas	4,157	3
10	Dinamarca	15,092	1,928	Toneladas	7,828	3
11	Italia	14,894	3,369	Toneladas	4,421	3
12	Holanda	14,283	1,078	Toneladas	13,250	3
13	China	12,365	2,039	Toneladas	6,064	3
14	Polonia	7,297	1,324	Toneladas	5,511	1
15	Irlanda	7,218	399	Toneladas	18,090	1
16	Corea del Sur	5,742	368	Toneladas	15,603	1
21	Canadá	3,915	1,750	Toneladas	2,237	0
22	Brazil	3,729	871	Toneladas	4,281	0

23	Suecia	3,654	350	Toneladas	10,440	0
24	Austria	3,552	664	Toneladas	5,349	0
25	Portugal	2,829	593	Toneladas	4,711	0
26	Ungria	2,797	346	Toneladas	8,084	0
29	Chile	2,732	0	Toneladas		0
33	Guatemala	2,161	618	Toneladas	3,497	0
34	Taiwan	2,147	229	Toneladas	9,376	0
40	El Salvador	1,471	359	Toneladas	4,097	0
41	Indonesia	1,444	158	Toneladas	9,139	0
42	India	1,292	302	Toneladas	4,278	0
61	Panamá	454	39	Toneladas	11,641	0
64	Costa Rica	332	100	Toneladas	3,320	0
73	Republica Dominicana	214	46	Toneladas	4,652	0
74	Honduras	206	46	Toneladas	4,478	0
79	Paraguay	151	0	Toneladas	No medida	0

Fuente: TRADE POINT El Salvador, Año 2003

Los principales países importadores de colorantes naturales durante el año 2002 fueron: **Japón, Estados Unidos y Alemania.**

**Japón** importó durante el año 2002, tres mil setecientos treinta toneladas bajo la partida arancelaria 320300. el 16% de estas importaciones provinieron de China, España y Estados Unidos con toneladas de 604, 831 y 84 respectivamente.

El país más cercano del área que provee a Japón es México con un monto exportado en el año 2002 de US\$2.32 millones de dólares y 572 toneladas para el mismo período, teniendo una participación en el mercado Japonés del 4% en monto total importado.

En cuanto a **Estados Unidos**, éste ha podido satisfacer su demanda de colorantes naturales de Japón, Israel y México principalmente. De Japón adquirió 89 toneladas, de Israel 17 toneladas y de México 1,067 toneladas, ha sido el volumen más grande adquirido en el año 2002. el país de Centroamérica que ha logrado exportar este producto a Estados Unidos ha sido Guatemala con 164 toneladas en el año en estudio.

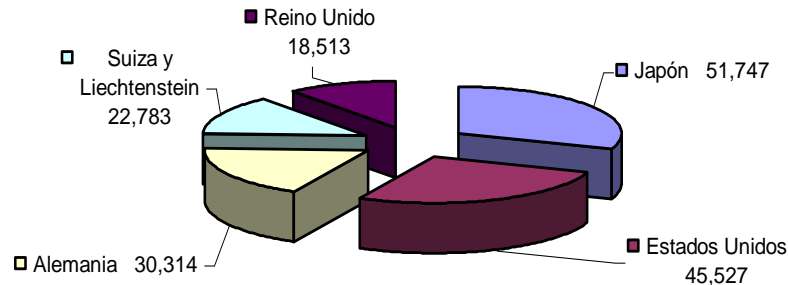
**Alemania** no ha registrado datos de importación directamente a esta fuente, es importante aclarar que dichos datos, proveen de los países terceros que si ha reflejado sus exportaciones como destino a Alemania. Teniendo en cuenta esto en consideración, se refiere que los principales proveedores han sido Holanda con 1,031 toneladas haciendo un valor de US\$8 millones de dólares; en segundo lugar España con 427 toneladas y US\$4.7 millones de dólares y finalmente en tercer lugar Perú con 642 toneladas y US\$2.8 millones de dólares.

Estos países han reflejado exportaciones importaciones hacia Alemania en el año 2002 y bajo la partida arancelaria 32030000. El Salvador aparece como proveedor con datos

de 4 toneladas exportadas a un valor registrado de \$USD21 mil dólares en el mismo período.

El gráfico 2.1 siguiente ilustra la participación del mercado importador de colorantes naturales.

**Gráfico 2.1 Principales países importadores de colorante natural, año 2001**



## 9. LOS 10 PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES

Al analizar los principales países exportadores de colorantes naturales a nivel mundial, para el período de 1996 a 2000, se observa que España es el líder mundial en exportar estos productos, el segundo lugar está en México y el tercero en Francia.

De acuerdo a la investigación realizada México es el líder mundial en la producción y exportación del colorante natural de la cochinilla y del achiote, esto hace que sus exportaciones sean altas y reconocidas a nivel mundial.

En México uno de los principales usos del achiote es como colorante y condimento de alimentos, tales como los platillos tradicionales; cochinita pibil, arroz, caldo de olla, etc. Además de su uso medicinal y en la industria de los cosméticos. Cabe resaltar que Alemania y Estados Unidos además de ser países líderes importadores de colorantes naturales, son también países exportadores de este producto.

De la región centroamericana, Guatemala y Costa Rica despuntan como exportadores de colorantes naturales.

**Tabla 2.29. Los 10 Principales Países Exportadores de Colorantes Naturales, por valor de exportaciones, a nivel Mundial. Año 1996 – 2000**

Posición	País	Exportaciones (Miles de US\$ en los 5 años)	% sobre total de las exportaciones mundiales
1	España	247,617	16.02%
2	Mexico	179,708	11.63%
3	Francia	130,980	8.47%
4	Italia	113,427	7.34%
5	Alemania	102,541	6.63%
6	Dinamarca	83,315	5.39%
7	Irlanda	81,245	5.26%
8	Perú	81,057	5.24%
9	Estado Unidos	72,066	4.66%
10	Netherlands	71,958	4.65%
	Subtotal	1,163,914	75.29%
55	Guatemala	223	0.01%
71	Costa Rica	64	0.00%
24	Chile	3,073	0.20%
	Resto	3,360	0.22%
Total del Mundo		1,545,831	100.00%

Fuente: TRADE POINT El Salvador. Año 2003

Los países exportadores con mayor crecimiento en los cinco años (1996 – 2000) son: España, México y Francia e Italia. Por otra parte, también puede observarse que a nivel regional, los países que se convierten en competidores directos en las exportaciones de colorantes naturales para El Salvador son México y Guatemala.

**Tabla 2.30. Principales Países Exportadores del Producto Seleccionado en 2002**  
**Materiales Colorantes de Origen Vegetal o Animal**

No	Exportadores	Año 2002 Total Exportado (US\$)	Cantidad exportada en 1998	Unidad de medida	Valor de unidad (US\$/unidad)	Participación en las exportaciones mundiales, %
	Estimación mundo	329,251	49,558	Toneladas	6,644	100
1	España	49,597	5,716	Toneladas	8,677	15
2	Dinamarca	27,368	2,831	Toneladas	9,667	8
3	China	27,170	4,691	Toneladas	5,792	8
4	Alemania	25,655	3,307	Toneladas	7,758	7
5	Holanda	23,151	2,141	Toneladas	10,813	7
6	Perú	19,590	3,578	Toneladas	5,475	5
7	Francia	18,750	2,131	Toneladas	8,799	5
8	Estados Unidos	18,318	3,784	Toneladas	4,841	5
9	México	17,810	5,416	Toneladas	3,288	5
10	Japón	16,268	302	Toneladas	53,868	4
11	Italia	15,786	2,619	Toneladas	6,027	4



12	Irlanda	13,372	227	Toneladas	58,907	4
13	Reino Unido	12,285	1,154	Toneladas	10,646	3
14	Hong Kong (reexportación)	4,686	791	Toneladas	5,924	1
15	Belgica y Luxemburgo	4,576	1,560	Toneladas	2,933	1
16	India	3,458	3,862	Toneladas	895	1
17	Taiwan	3,418	246	Toneladas	13,894	1
22	Ecuador	1,659	20	Toneladas	82,950	0
28	Chile	898	31	Toneladas	28,968	0
30	Estados Unidos de América (reexportación)	795	225	Toneladas	3,533	0
33	Republica Dominicana	559	105	Toneladas	5,324	0
40	Argentina	291	40	Toneladas	7,275	0
41	Filipinas	278	55	Toneladas	5,055	0
51	Costa Rica	113	22	Toneladas	5,136	0
52	Guatemala	73	13	Toneladas	5,615	0
61	El Salvador	32	4	Toneladas	8,000	0
65	Indonesia	25	31	Toneladas	806	0
66	Bulgaria	19	1	Toneladas	19,000	0
67	Gibraltar	15	-	No Medida	No medida	0

Fuente: TRADE POINT El Salvador. Año 2003

Los principales competidores a nivel mundial que exportan en mayor valor los colorantes naturales destacan:

**España**, país cuyos clientes principales son en primer lugar Japón con 879 toneladas importadas y en el año 2002, y una tasa de crecimiento entre el año 2001 y el 2002 de 26%; en segundo lugar Estados Unidos, país al cual exporta 305 toneladas en el mismo año, y finalmente, Alemania que importó de España 427 toneladas.

Con respecto a **Dinamarca**, ha exportado a tres países principalmente:

Reino Unido 518 toneladas, Polonia 706 toneladas y Francia 321 toneladas. El porcentaje de crecimiento en las exportaciones a los últimos dos países destino de Dinamarca, muestran una tasa positiva de 27 y 29% respectivamente, lo que indica un alto grado de interés por el producto importado

**China** exportó en el año 2002 a México 1,000 toneladas, a Japón 998 toneladas y a Corea del Sur 76 toneladas. Interesante la participación de México como socio comercial de China en el producto de colorantes naturales.

## 10. INFORMACIÓN DE PERÚ SOBRE EL ACHIOTE Y SUS EXTRACTOS<sup>16</sup>

Según se mencionó anteriormente en la tabla 2.25 Perú es uno de los principales productores de semilla de achiote y de extractos de achiote (Bixina y Norbixina) por tal

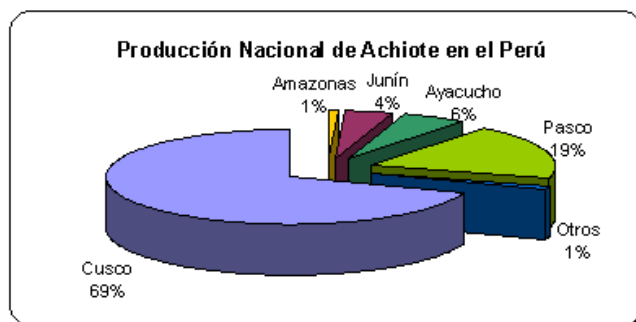
<sup>16</sup> Todas las fuentes citadas en éste apartado, corresponden a instituciones del Perú.

razón es importante analizar en forma breve y general, el comportamiento que éste país ha tenido tanto en el mercado nacional como en el mercado internacional.

### a. Información de Mercado Nacional

Las principales zonas de producción de achiote, en Perú en orden de importancia son: Cusco 69%, Pasco 19%, Ayacucho 6% y Junín con 4% de la producción total.

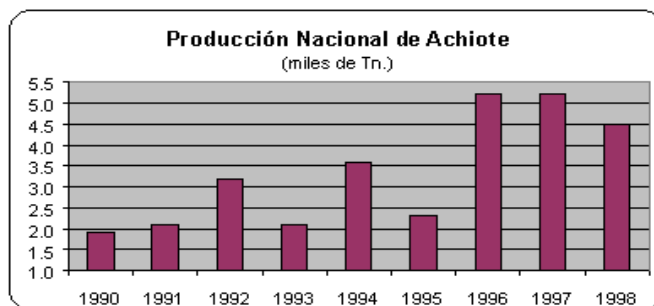
**Gráfica 2.2 Distribución de la Producción Nacional de Achiote en el Perú**



Nota: **Otros** departamentos comprenden: Puno 0.4%, Chota 0.4%, Huánuco 0.3%, Madre de Dios 0.2%.  
Fuente: Boletín Mensual, Ministerio de Agricultura.  
Elaboración: A.B.P.risma

En cuanto a los volúmenes de producción, se muestra un mayor volumen de producción en los últimos tres años. Si bien la tendencia es hacia el uso de colorantes naturales, este producto compite con otros colorantes naturales como la cochinilla.

**Gráfica 2.3: Producción Nacional de Achiote en el Perú**



Fuente: Boletín Mensual, Ministerio de Agricultura.  
Elaboración: A.B.P.risma

El Achiote se encuentra dentro del rubro de colorantes naturales, entre ellos además se consideran: la Harina de Flores de Marigold, la Cochinilla, el Achiote y la Cúrcuma. Como puede observarse en la tabla 2.31, el achiote ha ido incrementando, a través de estos años su participación dentro del valor agrícola (llamado también PBI) para consumo industrial.

**Tabla 2.31 Participación del Achiote en el PIB Agrícola**

Año	% PBI Agrícola Total	% PBI Agrícola Consumo Industrial
1993	0.05	0.18
1994	0.08	0.27
1995	0.05	0.16
1996	0.10	0.32
1997	0.09	0.34
1998	0.08	0.31

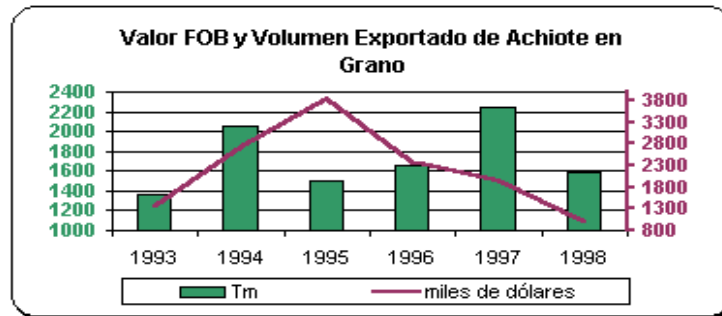
Fuente: Ministerio de Agricultura Perú, Año 1999

**b. Información de Mercado Internacional de Perú.**

El Perú es el primer productor y exportador mundial de achiote, representa un 35% de la producción mundial, el otro 65% proviene de Kenya, Brasil, e India.

El valor total de las exportaciones de achiote en 1998 fue de 2,448 miles de dólares, repartidos en achiote en grano (989.4 miles de dólares) y en extracto de achiote (1459 miles de dólares).

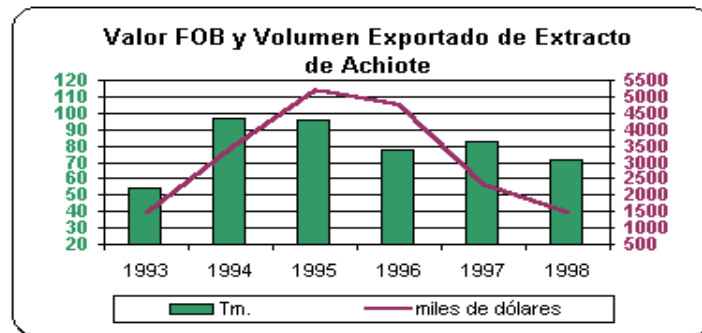
**Gráfica 2.4 Valor FOB y Volumen Exportado de Achiote en Grano**



Nota: El valor FOB de las exportaciones, se refieren al valor de ellas puestas en puerto nacional.

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas, Ministerio de Agricultura  
Elaboración: A.B. Prisma

**Gráfica 2.5 Valor FOB y Volumen Exportado de Extracto de Achiote**



Nota: El valor FOB de las exportaciones, se refieren al valor de ellas puestas en puerto nacional.

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas, Ministerio de Agricultura  
Elaboración: A.B. Prisma

En general los precios promedios de exportación del achiote en el Perú, han sido variables en el período de 1993 – 1998 dichos precios se presentan en la tabla 2.32.

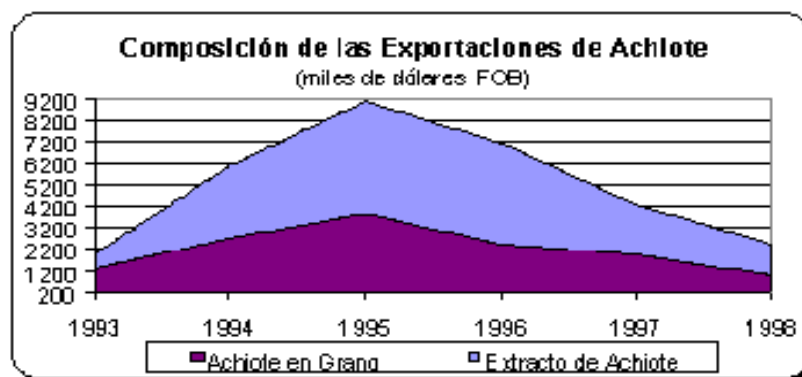
**Tabla 2.32 Evolución del Precio Promedio Exportación de Achiote en el Perú. (miles de US\$/Tn)**

Año	Achiote en Grano	Extracto de Achiote
1993	0.99	26.83
1994	1.33	35.21
1995	2.55	54.35
1996	1.42	60.56
1997	0.87	28.05
1998	0.62	20.29

Fuente: Ministerio de Agricultura de Perú. Año 1999

En cuanto a la composición de las exportaciones de achiote, puede observarse que el "extracto de achiote" ha venido teniendo una participación importante en el valor total exportado de achiote, en 1993 este fue el 31,5% del total exportado, y en 1998 llegó a ser el 59,6%.

**Gráfica 2.6 Composición de las Exportaciones de Achiote**



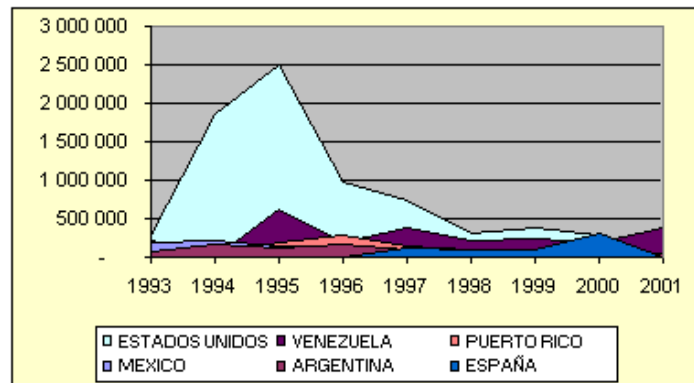
Nota: El valor FOB de las exportaciones, se refieren al valor de ellas puestas en puerto nacional.

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas, Ministerio de Agricultura  
Elaboración: A.B. Prima

Los principales países a quienes se les vende semillas de achiote son los E.E.U.U., Costa Rica, Puerto Rico, Venezuela, Canadá, Colombia, y Ecuador.

Los principales países a quienes se les vende el derivado de achiote Bixina/Norbixina son: Estados Unidos (quien esta demandando este producto en diferentes concentraciones, siendo la más solicitada Bixina Cristal al 95%), Japón, Alemania, Holanda.

**Gráfica 2.7: Exportaciones de Achiote por Principales Países 1993 - octubre 2001 (US\$ FOB)**

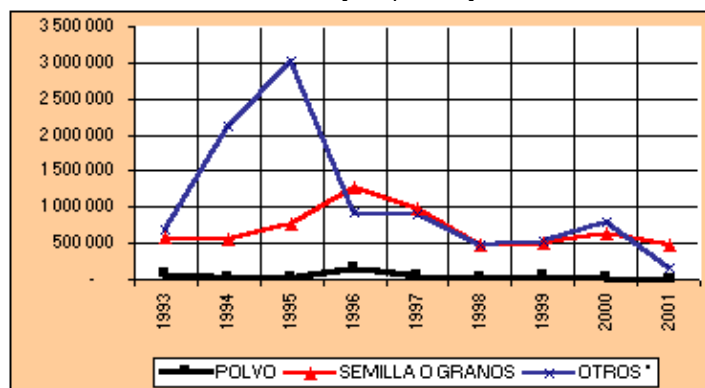


Fuente: ADUANAS - SIGAD

A octubre del 2001, de los 3447 productos agroindustriales que se han exportado, el achiote se ubicó en el puesto 388, siendo Globe Natural Internacional S.A. la principal empresa exportadora.

Por otro lado, entre los principales productos en que se comercializa el achiote, se tiene las semillas o pepas, el polvo de achiote y achiote entero.

**Gráfica 2.8 Perú: Exportaciones de Achiote según tipo de producto 1993 - Octubre 2001 (US\$ FOB)**



\*No se especifica el tipo de producto.

Fuente: ADUANAS - SIGAD

## F. PERFIL GENERAL DEL MERCADO DE LOS ESTADOS UNIDOS

Según la información que se conoce del mercado mundial de los colorantes naturales, Estados Unidos es uno de los principales demandantes de ésta clase de productos, esto se debe principalmente a su nivel de desarrollo y a la importancia que éste país otorga al consumo de productos naturales (tendencias hacia el consumo de productos naturales). Es por ésta razón que en éste apartado se presenta un perfil general del

mercado que tienen los extractos derivados del achiote en Estados Unidos, con el propósito de sentar las bases para que a corto y mediano plazo se establezca un plan estructurado para llevar a cabo la exportación de los productos derivados del achiote de El Salvador hacia los Estados Unidos.

### **1. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE EN EL CONTEXTO DEL TRATADO DE LIBRE COMERCIO CENTROAMÉRICA ESTADOS UNIDOS.**

En el contexto del tratado de libre comercio, el achiote y sus derivados se encuentra incluidos en el sector Agropecuario, y dentro de éste sector, se encuentra clasificado dentro del grupo de los **“Otros productos no tradicionales”**. Para los cuales se logró acceso inmediato sin aranceles en el mercado de los Estados Unidos, incluyendo los productos étnicos, así como los siguientes:

- Miel
- Plantas y Flores
- Frijol
- Otras hortalizas, incluyendo frescas, congeladas o procesadas.
- Frutas frescas, congeladas y procesadas, que incluye los productos del programa FRUTAL-ES.
- Nueces
- Especias (Incluido el achiote en todas sus formas de presentación).
- Productos de pastelería y Boquitas
- Bebidas Alcohólicas.

En ese sentido, El Salvador tiene libre acceso al mercado de los Estados Unidos, siempre y cuando se cumpla con los requisitos sanitarios. El país ya gozaba de Libre acceso desde antes que se firmará el TLC Centroamérica Estados Unidos, ya que Estados Unidos daba a El Salvador preferencia a través de la Iniciativa de la Cuenca del Caribe (ICC).

En cuanto a la entrada a El Salvador de achiote proveniente de Estados Unidos se tiene un impuesto del 15%. La desgravación se va a dar en 15 años, esto significa que cada año se desgravará en un punto a partir de la entrada en vigencia del acuerdo. Por ejemplo, si el acuerdo entra en vigencia en el 2005, significa que en el 2020 los Estados Unidos podrán ingresar con cero aranceles.

## **2. INFORMACIÓN COMERCIAL DE LOS EXTRACTOS DE ACHIOTE**

### **a. Barreras arancelarias y no Arancelarias para el Achiote en Estados Unidos**

La información se basa en la investigación realizada para el achiote como un colorante natural, bajo la partida arancelaria SAC 320300010.

#### **■ Barreras Arancelarias**

##### **Tarifas**

Toda mercancía que ingresa a los Estados Unidos está sujeta a arancel o está exenta de ellos.

Según el Harmonized Tariff Schedule of the United States (HTS) de la Comisión Internacional del Comercio, la bixina, tiene la siguiente partida arancelaria:

32030010. Coloring matter of annato, archil, cochineal, cudbear, litmus and marigold meal (USITC).

El arancel que paga la bixina, al ingresar a los Estados Unidos bajo la partida arancelaria 32030010, es de **cero** debido a que esta partida goza de cero arancel para todas las importaciones de Estados Unidos, provenientes de cualquier país del mundo.

Cada Estado es autónomo para determinar la tasa del impuesto a las ventas (tax), es decir que depende del Estado al que ingresa el producto, se pagará la tarifa establecida, sin embargo la tarifa promedio (tax) es del 6% sobre el valor total de la mercancía (Departamento de aduana de los EEUU) .

Por tanto al ingresar la bixina a los Estados Unidos, esta solo pagará los tramites aduanales que cobre el agente aduanal y el impuesto (tax) de venta en el Estado norteamericano donde sea comercializado.

#### **■ Barreras no arancelarias**

En Estados Unidos en 1900, había cerca de 80 colorantes artificiales disponibles para el uso en alimentos. En aquella época no había regulaciones con respecto a la pureza y a las aplicaciones de estos colorantes en la industria alimenticia. La legislación hoy en día ha mejorado grandemente en el tema de seguridad alimenticia y mejoras en tecnología de colorantes alimenticios.

El Food and Drug Act de 1906 permitió siete colorantes artificiales para el uso en alimentos. El acta también estableció un programa voluntario de la certificación, que fue administrado por el Ministerio de Agricultura de Estados Unidos (USDA); por lo tanto los colorantes artificiales se conocían como "colorantes certificados". El Federal Food, Drug & Cosmetic Act (FD&C) de 1938 establecieron la certificación de los

colorantes como obligatoria y transfirieron la autoridad para su ejecución del USDA al FDA.

La Food and Drug Administration (FDA) es la entidad responsable de regular todos los colorantes usados en los Estados Unidos. Esta separa los colorantes en dos categorías "certificados " o "exentos de la certificación".

Los colorantes certificados son artificiales, derivados principalmente del petróleo y los exentos de la certificación son los colorantes de origen mineral o animal. Este proceso de la "aprobación", conocido como certificación del colorante, confirma la seguridad, la calidad, la consistencia y la fuerza del colorante antes de su uso en alimentos.

Hay nueve colorantes certificados artificiales aprobados para el uso en alimento en los Estados Unidos. Un ejemplo es FD&C amarillo No.6, que se utiliza en cereales, artículos de panadería, snacks y otros alimentos.

Listado de los nueve colorantes certificados: FD&C Blue No.1 (Dye and Lake), FD&C Blue No.2 (Dye and Lake), FD&C Green No.3 (Dye and Lake), FD&C Red No.3 (Dye), FD&C Red No.40 (Dye and Lake), FD&C Yellow No.5 (Dye and Lake), FD&C Yellow No.6 (Dye and Lake), Orange B, Citrus Red No.2<sup>17</sup>

De nueve colorantes certificados aprobados para el uso en los Estados Unidos, siete colorantes se utilizan en la fabricación de alimentos. Las regulaciones conocidas como "buenas prácticas de manufactura" limitan la cantidad de colorante agregada a los alimentos. Demasiado colorante haría los alimentos poco atractivo a los consumidores, además de incrementar los costos (<http://vm.cfsan.fda.gov/~dms/col-toc.html>).

Los colorantes que son exentos de la certificación incluyen los pigmentos derivados de fuentes naturales tales como vegetales, minerales o animales, y contrapartes artificiales de derivados naturales. Por ejemplo, el color del caramelo es producido comercialmente calentando el azúcar y otros carbohidratos bajo condiciones terminantemente controladas para el uso en salsas, bebidas gaseosas, panadería y otros alimentos.

Listado de los colorantes exentos de certificación: Annatto extract, B-Apo-8'-carotenal<sup>18</sup>, Beta-carotene, Beet powder, Canthaxanthin, Caramel color, Carrot oil, Cochineal extract (carmine); Cottonseed flour, toasted partially defatted, cooked; Ferrous gluconate<sup>16</sup>, Fruit juice, Grape color extract, Grape skin extract<sup>16</sup> (enocianina), Paprika, Paprika oleoresin, Riboflavin, Saffron, Titanium dioxide<sup>16</sup>, Turmeric, Turmeric oleoresin, Vegetable juice.

---

<sup>17</sup> Estos colorantes son restringidos para ciertos usos

<sup>18</sup> Estos colorantes son restringidos para ciertos usos



**b. La bixina (annatto extract) es un colorante exento de certificación por la FDA.**

Si un colorante es certificado o exento de la certificación esto no garantiza su seguridad total. Ambos tipos de colorantes están sujetos a estándares rigurosos de seguridad antes de su aprobación para el uso en alimentos.

Los colorantes certificados se utilizan extensamente porque su capacidad de coloración es más intensa que la mayoría de los pigmentos derivados de productos naturales; por tanto, se agregan más a menudo a los alimentos en cantidades más pequeñas. Además, los colorantes certificados son más estables, proporcionan una uniformidad mejor del color y se mezclan juntos fácilmente para proporcionar una amplia gama de tonalidades. Los colorantes certificados generalmente no imparten sabores indeseables a los alimentos, mientras que los colorantes derivados de los vegetales tales como las remolachas, pueden modificar el sabor.

**c. Certificación de los colorantes artificiales para su consumo en los EEUU**

Para usar un colorante artificial nuevo, un fabricante debe primero solicitar al FDA su aprobación. La FDA requiere que tanto productores nacionales como internacionales de colorantes envíen muestras de cada uno de sus lotes de producción, para que sus científicos analicen cada muestra de lote y confirmen que se produce según las especificaciones. En el año 2000 la FDA certificó más de 13 millones de libras de colorantes artificiales.

Si el colorante es aprobado, el FDA publica las regulaciones que pueden incluir los tipos de alimentos en los cuales pueda ser utilizado, las cantidades del máximo que se utilizarán y cómo debe ser identificado en el alimento etiqueta. Los colorantes propuestos para el uso en productos de la carne y de las aves de corral también deben recibir la autorización específica de USDA. Los funcionarios federales entonces supervisan cuidadosamente el grado de consumo de los americanos del nuevo colorante y resultados de cualquier nueva investigación sobre su seguridad. Además, el FDA funciona un sistema de supervisión adverso de la reacción (BRAZOS) para ayudar a servir como chequeo en curso de seguridad de todas las actividades. El sistema supervisa e investiga todas las quejas de los individuos o de sus médicos que se creen ser relacionados con los colorantes del alimento; alimentos específicos; o suplementos de la vitamina y del mineral. Los BRAZOS automatizaron ayudas de la base de datos que los funcionarios deciden si las reacciones adversas divulgadas representan un peligro para la salud público verdadero, para poder tomar la acción apropiada.

Algunos colorantes artificiales han sido identificados potencialmente peligrosos para el consumo humano, sin embargo se continúan usando en pequeñas cantidades y con algunas condiciones, tal es el caso del FD&C amarillo No. 5 usado en bebidas, sorbete, mostaza y otros alimentos. Este colorante puede causar fiebre y alergias en algunas personas y por ley este colorante debe de ser listado en los ingredientes de la etiqueta del alimento, para que las personas sensibles a este colorante lo eviten.

La bixina es un **colorante aprobado** para el uso en alimentos, cosméticos y en medicina, desde 1963, de acuerdo a la FDA y está exento de certificación.

#### **d. Etiquetado de alimentos**

Los colorantes, al igual que los aditivos en los alimentos, requieren ser listados como ingredientes en las etiquetas de los alimentos. Sin embargo la ley excluye a la mantequilla, queso y sorbete de mostrar sus colorantes. Las especias, saborizantes y colorantes naturales deben de ser listados como son, pero los colorantes y saborizantes artificiales deben de ser identificados con su nombre y código de certificación.

#### **e. Requisitos para exportar Bixina a los Estados Unidos**

Para poder exportar a Estados Unidos, se necesitan los siguientes documentos, la mayoría de estos documentos son tramitados en CENTREX en El Salvador, mayor información con Dalila González al tel. 281-8088:

- Declaración de exportación con firma y sello del representante de la empresa, autorizado por la Dirección General de Renta de Aduanas o de un agente aduanal.
- Registro de Exportación del CENTREX (BCR) en original.
- Solicitud de Exportación.
- Copia de factura comercial
- Certificado de origen, que se obtiene en el CENTREX.
- Certificado fitosanitario
- Manifiesto de Carga, que se obtiene de la empresa transportista.

En Estados Unidos la bixina pasará por aduana y requiere de estos documentos para tramitar su ingreso al territorio norteamericano. Es aconsejable que a quien se le venda en ese país cuente con un agente aduanal registrado y con experiencia para que pueda agilizar los trámites y sacar la mercadería lo antes posible.

Es básico cumplir con la inspección de la FDA que le realizará a la Bixina.

### 3. REQUISITOS ESPECÍFICOS DE EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DE ACHIOTE A LOS ESTADOS UNIDOS

#### a. Registro de Exportador

Es un registro necesario que debe cumplir toda persona natural o jurídica para realizar su exportación, para lo cual debe llenar la Tarjeta de Inscripción de Exportador, y presentar los siguientes documentos: Original y fotocopia del carné de Número de Identificación Tributaria (NIT); Documento Unico de Identidad o carné de Residente si es persona natural, o Escritura de Constitución y poder donde aparezca la representación legal de la empresa, si es persona jurídica; Documento Único de Identidad del funcionario autorizado que firmará los documentos relacionados con las exportaciones de la empresa y/o persona natural.

#### b. Trámites Previos al CENTREX

A continuación se resumen aquellos productos que requieren un trámite en las instituciones indicadas en el cuadro, previo a la obtención de documentos nacionales o internacionales en el CENTREX.

Algunos de éstos productos sólo necesitan una autorización escrita, otros son objeto de un proceso de inspección, de distribución de cuotas, etc.

**Tabla 2.33 Trámites requeridos para exportar ciertos Productos Agroindustriales**

Producto	Institución para el Trámite
Agroquímicos, biológicos, medicinas y alimentos para uso veterinario.	Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal. Ministerio de Agricultura y Ganadería
Carne <sup>19</sup>	Inspección de Productos de Origen Animal
Productos Pesqueros <sup>20</sup>	Centro de Desarrollo Pesquero Ministerio de Agricultura y Ganadería
Productos Alimenticios Manufacturados para consumo humano.	Departamento de Saneamiento Ambiental Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Fuente: CENTREX del Banco Central de Reserva de El Salvador (BCR), Año 2004

#### c. Trámites Aduaneros

##### ■ Clasificación de la Mercancía.

Clasificar arancelariamente una mercancía es asignarle uno de los códigos de la nomenclatura utilizada aplicando unas reglas precisas. Las partidas arancelarias deben detallarse en la Solicitud de Exportación y pueden ser consultadas en el Sistema Arancelario Centroamericano, en las Aduanas o a un agente Aduanal.

<sup>19</sup> Deben registrarse y obtener autorización escrita

<sup>20</sup> Deben registrarse y obtener carné

■ **Solicitud de Exportación**

Es el documento único para obtener en el CENTREX, los documentos nacionales e internacionales, para exportar productos tradicionales y no tradicionales, hacia el área centroamericana y fuera de ella. De igual manera para todas las empresas que están utilizando en Sistema Electrónico de Exportaciones (SICEX). En el reverso de la Solicitud de Exportación, se encuentran detallados los pasos para completar cada una de las casillas que la conforman.

El formulario de la solicitud se obtiene en la ventanilla del CENTREX, en forma gratuita.

La Solicitud de Exportación se presenta debidamente llenada, firmada y sellada por el exportador, en el Servicio de Atención a Exportadores del CENTREX, acompañada de los siguientes documentos:

- Para todo tipo de exportación, se presenta copia o fotocopia de la factura comercial comprobante de crédito fiscal. Y en su caso los permisos previos emitidos por las distintas instituciones.
- Deberá anexarse debidamente llenado y firmado el Certificado de Origen Correspondiente si el país de destino lo requiere.

■ **Declaración de Mercancías (DM) o Formulario Aduanero Unico Centroamericano (FAUCA).**

Según el destino de la exportación, el CENTREX emite el Formulario Aduanero Unico Centroamericano (FAUCA) o la declaración de Mercancías (CM), el primero se utiliza para las exportaciones hacia Centroamérica y la segunda para fuera de Centroamérica. El costo por la autorización de éstos documentos es de \$4.00 más IVA.

**Tabla 2.34 Precio de los Trámites en CENTREX**

<b>Tipo de Trámite</b>	<b>Precio en Dólares</b>
Registro de Exportador	El exportador no paga por éste trámite.
Declaración de Mercancías o Formulario Aduanero Centroamericano	\$4.00 + 13% IVA por cada operación
Certificados Fitosanitarios	\$5.71 + 13% IVA por cada operación
Certificados Zoonosanitarios	\$28.57 + 13% IVA por cada operación
Visas Agroquímicas y de productos de uso veterinario	No tienen costo adicional para el exportador
Precertificación de Productos Agropecuarios	\$22.86 + 13% IVA por cada operación.
Visado para textiles y confección	No tienen costo adicional para el exportador
Certificados de Origen (SGP, CBI, ALADI, CENTREX-BCR)	No tienen costo adicional para el exportador

Fuente: CENTREX del Banco Central de Reserva de El Salvador (BCR), Año 2004

#### **4. VOLÚMENES DE LAS IMPORTACIONES DE SEMILLA DEL ANNATTO Y DE SUS EXTRACTOS EN LOS ESTADOS UNIDOS.**

Los E.E.U.U. son el mercado más grande para el annatto. Estados Unidos abastece el 60% de sus requerimientos de Perú y el resto lo obtiene de la región del Caribe.

Inicialmente, el mercado de los extractos provenientes de la semilla de achiote era pequeño comparado con el mercado que éstos productos tenían en los países de Europa Occidental y Japón. Sin embargo debido a las tendencias de mercado que existen en los países desarrollados de consumir cada vez más productos naturales, a causa de los perjuicios que trae a la salud el consumo de algunos productos artificiales, Estados Unidos se ha convertido en el mercado más grande para los productos derivados de la semilla de achiote.

En la tabla 2.35 se presenta una cifra aproximada de las importaciones más recientes de achiote y extractos por parte de Estados Unidos.

**Tabla 2.35 Importaciones de semilla del achiote y de sus extractos por parte de Estados Unidos**

<b>Concepto</b>	<b>Monto</b>
Importaciones anuales de semilla más los extractos, expresado como semilla equivalente	2,500 Ton.
Importaciones anuales de extractos, expresados como porcentaje del uso total del equivalente de la semilla	10%

Fuente: Estimaciones del Instituto de los Recursos Naturales (NRI) (basadas en estadística y entrevistas comerciales publicadas con los comerciantes). Año 2003

#### **5. EMPRESAS IMPORTADORAS Y DISTRIBUIDORAS DE EXTRACTO DE ACHIOTE EN ESTADOS UNIDOS**

En la actualidad, no están disponibles a nivel nacional los registros sobre las empresas que importan y distribuyen extractos de achiote en el mercado de los Estados Unidos, sin embargo, se tiene información de una publicación hecha por el Trade List – U.S. Department of Commerce, en agosto de 1970 y la Red Interamericana de Información Comercial en Agosto 1975, cuya lista se puede ver en el **anexo 1**. Esta información una vez actualizada y depurada puede ser utilizada por las personas o empresas interesadas en exportar extracto de achiote a los Estados Unidos<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> Esta depuración y actualización de ésta información, no se llevará a cabo en este estudio por estar fuera de los alcances proyectados para investigación.

## CAPITULO III: INVESTIGACION PRELIMINAR AL ESTUDIO DE MERCADO

### A. ALTERNATIVAS DE INDUSTRIALIZACION DE LA SEMILLA DE ACHIOTE

#### 1. SEMILLA DE ACHIOTE:

Es una semilla de origen tropical, dentro de su composición química se encuentran: Carotenoides: Bixina, norbixina, metil-bixina, beta-caroteno, criptoxantina, luteína y zeaxantina; Flavonoides: Bisulfato de apigenina, glucósido de apigenina, bisulfato de hipolactina, bisulfato de luteolina, etc.; proteínas, azúcares, celulosa, grasas, vitamina A, B y C; calcio, hierro y fósforo.

El principal constituyente colorante del achiote es la bixina, que se encuentra en la cubierta exterior de la semilla del fruto, representando más del 80% de los pigmentos presente. Actualmente, este colorante es de gran interés comercial debido a que su uso está exento de certificación y puede ser empleado nacional e internacionalmente en la industria alimentaria, de cosméticos y farmacéutica.

**Figura 3.1 Semilla de Achiote en Grano.**



Las principales alternativas de industrialización de la semilla de achiote son:

1. Semilla de achiote molida.
2. Aceite esencial de achiote.
3. Pasta de Achiote.
4. Solución de Bixina al 1.5% (Colorante Liposoluble).
5. Solución de Norbixina al 1.4% (Colorante Hidrosoluble).
6. Solución de Norbixina al 2.8% (Colorante Hidrosoluble).
7. Colorante en Polvo con Bixina al 25%.
8. Semilla de Achiote sin Colorante (Subproducto).

#### 2. DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

##### a. Semilla de Achiote Molida

**Definición:**

Es la misma semilla de achiote en grano, solamente que se le ha agregado un proceso de molido para ser comercializada como condimento para dar color a las comidas y combinada con otras especies se puede llegar a formar lo que actualmente se

denomina relajo que sirve para la preparación de tamales, pavos y recaudos, entre otros.

**Usos:**

- Se usa como condimento diario en la comidas tales como el arroz preparado de varias formas, en caldos, consomés o sopas, en recaudos y en la preparación de carnes y embutidos.
- La semilla molida es utilizada para tratar el sarampión, viruela, estoma quico, enfermedades del riñón, disentería y febrífugo, astringente y ligero purgante.
- Su color sanguíneo parece haber originado el empleo popular del polvo de las semillas como hemostático.

**Método de Obtención:**

El achiote en polvo se obtiene a partir de la semilla de achiote en grano, las operaciones que se realizan para obtener el achiote molido son las siguientes:

- **Pesado de la Semilla en Grano:** Esta operación consiste en pesar en una báscula granatoria la semilla de achiote en grano, con el propósito de cuantificar las proporciones que se añadirán al proceso.
- **Secado de la Semilla:** Una vez pesadas, las semillas pasan a un secador, el cual consiste en una estufa, cuya función principal es extraer la humedad de la semilla para posteriormente molerla.
- **Molienda:** La semilla de achiote previamente secada es llevada a un molino en donde la semilla será triturada hasta obtener polvo fino.
- **Llenado:** Es el proceso de llenar con el peso exacto las bolsas o recipientes en los cuales será comercializado el achiote en polvo.
- **Empaque:** Las bolsas de achiote molido son empacadas en cajas de cartón para su posterior almacenamiento.

**b. Aceite esencial de achiote**

**Definición:**

Son productos de consistencia oleosa, casi siempre de origen vegetal y generalmente mezclas de un número 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.

**Usos:**

- El aceite extraído de las semillas es la principal fuente de los pigmentos Bixina y Norbixina, clasificados como carotenoides.
- Este aceite puede ser empleado para colorear productos alimenticios cuya constitución es principalmente lipofílica.
- El aceite de las semillas es emoliente y su contenido alto en carotenoides provee propiedades antioxidantes. Se usa en productos para el cuidado del cuerpo, como son: cremas, lociones y champú.
- El aceite de las semillas se usa contra la lepra y el dolor estomacal, la infusión de ellas contra el sarampión, viruela.

**Método de Obtención:**

El aceite de achiote se puede extraer mediante el uso de éter de petróleo, por evaporación de éste último, se obtiene un líquido viscoso altamente coloreado, el cual contiene un alto contenido de pro vitamina A. Sin embargo, la cantidad de Bixina presente es muy pequeña.

**c. Pasta de Achiote****Definición:**

Es una solución pastosa coloreada mezclada con grasas vegetales o animales y otros aditivos, con una buena concentración de Bixina adecuada a las necesidades de los consumidores.

**Usos:**

- Esta pasta es vendida a otras industrias para la elaboración de lo conocido en el mercado nacional como "achiote", utilizado para dar color a los alimentos preparados a nivel casero, principalmente.
- Para las quemaduras se recomienda aplicar una pasta de achiote sobre el área lesionada lo más pronto posible. Se dice que esta pasta controla el dolor y la infección, y tiende a evitar la formación de ampollas o el desarrollo de cicatrices deformantes.
- La pasta con grasa o vaselina puede usarse como repelente de mosquitos o zancudos.



### **Método de Obtención:**

El procedimiento de extracción consta de las siguientes etapas:

- 1. Extracción:** Las semillas se cocinan en agua caliente por un período de hasta 24 horas.
- 2. Filtración:** Los residuos vegetales se separan de la solución acuosa coloreada mediante filtración mecánica. Los residuos se lavan con abundante agua, para separar la mayor cantidad posible de colorante de las semillas.
- 3. Concentración:** Se lleva a cabo con la finalidad de reducir el contenido de humedad y concentrar el del colorante.
- 4. Mezclado:** La pasta obtenida en la concentración se mezcla con grasas vegetales o animales y otros aditivos que permitan obtener un producto con una buena concentración de Bixina adecuada a las necesidades de los consumidores.
- 5. Empaque:** La pasta se envasa en papel celofán o en pequeñas cajas de plástico o cremas para ser distribuidas a los consumidores domésticos, o en envases de mayor tamaño destinados a los servicios de alimentación.

#### **d. Solución de Bixina al 1.5% (Colorante Liposoluble)**

##### **Definición:**

El principal material colorante en las semillas de *Bixa orellana* es el carotenoide bixina ( $C_{25}H_{30}O_4$ ), el cual es un éster monometílico del ácido dicarboxílico norbixina, que es el segundo colorante importante obtenido de estas semillas. Esta sustancia se encuentra en la cubierta resinosa de las semillas. La solución de Bixina al 1.5% es una solución de Bixina en aceite vegetal refinado, el producto tiene una concentración del 1.5%.

##### **Usos:**

*En la Industria Alimenticia:* Por ser una sustancia con alta resistencia a los agentes químicos, resulta muy apropiada para colorear aquellos alimentos con un contenido sustancial de aceite o grasa como la margarina, aceite para ensalada, aderezos, etc.

*En la Industria Cosmética:* En la fabricación de lápices labiales, bronceadores, polvos faciales, sombras para ojos, vaselina para el cabello, esmalte para uñas, otros.

*En la Industria Farmacéutica:* Como colorante de jarabes.

*En General:* En cerámica, textilería, ceras para pisos, betunes para calzado. Se ha experimentado para teñir el tejido adiposo.

**Método de Obtención:**

Las semillas secas de achiote son sometidas a una etapa de molienda, en la cual se produce una harina fina, que permite que el disolvente de extracción tenga un mejor contacto con su superficie, y de esta forma se facilite y acelere el proceso de extracción. Luego, estas semillas molidas son cargadas dentro del extractor, que es un tanque cilíndrico vertical, abierto, agitado y con chaqueta de vapor. A continuación, se carga la cantidad requerida del disolvente previamente preparado, y entonces tiene lugar el proceso de extracción, durante el cual el contenido del extractor se calienta por dos horas a 50°C con agitación constante, con el fin de asegurar el buen contacto del disolvente con el sólido, y así lograr un alto rendimiento del colorante. Al terminar la etapa de extracción, la mezcla de la solución de colorante y los sólidos insolubles se bombea a un filtroprensa, donde el producto líquido y el residuo sólido son separados. El producto líquido pasa a un tanque temporal de retención, donde queda listo para ser envasado.

**e. Solución de Norbixina al 1.4% (Colorante Hidrosoluble)****Definición:**

La norbixina es un ácido dicarboxílico de fórmula  $C_{24}H_{28}O_4$ , nombrado como ácido diapo-6,6 carotenodioico, que se obtiene de la saponificación del grupo éster metílico de la bixina, lo cual la convierte en hidrosoluble a valores de pH alcalinos (Reith & Gielen, 1971).

La solución de Norbixina al 1.4% es una solución acuosa alcalina de Norbixina con una concentración de hasta 1.4%.

**Usos:**

Los extractos solubles en agua se emplean en productos alimenticios bifásicos o a base de agua tales como quesos duros, productos de la panadería, sopas, salsas, salmueras, confitería, smoked de los pescados, del azúcar y de harina.

**Método de Obtención:**

Este procedimiento es idéntico al descrito para la obtención de bixina al 1.5%; las únicas diferencias son el disolvente de extracción utilizado (Solución KOH 6%) y la relación de las masas del disolvente y las semillas de achiote, que es de 2.38%.

**f. Solución de Norbixina Al 2.8% (Colorante Hidrosoluble)****Definición:**

Es el producto obtenido por saponificación del grupo éster de la Bixina, con una sal potásica o sódica y posterior secado, lo que viene a ser un derivado dicarboxílico del

mismo carotenoide. La forma estable es la  $\beta$ -norbixina (TRANS) y su peso molecular es 380.48

La solución de Norbixina al 2.8% es un solución acuosa alcalina de Norbixina con una concentración de hasta 2.8%.

**Usos:**

*En la Industria Alimenticia:* Los productos del Achiote se emplean en productos alimenticios bifásicos o a base de agua tales como: en la coloración de quesos (1 onza de solución al 2.8% de Norbixina/1000 lb. de leche), quesos duros, mantequilla, helados, margarinas, aceite comestible, yogurt, harinas, productos de la panadería, galletas, productos de pastelería, productos de hornear, sopas, salsas, salmueras, confitería, smoked de los pescados etc.

**Método de Obtención:**

Idéntico al anterior (Solución de Norbixina al 1.4%) se cambia la relación disolvente-achiote a 1.17 y la concentración de la solución alcalina.

**g. Colorante En Polvo Con Bixina Al 25%**

**Definición:**

Es un polvo poroso, el cual es extraído de las semillas de Achiote en solución básica, para luego ser precipitado con ácidos minerales. El polvo tiene un contenido de hasta 25% de Bixina.

**Usos:**

Por ser una sustancia con alta resistencia a los agentes químicos, resulta muy apropiada para colorear aquellos alimentos con un contenido sustancial de aceite o grasa como la margarina, aceite para ensalada, aderezos, etc. Además de los usos en la industria alimenticia, la Bixina en polvo también admite los mismos usos que la solución de Bixina en otras áreas de la industria.

**Método De Obtención:**

Para obtener un colorante en polvo con 25% de bixina, se debe partir de una solución alcalina de norbixina. En un reactor o mezclador, que no es más que otro tanque cilíndrico vertical agitado, se adiciona a la solución mencionada de norbixina, un exceso de solución acuosa de ácido sulfúrico. Este ácido debe hidrolizar la norbixina para formar nuevamente bixina, y debe ser agregado en exceso para que disminuya el pH de la mezcla, hasta un valor ácido para lograr que la bixina precipite. Las aguas madres y el producto precipitado son bombeados a un filtroprensa, donde son separados. En el mismo filtroprensa, se hace pasar una cantidad abundante de agua para lavar el polvo obtenido y así eliminar el exceso de aguas madres ácidas

adheridas. Este polvo húmedo es colocado posteriormente en un secador de bandejas donde es deshidratado durante 6 horas a 60°C, para reducir el contenido de humedad del producto hasta un 5%.

#### **h. Semilla De Achiote Sin Colorante**

##### ***Definición:***

Es la misma semilla de achiote (molida o entera) después de haber sido sometida a un proceso de extracción del colorante, ya sea este hidrosoluble o liposoluble (Norbixina y Bixina respectivamente).

##### ***Usos:***

Se utiliza como complemento en la alimentación de aves de corral y puede llegar a sustituir hasta un 30% del maíz que se usa para la preparación de este alimento.

##### ***Método De Obtención:***

Los residuos sólidos se obtienen al terminar la etapa de extracción del colorante, la mezcla de la solución de colorante y los sólidos insolubles se bombea a un filtro prensa, donde el producto líquido y el residuo sólido son separados. El producto líquido pasa a un tanque temporal de retención donde queda listo para ser envasado, mientras que el residuo sólido es almacenado en contenedores para posteriormente empacarlo y comercializarlo principalmente a los procesadores de alimentos para aves.

## **B. METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACION PRELIMINAR DE LOS SECTORES INDUSTRIALES OBJETOS DE ESTUDIO**

### **1. DESCRIPCION GENERAL DE LA INVESTIGACION PRELIMINAR.**

La investigación preliminar tiene por objetivo, priorizar aquellos sectores de la industria a los cuales estará dirigida el estudio y también seleccionar los productos derivados de la semilla de achiote a los cuales se les llevará a cabo el estudio de mercado que se desarrollará posteriormente.

Para desarrollar la priorización de los sectores industriales se consideraron algunos criterios de selección. Entre los criterios que se consideraron son los siguientes:

- Disponibilidad de Consumo de los Productos Derivados de la Semilla de Achiote.
- Utilización de productos derivados de la semilla de achiote o productos que tengan el mismo uso.
- Volúmenes de Consumo de los Productos Derivados de la Semilla de Achiote o Productos sustitutos.

- Número de Empresas por Sector Industrial de Análisis.
- Tendencias de Consumo de Productos Naturales.

Considerando los diferentes usos que admiten los productos derivados de la semilla de achiote, mencionados anteriormente, se determinaron de manera preliminar los sectores industriales que potencialmente podrían utilizar estos productos. Dichos sectores se presentan a continuación:

- Preparación de embutidos (chorizos).
- Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema.
- Fabricación de paletas y sorbetes combinados.
- Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales.
- Fabricación de pan.
- Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios.
- Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería.
- Fabricación de condimentos.
- Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral.
- Fabricación de bolis (Refrescos en bolsa).
- Telares e hilanderías industriales.
- Fabricación de productos farmacéuticos y medicinales.
- Fabricación de Jabones y Preparados de Limpieza, Perfumes, Cosméticos y otros Productos de Tocador.

Para llevar a cabo ésta investigación preliminar se procedió a entrevistar al encargado de compras o a personal técnico conocedor de las materias primas utilizadas en cada una de éstas industrias a fin de obtener la siguiente información:

- Diferentes productos elaborados en cada industria.
- Materias primas utilizadas en la elaboración de sus productos.
- Si actualmente utilizan productos derivados de la semilla de achiote o productos que tienen el mismo uso.
- Para que utilizan los derivados de la semilla de achiote
- En que presentación utilizan los derivados de la semilla de achiote (semilla en grano, semilla de achiote molida, aceite de achiote, pasta de achiote, colorante hidrosoluble, colorante liposoluble y colorante en polvo).
- Cuales son los volúmenes promedio de consumo de los productos derivados de la semilla de achiote en cada una de estas industrias.

- Conocer las intenciones de compra de los productos derivados de la semilla de achiote en cada una de las industrias.
- Conocer las tendencias que tienen éstas industrias con respecto al uso de productos naturales.

## **2. TIPO DE INVESTIGACION.**

### **Investigación Descriptiva**

Para llevar a cabo ésta investigación preliminar se utilizó el tipo de investigación descriptiva, debido a que se busca especificar aspectos importantes sobre el uso, volúmenes de consumo, intenciones de compra, tendencias de consumo de los productos derivados de la semilla de achiote en cada una de las industrias mencionadas anteriormente.

## **3. FUENTES DE INFORMACION.**

Se recurrió a dos fuentes de información: la información primaria y la información secundaria que se integró para la ejecución de la investigación:

### **a. Fuente de Datos Primarios.**

Para llevar a cabo ésta investigación preliminar se consultó en algunos casos a empresas representativas de cada uno de los sectores industriales que están siendo objeto de análisis, en otros casos se consultó en las gremiales de dichos sectores. En las empresas representativas se consultó con la persona encargada de las compras o alguien encargado de producción, en las gremiales se consultó específicamente al representante de dicha gremial o a alguna persona responsable de llevar a cabo la función compras en una de las empresas asociadas a la gremial.

### **b. Fuente de Datos Secundarios.**

Paralelamente a la investigación con fuentes de datos primarios se llevó a cabo una investigación con información secundaria con el fin de reforzar y complementar la información obtenida en las fuentes primarias.

Las fuentes de información secundarias que se consultaron fueron las siguientes:

- Directorio de la Asociación de Industriales (ASI).
- Directorio de la Cámara de Comercio.

- Ministerio de Economía DIGESTYC, Encuesta Económica Anual, 1999 Industria, Comercio y Servicios.
- Ministerio de Economía DIGESTYC, Sistema Arancelario Centro Americano (SAC).
- Banco Central de Reserva de El Salvador (BCR) – CENTREX.
- Consultas en Internet.

#### **4. METODO DE RECOLECCION DE DATOS.**

##### **Entrevista**

El método que se utilizó para recopilar la información fue la entrevista personal, en la cuál se abordó al encargado de compras de las empresas representativas o de las gremiales de cada uno de los sectores industriales objeto de análisis. El entrevistador preparó una guía estructurada en donde se especificaron los puntos a tratar en la entrevista y a la vez fue tomando nota de la información brindada por el entrevistado. El instrumento diseñado para llevar a cabo ésta entrevista se presenta en el **anexo 2**.

#### **5. ANALISIS DE LA INFORMACION.**

El análisis de la información se desarrolló de la siguiente manera: Primero se realizó la tabulación y análisis de la información obtenida mediante las entrevistas, después se llevó a cabo el proceso de selección de los productos derivados de la semilla de achiote que se tomaron en cuenta para realizar el estudio de mercado, finalmente se aplicó la técnica de evaluación por puntos para llevar a cabo la priorización de los sectores industriales a los cuáles estará dirigido el estudio de mercado.

#### **6. TABULACION Y ANALISIS DE LA INFORMACION RECOPIADA EN LA INVESTIGACION PRELIMINAR.**

Los datos del cuestionario fueron tabulados utilizando el método tradicional, constituyendo cada pregunta el encabezado de su cuadro respectivo. En la presentación de los resultados se incluye la siguiente información:

- Título de la pregunta.
- Objetivo de la pregunta.
- Cuadro de Resultados.
- Análisis de los Resultados.

En el **anexo 3** se presenta la tabulación de la información obtenida en la encuesta.

## **C. RESULTADOS OBTENIDOS**

### **1. SECTORES INDUSTRIALES A LOS QUE POTENCIALMENTE SE ENFOCARÁ EL ESTUDIO.**

De acuerdo a la información secundaria que se ha recolectado, es posible identificar 13 sectores industriales que potencialmente pueden utilizar los productos derivados de la semilla de achiote, estos sectores industriales, están clasificados dentro de un grupo o subgrupo CIIU (ver anexo 3), bajo cuya clasificación se incluyen un determinado número de empresas, dichos sectores industriales son:

1. Preparación de embutidos (chorizos).
2. Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema.
3. Fabricación de paletas y sorbetes combinados.
4. Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales.
5. Fabricación de pan.
6. Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios.
7. Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería.
8. Fabricación de condimentos.
9. Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral.
10. Fabricación de bolis.
11. Telares e hilanderías industriales.
12. Fabricación de productos farmacéuticos y medicinales.
13. Fabricación de jabones y preparados de limpieza, perfumes, cosméticos y otros productos de tocador (específicamente productos naturales orgánicos).

### **2. PRODUCTOS ELABORADOS EN CADA SECTOR.**

Según la información obtenida a través de fuentes secundarias, puede concluirse que la mayor parte de los productos que se fabrican en cada uno de los sectores industriales sujetos a la investigación utilizan potencialmente productos derivados de la semilla de achiote para su elaboración.

### **3. MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN CADA SECTOR INDUSTRIAL.**

En la actualidad, la mayor parte de las empresas pertenecientes a cada uno de los sectores industriales sujetos al análisis, utilizan en sus procesos productivos, materias primas que cumplen las mismas funciones para la cuál están destinados los productos derivados de la semilla de achiote (colorantes).



#### **4. UTILIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE.**

Actualmente el 76.92% de los sectores industriales analizados, utilizan productos sustitutos de los productos derivados de la semilla de achiote en sus procesos productivos, mientras que sólo el 23.08% de los sectores industriales, utilizan derivados del achiote en sus procesos productivos.

Estos sectores industriales utilizan los productos derivados de la semilla de achiote, principalmente como colorantes y aún en el caso del sector industrial dedicado a la elaboración de condimentos, el achiote cumple la función de ser colorante alimenticio doméstico.

Por otra parte según lo expresado por los representantes de cada uno de los sectores industriales sujetos al análisis, la mayoría de los productos elaborados en dichos sectores, utilizan productos derivados de la semilla de achiote o sustitutos a éstos.

#### **5. PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE.**

Actualmente en El Salvador son muy pocos los sectores industriales que demandan los productos derivados de la semilla de achiote ya que la mayor parte éstos sectores consumen productos sustitutos de los derivados del achiote.

Considerando lo anteriormente mencionado, los principales productos derivados de la semilla de achiote que potencialmente son demandados en el mercado industrial son colorantes en tres presentaciones principales: *Presentación en Polvo*, *Solución Liposoluble (Bixina)* y *Solución Hidrosoluble (Norbixina)*. De éstos, es la presentación en polvo la que potencialmente será mayormente demandada, por un mayor número de sectores industriales, las otras presentaciones serán demandadas en menor cantidad.

Los otros productos derivados de la semilla de achiote: Semilla de achiote molida, aceite esencial de achiote y pasta de achiote no son demandados por los sectores industriales, lo que si es demandado por algunos sectores industriales es la semilla de achiote en grano la cuál es utilizada para la elaboración de condimentos principalmente.

Con respecto al único subproducto del proceso, la semilla de achiote sin colorante esta será demandada por el sector dedicado a la Fabricación de alimentos y forrajes para aves de corral y se utilizará para reemplazar hasta el 30% del maíz que se utiliza para la fabricación de dichos concentrados.

## **6. VOLÚMENES DE CONSUMO.**

De los sectores que consumen colorantes, el sector dedicado a la fabricación de alimentos y forrajes para aves de corral es el que consume colorantes en mayor cantidad (300 Kg. mensuales en promedio<sup>22</sup>), a continuación le sigue, la industria dedicada a la fabricación bebidas y refrescos no gaseosas (150 Kg. mensuales en promedio), después siguen en el respectivo orden: Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios (100 Kg. mensuales en promedio), Preparación de embutidos (27.3 Kg. mensuales en promedio), Fabricación de paletas y sorbetes combinados (25 Kg. mensuales en promedio), Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales (5 galones mensuales en promedio), Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería (5 Kg. mensuales en promedio), Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema (1 galón mensual en promedio), Fabricación de pan (3 Kg. mensuales en promedio).

De las sectores industriales que utilizan semilla de achiote en grano, el sector dedicado a la fabricación de condimentos es el consume la mayor cantidad (727.3 Kg. mensuales en promedio) mientras que el sector encargado de Elaborar Jabones y otros productos de tocador naturales consume únicamente 22.3 Kg. mensuales en promedio.

Con respecto a la demanda de la semilla de achiote sin colorante (subproducto), actualmente no es demandada, pero según lo expresado por el representante de AVES (Asociación de Avicultores de El Salvador), están dispuestos a demandar una cantidad equivalente al 30% de maíz y soya que consumen actualmente, esto siempre y cuando esta semilla contenga al menos un 10% de proteínas en su composición química.

## **7. DISPONIBILIDAD DE CONSUMO.**

La mayor parte de los sectores industriales analizados manifestaron estar dispuestos a consumir los productos derivados de la semilla de achiote, sin embargo cada uno de ellos manifestó que dichos productos deben cumplir ciertos requisitos tales como: Precios competitivos, estándares de calidad y Requisitos fitosanitarios y zoonosanitarios (ver anexo 3 pregunta 10).

Por otra parte únicamente los siguientes sectores industriales no están dispuestos a comprar y consumir productos derivados de la semilla de achiote:

- Fabricación de condimentos.
- Telares e hilanderías industriales.

---

<sup>22</sup> Esta cantidad igual a las que siguen son volúmenes promedio de consumo para cada una de las empresas representativas de cada una de los sectores industriales sujetos al análisis).

- Fabricación de productos farmacéuticos y medicinales.
- Fabricación de Jabones y Preparados de Limpieza, Perfumes, Cosméticos y otros Productos de Tocador.

Cada uno de éstos sectores manifestaron que no estaban dispuestos a comprar ninguno de los productos derivados de la semilla de achiote que se analizan en éste estudio, por las razones expuestas en la pregunta 10 de la investigación preliminar (ver anexo 3), por ésta razón dichos sectores no serán tomados en cuenta, cuando se lleve a cabo la priorización de los sectores industriales a los que se dirigirá el estudio de mercado.

Con respecto a la disponibilidad de consumo de la semilla de achiote sin colorante, ya se menciono que está será demanda por el sector dedicado a la Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral siempre y cuando dicha semilla contenga al menos un 10% de proteínas en su composición química.

## **8. TENDENCIAS POR EL CONSUMO DE PRODUCTOS NATURALES.**

Actualmente a nivel internacional, los sectores industriales dedicados a la elaboración de productos alimenticios son los que tienen mayores tendencias por el consumo de productos naturales, debido a los problemas a la salud que ha traído a las personas el uso de productos sintéticos.

Sin embargo en El Salvador, estas tendencias aún no están muy arraigadas, porque a pesar de que muchos sectores manifestaron su deseo de utilizar materias primas de origen natural, son muy pocos los sectores que realmente lo están haciendo, por otra parte existen otros sectores industriales no dedicados a la elaboración de productos alimenticios que no mostraron ningún interés por el consumo de materias primas de origen natural.

## **D. SELECCIÓN DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA.**

Para llevar a cabo la selección de los productos y subproductos derivados de la semilla de achiote que potencialmente son demandados por los sectores industriales, se tomaron como criterios las preguntas 8, 9 y 10 de la Investigación Preliminar (Productos derivados de la semilla de achiote demandados, volúmenes promedio de consumo por empresa y disponibilidad de compra por parte de la empresas encuestadas), además de esto también se consideraron los productos derivados de la semilla de achiote que a nivel internacional son comercializados (Esto a través de

información secundaria en el Internet), de acuerdo con éstos criterios los productos con demanda potencial son:

- Colorante en Polvo con Bixina.
- Solución de Norbixina al 1.4% (Hidrosoluble)<sup>23</sup>
- Solución de Norbixina al 2.8% (Hidrosoluble)
- Solución de Bixina al 1.5% (Liposoluble)
- Semilla de Achiote sin Colorantes (Subproducto).

Por ésta razón el estudio de mercado que se llevará a cabo, se enfocará principalmente hacia éstos productos. El resto de los productos derivados de la semilla de achiote (Semilla de Achiote Molida, Aceite esencial de Achiote y Pasta de Achiote) no son demandados ni siquiera potencialmente, sin embargo a pesar de eso, se incluirá al final de la encuesta de mercado, un apartado en donde se vuelva a preguntar sobre la demanda de éstos productos, esto con el objetivo de reafirmar ésta información.

## **E. PRIORIZACION DE LOS SECTORES INDUSTRIALES HACIA LOS CUALES SE ENFOCARA EL ESTUDIO**

### **1. CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN.**

1. Disponibilidad de Consumo de los Productos Derivados de la Semilla de Achiote
2. Utilización de productos derivados de la semilla de achiote o productos que tengan el mismo uso
3. Volúmenes de Consumo de los Productos Derivados de la Semilla de Achiote o Productos Sustitutos
4. Número de Empresas por sector Industrial de Análisis
5. Tendencias de Consumo de Productos Naturales

### **2. DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS**

**a. Disponibilidad de Consumo de los Productos Derivados de la Semilla de Achiote:** Este criterio proporciona información sobre la disponibilidad que tienen los sectores industriales analizados, a consumir productos derivados de la semilla de achiote, a fin de determinar la aceptación de éstos productos y los productos con mayor demanda.

---

<sup>23</sup> La única diferencia entre la solución de norbixina al 1.4% y la norbixina al 2.8% es su concentración, por ésta razón, este producto también fue seleccionado.

**b. Utilización de productos derivados de la semilla de achiote o productos que tengan el mismo uso:** A través de éste criterio se confirma si los sectores industriales que han sido seleccionados como mercado potencial del estudio utilizan o no actualmente productos derivados de la semilla de achiote u otros productos que tengan los mismos usos proyectados para los derivados del achiote.

**c. Volúmenes de Consumo de los Productos Derivados de la Semilla de Achiote o Productos Sustitutos:** Este criterio determina el volumen promedio de consumo de productos derivados de la semilla de achiote o productos sustitutos para una empresa tipo perteneciente a cada uno de los sectores industriales en los cuales ha sido desglosado el mercado potencial del estudio.

**d. Número de Empresas por sector Industrial de Análisis:** Para efectos de análisis se ha dividido el mercado industrial potencial del estudio, en los sectores que se han descrito anteriormente, éste criterio identifica el número de empresas que están incluidas en cada uno estos sectores. La información ha sido tomada del Directorio Industrial ASI 2004 y de los registros de empresas que lleva el Ministerio de Economía a través de la Dirección General de Estadísticas y Censos DIGESTYC.

**e. Tendencias de Consumo de Productos Naturales:** Actualmente en el mercado internacional existen grandes tendencias a consumir cada vez más productos naturales principalmente en productos alimenticios, debido a los problemas a la salud que han ocasionado algunos productos sintéticos, por ésta razón éste criterio, trata de identificar las tendencias que tienen las industrias nacionales a consumir productos naturales en sus procesos productivos.

### **3. JUSTIFICACIÓN DE CRITERIOS**

Estos criterios de priorización han sido seleccionados por las siguientes razones:

- La disponibilidad que tengan las empresas analizadas a consumir productos derivados de la semilla de achiote, determinará la aceptación que tendrán dichos productos en el mercado.
- El hecho de que una empresa se encuentre utilizando actualmente productos derivados de la semilla de achiote o productos sustitutos, facilitará la aceptación de dichos productos en el mercado.
- El volumen de consumo de los productos derivados de la semilla de achiote determinará la demanda potencial que tendrán dichos productos.

- El número de empresas que exista en un determinado sector será un factor determinante para establecer la demanda que existe en cada uno de los sectores analizados.
- La tendencia a consumir productos naturales, es un factor muy importante, en la demanda que tengan los productos derivados de la semilla de achiote, puesto que los sectores industriales que tienen la tendencia a consumir productos naturales, son los que demandarán el producto con mayor facilidad.

#### 4. ESCALA DE EVALUACIÓN DE CRITERIOS

**Tabla 3.1 Escala de Evaluación de Criterios**

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>N°</b>	<b>CRITERIOS</b>	<b>PUNTOS<sup>24</sup></b>
1	Disponibilidad de Consumo de los Productos Derivados de la Semilla de Achiote	10
2	Utilización de productos derivados de la semilla de achiote o productos que tengan el mismo uso	8
3	Volúmenes de Consumo de los Productos Derivados de la Semilla de Achiote o Productos Sustitutos	6
4	Número de Empresas por sector Industrial de Análisis	4
5	Tendencias de Consumo de Productos Naturales	2

#### 5. PREDICCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE OPCIONES CON RESPECTO A LOS CRITERIOS

Para predecir el comportamiento de las opciones de los sectores con respecto a los criterios se establecen cuatro niveles de evaluación, los cuales facilitaran el análisis de cada alternativa.

Peor	(Pe)	No cumple con el criterio, $\leq 33\%$
Moderado	(Mo)	Cumple un nivel de: $34\% \leq \text{criterio} \leq 66\%$
Mejor	(Me)	Cumple a plenitud el criterio: $67\% \leq \text{criterio} \leq 100\%$

Luego aplicando una progresión aritmética se llega a los resultados del siguiente cuadro, en el cual el puntaje de cada criterio ha sido evaluado de acuerdo a su nivel de incidencia en la solución.

<sup>24</sup> El puntaje asignado a cada uno de los criterios, se estableció en base a consultas realizadas a personas con experiencia en ésta área: Ing. Elías Figueroa (División de Agronegocios MAG) e Ing. Oscar Coto Amaya (División de Frutales y Hortalizas CENTA).

**Tabla 3.2 Criterios de Evaluación**

N°	CRITERIOS	PUNTOS	Pe	Mo	Me
1	Disponibilidad de Consumo de los Productos Derivados de la Semilla de Achiote	10	10	20	30
2	Utilización de productos derivados de la semilla de achiote o productos que tengan el mismo uso	8	8	16	24
3	Volúmenes de Consumo de los Productos Derivados de la Semilla de Achiote o Productos Sustitutos	6	6	12	18
4	Número de Empresas por sector Industrial de Análisis	4	4	8	12
5	Tendencias de Consumo de Productos Naturales	2	2	4	6

**6. ASIGNACION DE CALIFICACIONES.**

Para asignar la calificación a cada criterio se tomó en cuenta las siguientes consideraciones:

**Tabla 3.3 Consideraciones para la Asignación de Calificaciones**

Criterio	CALIFICACION		
	MEJOR	MODERADO	PEOR
<b>Criterio 1</b>	Si para consumir éstos productos las empresas exigen únicamente como condiciones precios competitivos.	Si para consumir éstos productos se exigen además de la condición anterior, estándares de calidad.	Si para consumir éstos productos las empresas exigen además de las condiciones anteriores otros requisitos adicionales tales como: Requisitos fitosanitarios y zoonosanitarios.
<b>Criterio 2</b>	Si las empresas utilizan productos derivados de la semilla de achiote.	Si las empresas utilizan productos sustitutos de la semilla de achiote	Si las empresas no utilizan ninguno de los anteriores.
<b>Criterio 3</b>	Si el consumo de éstos productos es mayor de 31Kg.	Si el consumo de estos productos varía entre 6 y 30 Kg.	Si el consumo de estos productos varía entre 1 y 5 Kg.
<b>Criterio 4</b>	Si en este sector existen más de 21 empresas.	Si en este sector el número de empresas varía entre 11 y 20.	Si en este sector el número de empresas varía entre 1 y 10.
<b>Criterio 5</b>	Si actualmente las empresas consumen productos naturales.	Si actualmente las empresas tienen interés por el consumo de productos naturales.	Si las empresas no tienen interés en consumir productos naturales.

**7. EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LOS SECTORES**

**Tabla 3.4 Evaluación de Sectores**

SECTOR	CRITERIO					PUNTAJE TOTAL
	1	2	3	4	5	
Preparación de Embutidos (Chorizos)	10	16	12	4	6	48
Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema	20	24	6	4	6	60
Fabricación de paletas y sorbetes combinados	10	16	12	4	4	46
Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	20	16	12	4	6	58
Fabricación de Pan	20	16	6	12	4	58
Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	10	16	18	4	4	52
Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería	10	16	6	8	4	44
Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	30	16	18	4	6	74
Fabricación de Bolis	20	16	18	4	4	62

## 8. PRIORIZACION DE LOS SECTORES INDUSTRIALES

Tabla 3.5 Priorización de Sectores Industriales

Nº	SECTOR	PUNTAJE TOTAL	PORCENTAJE
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	74	14.74
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	62	12.35
3	Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema	60	11.95
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	58	11.55
5	Fabricación de Pan	58	11.55
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	52	10.36
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	48	9.56
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	46	9.16
9	Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería	44	8.76

## 9. RESULTADOS DE LA EVALUACION POR PUNTOS.

De acuerdo a los resultados de la Investigación Preliminar, el sector industrial más prioritario del estudio será el sector encargado de la Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral esto, en base a los criterios anteriormente descritos, seguidamente está el sector dedicado a la Fabricación de bolis (bebidas y refrescos) a continuación sigue el sector dedicado a la Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema y así sucesivamente en el orden mostrado en la tabla de priorización anterior.

Es necesario aclarar que para la realización del estudio de mercado, se tomarán en cuenta los nueve sectores industriales que fueron priorizados anteriormente y que el propósito de la priorización será el de darle mayor atención, e importancia a los sectores con mayor puntaje, dicha atención e importancia se reflejará al momento de establecer las estrategias de comercialización de los productos derivados de la semilla de achiote en éstos sectores.



## **CAPITULO IV: INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

### **A. IDENTIFICACION DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE.**

#### **1. NATURALEZA DE LOS PRODUCTOS**

Los colorantes extraídos del achiote (Todas las presentaciones de bixina y norbixina) son productos intermedios o de demanda dependiente, con esto se da a entender que no son productos terminados para el consumidor final; por ésta razón éste estudio será dirigido solamente al sector industrial.

Se considera que el mercado que puedan tener los colorantes derivados del achiote, dentro de los sectores industriales, estará orientado como una alternativa muy conveniente para llegar a sustituir los colorantes artificiales que proporcionen la misma tonalidad.

#### **2. ÁREA O ZONA DE MERCADO.**

De acuerdo a los alcances generales del proyecto, se determinó que el área geográfica establecida para llevar a cabo el estudio de mercado es a nivel nacional, es decir en todo el país.

En ese sentido, la investigación de campo estará orientada a determinar la demanda que puedan tener los productos derivados de la semilla de achiote en el mercado industrial de El Salvador, dicho mercado industrial estará compuesto por los siguientes sectores:

- Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral.
- Fabricación de bolis (bebidas y refrescos).
- Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema.
- Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales.
- Fabricación de Pan.
- Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios.
- Preparación de Embutidos (Chorizos).
- Fabricación de paletas y sorbetes combinados.
- Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería.

### 3. DEFINICIÓN DE LOS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS<sup>25</sup>

Los productos que se analizarán en el estudio de mercado son los siguientes:

- Solución de Bixina al 1.5% (Colorante Liposoluble).
- Solución de Norbixina al 1.4% (Colorante Hidrosoluble).
- Solución de Norbixina al 2.8% (Colorante Hidrosoluble).
- Colorante en Polvo con Bixina al 25%.

El subproducto que se analizará en el estudio de mercado, es la **semilla de achiote sin colorante**, debido a que éste es único que se obtiene del proceso de extracción de los colorantes anteriormente mencionados.

### 4. DESCRIPCIÓN COMERCIAL DE LOS PRODUCTOS

En cuanto a las presentaciones comerciales en las que se comercializarán los colorantes derivados de la semilla de achiote, se ha previsto lanzar el producto en cuatro tipos de presentaciones:

#### a. Solución de Bixina al 1.5%

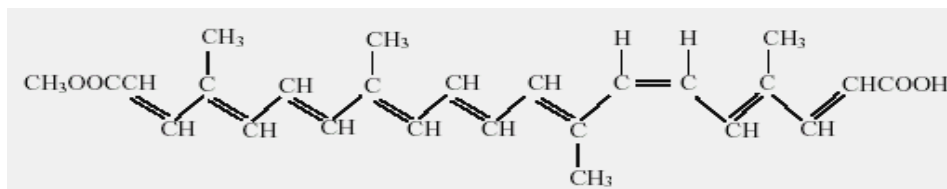
##### Descripción:

Un extracto dispersable/soluble en aceite con concentraciones estandarizadas de pigmentos microcristalinos de bixina, ampliamente usados en alimentos procesados como panadería, capas, condimentos para snacks, queso procesado, queso seco por aspersion e ingredientes lácteos.

##### Fórmula Química:

Un pigmento carotenoide soluble en aceite que se forma naturalmente en la superficie de la semilla de *Bixa orellana* L. seed. (Fórmula química:  $C_{25}H_{30}O_4$ , Peso Molecular: 394.52, C.A.S. N° 1393-63-1).

Figura 4.1. Estructura Molecular de la Bixina



<sup>25</sup> Estos productos han sido seleccionados sobre la base de la investigación preliminar desarrollada anteriormente en el capítulo II.

### Matiz y Estabilidad del Pigmento:

La expresión del matiz es dependiente del estado del pigmento. Tanto la temperatura, pH, y el sustrato alimenticio tienen efecto sobre la solubilidad del pigmento. Los pigmentos cristalinos exhiben un matiz rojo-naranja mientras los pigmentos disueltos muestran un matiz amarillo-naranja.

La estabilidad a la luz y al calor es altamente variable y es afectada por todo el estado oxidativo de los sistemas alimenticios.

**Tabla 4.1. Matiz y Estabilidad de la Bixina.**

Producto	Matiz	Estabilidad al Calor	Estabilidad a la Luz	Estabilidad al pH
Bixina (Soluble en aceite)	Amarillo-naranja	Aceptable para uso en pasteurizados, horneados, secados por aspersión y productos empacados asépticamente.	Es sugerido el empaque que no permita el paso de la luz.	Bajo ciertas condiciones, los pigmentos pueden precipitarse a un pH menor de 6.0 y un color más rojo-naranja será el resultado.

Fuente: Internet, en la dirección <http://www.kalsec.com>, 2004

### Porcentaje de Pigmento:

El porcentaje de pigmento de la presentación comercial de bixina que se lanzará al mercado será de 1.5%.

**Tabla 4.2. Porcentaje de Pigmento de Bixina**

Producto	Pigmento	% Pigmento	Forma	Solubilidad
Bixina 1.5%	Bixina	1.5-1.62	líquido	Soluble en Aceite

Fuente: Internet, en la dirección <http://www.kalsec.com>, 2004

### Información General de Aplicación:

Este cuadro identifica las aplicaciones típicas y los rangos apropiados de adición %p/p<sup>26</sup> para ensayos usados en el desarrollo de productos.

**Tabla 4.3. Porcentaje peso/peso para ensayos usados en el desarrollo de productos.**

Nombre del Producto	Horneados	Migas Batter	Queso en Polvo	Queso Procesado	Margarinas	Salsas	Condimentos para Snacks
Bixina 1.5%	0.03-0.1	-	-	0.02-0.06	0.02-0.03	0.02-0.04	-













Fuente: Internet, en la dirección <http://www.kalsec.com>, 2004

<sup>26</sup> %p/p: Porcentaje peso de colorante entre peso de sustancia a colorear.

### Muestras de color:

Estas muestras de color están diseñadas para ilustrar los matices que pueden ser producidos con Bixina al 1.5% en aplicaciones alimenticias significativamente diversas. La Bixina fue adicionada al chocolate blanco y dispersado en sal en los rangos descritos debajo de cada muestra de color. Estos modelos fueron seleccionados para demostrar los matices que pueden producirse y mostrar también el efecto que se puede obtener en cuanto a la expresión del color. Numerosos factores influyen el rendimiento de los colores naturales. Actividad del agua, contenido de grasa, calidad de emulsión, tamaño de partículas, y el color base inherente al producto alimenticio son sólo algunos de estos factores. Los matices que se pueden obtener con Bixina al 1.5% se presentan en la figura 4.2

**Figura 4.2. Muestras de color para Bixina 1.5%**

Producto	Chocolate Blanco			Dispersión en sal		
Matiz						
Porcentaje	0.02%	0.1%	0.2%	0.1%	0.5%	1.5%
Matiz						
Porcentaje	0.08%	0.4%	0.8%	0.1%	0.25%	0.5%

### Presentación:

El producto será presentado en botellas plásticas de 1 galón.

### Empaque y embalaje:

La unidad de medida del producto, consistirá en 1 caja de cartón con una capacidad de 4 galones por caja.

### Viñeta:

Contiene la información básica y las especificaciones técnicas del producto, tales como las propiedades del colorante, la capacidad del envase y la marca del producto. (Un ejemplo se presenta en el **anexo 4**)

### Marca:

El producto será conocido con el nombre de "Annato Food Color de El Salvador (Liposoluble)", el cual estará representado por su respectivo logo que identifica al árbol de achiote.

## b. Solución de Norbixina al 1.4% y 2.8% (hidrosoluble)

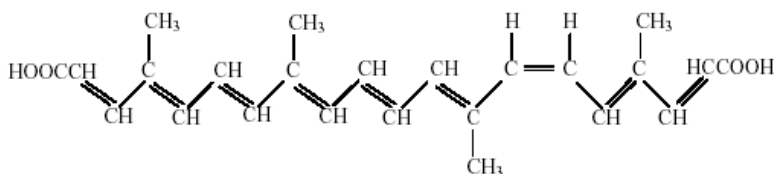
### Descripción:

Estos extractos solubles en agua están compuestos de Norbixina disueltos en agua alcalina o glicol propilénico. Concentraciones de pigmentos de consistencia simple y doble en agua son llamados Color de Queso debido a su uso histórico como un colorante para queso natural, con consistencia simple y concentraciones de pigmentos más diluidos son denominados Color de Helado y son usados en helado de vainilla, con concentraciones de pigmentos dobladas al triple o séxtuple son usadas para dar color a cereales.

### Fórmula Química:

Un pigmento carotenoide soluble en agua formado de bixina mediante hidrólisis alcalina. (Fórmula química:  $C_{24}H_{28}O_4$ , Peso Molecular: 380.48, C.A.S. N° 1393-63-1)

**Figura 4.3. Estructura Molecular de la Norbixina**



### Matiz y Estabilidad del Pigmento:

La expresión del matiz es dependiente del estado del pigmento. Tanto la temperatura, pH, y el sustrato alimenticio tienen efecto sobre la solubilidad del pigmento. Los pigmentos cristalinos exhiben un matiz rojo-naranja mientras los pigmentos disueltos muestran un matiz amarillo-naranja.

La estabilidad a la luz y al calor es altamente variable y es afectada por todo el estado oxidativo de los sistemas alimenticios.

**Tabla 4.4. Matiz y Estabilidad de la Norbixina.**

Producto	Matiz	Estabilidad al Calor	Estabilidad a la Luz	Estabilidad al pH
Soluciones Alcalinas de Norbixina	Amarillo a naranja si los pigmentos están disueltos. Durazno-Naranja si los pigmentos se cristalizan.	Aceptable para uso en productos de extrusión.	Es sugerido el empaque que no permita el paso de la luz en productos diferentes de queso natural.	La precipitación es susceptible a ocurrir a un pH menor de 6.0.

Fuente: Internet, en la dirección <http://www.kalsec.com>, 2004

### Porcentaje de Pigmento:

El porcentaje de pigmento varía entre 1.4 y 2.8% y depende de la concentración que se desee para el colorante.

**Tabla 4.5. Porcentaje de Pigmento de Norbixina**

Producto	Pigmento	% Pigmento	Forma	Solubilidad
Norbixina	Norbixina	1.4-2.8	líquido	Soluble en Agua

Fuente: Internet, en la dirección <http://www.kalsec.com>, 2004

### Información General de Aplicación:

Este cuadro identifica las aplicaciones típicas y los rangos apropiados de adición %p/p. para ensayos usados en el desarrollo de productos.

**Tabla 4.6. Porcentaje de peso/peso para ensayos usados en el desarrollo de productos.**

Nombre del Producto	Horneados	Bebidas	Cereal	Queso Natural	Queso en Polvo	Crema para Café	Helado	Salsas	Yogurt
Norbixina 1.4%	-	-	-	0.003-0.02	-	-	0.001-0.01	-	-
Norbixina 2.8%	-	-	0.02-0.08	0.01-0.05	-	-	-	-	-

Fuente: Internet, en la dirección <http://www.kalsec.com>, 2004

### Muestras de Color:

Estas muestras de color están diseñadas para ilustrar los matices que pueden ser producidos con norbixina 2.8% en aplicaciones alimenticias significativamente diversas. La norbixina fue adicionada a chocolate blanco y dispersado en sal en los rangos descritos debajo de cada muestra de color. Estos modelos fueron seleccionados para demostrar los matices que pueden producirse y mostrar también el efecto que se puede obtener en cuanto a la expresión del color. Numerosos factores influyen el rendimiento de los colores naturales. Actividad del agua, contenido de grasa, calidad de emulsión, tamaño de partículas, y el color base inherente al producto alimenticio son sólo algunos de estos factores. Los matices que se pueden obtener con norbixina al 2.8% se presentan a continuación:

**Figura 4.4. Muestras de color para Norbixina 2.8%**

Producto	Chocolate Blanco			Dispersión en Sal		
Matiz						
Porcentaje	0.05%	0.23%	0.47%	0.1%	0.25%	0.5%
Matiz						
Porcentaje	0.06%	0.29%	0.58%	0.1%	0.25%	0.5%
Producto	Yogurt					
Matiz						
Porcentaje	0.005%	0.01%	0.02%			

**Presentación:**

El producto será presentado en botellas plásticas de 1 galón.

**Empaque y embalaje:**

La unidad de medida del producto, consistirá en 1 caja de cartón con una capacidad de 4 galones por caja.

**Viñeta:**

Contiene la información básica y las especificaciones técnicas del producto, tales como las propiedades del colorante, la capacidad del envase y la marca del producto. (Un ejemplo se presenta en el **anexo 4**)

**Marca:**

El producto será conocido con el nombre de "Annato Food Color de El Salvador (Hidrosoluble)", el cual estará representado por su respectivo logo que identifica al árbol de achiote.

**c. Colorante en polvo con bixina al 25%**

**Descripción:**

Un extracto dispersable/soluble en aceite con un concentración estandarizada del 25% de pigmentos microcristalinos de bixina, ampliamente usados en alimentos procesados como panadería, capas, condimentos para snacks, queso procesado, queso seco por aspersion e ingredientes lácteos.

**Fórmula Química:**

Debido a que se trata de Bixina en polvo las características químicas de éste producto son las mismas de la solución de Bixina (Ver Figura 4.1 ).

### Matiz y Estabilidad del Pigmento:

La expresión del matiz es dependiente del estado del pigmento. Tanto la temperatura, pH, y el sustrato alimenticio tienen efecto sobre la solubilidad del pigmento. Los pigmentos cristalinos exhiben un matiz rojo-naranja mientras los pigmentos disueltos muestran un matiz amarillo-naranja.

La estabilidad a la luz y al calor es altamente variable y es afectada por todo el estado oxidativo de los sistemas alimenticios.

**Tabla 4.7. Matiz y Estabilidad de la Bixina en Polvo.**

Producto	Matiz	Estabilidad al Calor	Estabilidad a la Luz	Estabilidad al pH
Bixina en Polvo	Amarillo-naranja	Aceptable para uso en pasteurizados, horneados, secados por aspersión y productos empacados asépticamente.	Es sugerido el empaque que no permita el paso de la luz.	Bajo ciertas condiciones, los pigmentos pueden precipitarse a un pH menor de 6.0 y un color más rojo-naranja será el resultado.

Fuente: Internet, en la dirección <http://www.kalsec.com>, 2004

### Porcentaje de Pigmento:

El porcentaje de pigmento de la presentación de colorante de achiote en polvo será del 25%.

**Tabla 4.8. Porcentaje de Pigmento de Norbixina**

Producto	Pigmento	% Pigmento	Forma	Solubilidad
Bixina en Polvo	Bixina	25	polvo	Dispersable en Aceite/Dispersable en Agua

Fuente: Internet, en la dirección <http://www.kalsec.com>, 2004

### Información General de Aplicación:

Este cuadro identifica las aplicaciones típicas y los rangos apropiados de adición %p/p, para ensayos usados en el desarrollo de productos.

**Tabla 4.9. Porcentaje de peso/peso para ensayos usados en el desarrollo de productos.**

Nombre del Producto	Horneados	Migas Batter	Queso en Polvo	Queso Procesado	Margarinas	Salsas	Condimentos para Snacks
Bixina en Polvo 25%	0.01-0.04	0.05-0.5	-	0.01-0.03	0.005-0.01	-	0.5-1.5

Fuente: Internet, en la dirección <http://www.kalsec.com>, 2004



**Muestras de color:**

Las muestras de colores para la Bixina en Polvo son similares a las de la solución de Bixina, pero presenta ciertas diferencias dependiendo de los porcentajes que se utilicen.

**Presentación:**

De manera preliminar se estima que el producto será presentado en bolsas de 1 y 25 Kilogramos, pero esto puede variar dependiendo de la información que se recolecte por medio de la investigación de campo.

**Empaque y embalaje:**

El tipo de bolsa a utilizar está diseñada para protegerlo de la humedad y conservar sus propiedades químicas. El material de empaque a utilizar será las bolsas plásticas de polietileno las cuales con el producto terminado se almacenarán en cajas de cartón.

**Viñeta:**

Contiene la información básica y las especificaciones técnicas del producto, tales como las propiedades del colorante, la capacidad del envase y la marca del producto. (Un ejemplo se presenta en el **anexo 4**)

**Marca:**

El producto será conocido con el nombre de "Annato Powder Food Color de El Salvador", el cual estará representado por su respectivo logo que identifica al árbol de achiote.

**d. Semilla de achiote sin colorante****Descripción:**

Es la misma semilla de achiote (molida o entera) después de haber sido sometida a un proceso de extracción del colorante, ya sea este hidrosoluble o liposoluble (Norbixina y Bixina respectivamente).

**Características Fisicoquímicas de la semilla de achiote:**

Los componentes principales de la semilla de achiote son:

- Resina
- Orellina (materia colorante amarilla)

- Bixina (materia colorante roja)
- Aceite volátil y aceite graso.

La composición tanto química como nutricional de la semilla de achiote es muy variada, sin embargo según la publicación hecha por la Secretaría de Desarrollo Industrial y Comercial de Oaxaca México (SDIC), dedicada a la industrialización de productos agrícolas, la composición química y nutricional para la semilla de achiote de cualquier variedad, en promedio, es la siguiente:

**Tabla 4.10. a) Composición Química y Nutricional de la Semilla de Achiote sin colorante**

COMPOSICION QUÍMICA (%)		COMPOSICION NUTRICIONAL (mg/100g)	
Humedad	8.00 – 13.00	Calcio	7.00
Proteína	13.00 – 14.24	Fósforo	10.00
Celulosa	13.80	Hierro	1.40
Fibra Cruda	18.48	Vitamina A	45 mg
Almidones	11.45	Riboflavina	0.20
Carbohidratos totales	39.91	Niacina	1.46
Ceniza	4.50 – 7.97	Tiamina	0.39
Energía	54 kcal	Ácido Ascórbico	12.50

Fuente: SDIC. (2001). Achiote (Bixa Orellana). URL: <http://oaxaca.gob.mx>

**Tabla 4.10. b) Composición del pigmento de achiote**

COMPOSICION (g/100g)	
Proteínas	12.30-13.20
Pectina	0.23
Carbohidratos	39.91-47.90
Ceniza	5.44-6.92
Taninos	0.33-0.91
Pentosanos	11.35-14.97
Carotenoides	1.21-2.30
Beta-carotenos	6.80-11.30 mg

Fuente: SDIC. (2001). Achiote (Bixa Orellana). URL: <http://oaxaca.gob.mx>

### **Aplicación:**

Esta semilla de achiote sin colorante será demandada por la industria encargada de la Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral con el propósito de llegar a sustituir hasta un 30% del maíz que se utiliza en la fabricación de los concentrados. Esto principalmente por el porcentaje de proteínas que contiene la semilla de achiote (13-14.24%), incluso superior al porcentaje de proteínas que contiene el maíz (11.34% es el promedio de todas las variedades de maíz), ver el **anexo 5** para mayor información.

**Presentación:**

Este subproducto será comercializado en quintales (Sacos con una capacidad de 100 Lbs).

**Empaque y embalaje:**

El tipo de saco a utilizar está diseñado para protegerlo de la humedad y conservar sus propiedades químicas, el cual será de polipropileno con capacidad de 100 lbs

**Viñeta y Marca:**

Por los usos y usuarios a los que se destinará este subproducto, no tendrá viñeta ni marca únicamente será empacado en sacos de 100 Lbs. y posteriormente será comercializado de esa manera.

**5. CÓDIGOS DE COLORES DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE**

Según el Comité Experto en Aditivos para Alimentos de la FAO/WHO<sup>27</sup> el número índice de índice del Annato, Bixina y Norbixina es 75120 (National Academy of Sciences, 1971).

En la tabla 4.11, se presenta el número de índice de colorante y número de código de annato (<http://www.lynxglobal.com>, 1997).

**Tabla 4.11. Número de Índice y de Código de Colorantes Naturales Provenientes del Achiote para la Industria de Alimentos**

Número de Índice del Colorante	Número de Código	Producto
75120	OSAR-101	ANNATO Liposoluble
75120	WSAR-102	ANNATO Soluble en Agua
75120	OSAR-103	POLVO DE ANNATO BIXINA
75120	WSAR-104	POLVO DE ANNATO NOR-BIXINA
75120	AASP-105	ANNATO A PRUEBA DE ACIDO

Fuente: Internet, dirección <http://www.lynxglobal.com/Deal/Food>, 1997

<sup>27</sup> FAO: Food and Agricultura Organization of the United Nation  
WHO: World Health Organization

## 6. CARACTERÍSTICAS DE LOS COLORANTES DERIVADOS DEL ACHIOTE

### Especificaciones Máximas Requeridas para el Extracto de Achiote y los Pigmentos que se Precipiten de este (Berganza, 1985).

Las especificaciones que se citan son:

- Deben estar libres de impurezas, que se puedan evitar por la realización de un buen proceso de producción.
- Arsénico (como As) máximo permisible: 3 ppm.
- Plomo (como Pb) máximo permisible: 10 ppm.
- Residuos de solvente: no más del permitido para el correspondiente solvente en especies oleoresinosas.

En la tabla 4.12 se presentan los alimentos en que es permitido utilizar colorantes o extractos de achiote y las dosis máximas requeridas en mg/Kg de alimento:

**Tabla 4.12. Empleo permitido y dosis máximas de colorantes y extractos de achiote utilizados en alimentos.**

<b>Empleo Permitido</b>	<b>Dosis Máximas</b>
Mayonesa	100 mg/kg, calculado como bixina.
Margarina, productos de grasa vegetal especificada, productos de grasa animal o mezcla de grasa animal y vegetal especificada, barritas y porciones de pescado, empanadas rebozadas y congeladas rápidamente.	20 mg/kg, calculado como bixina o norbixina total.
"Bouillons" y consomés.	150 mg/kg, en el producto listo para el consumo.
Queso "Leidse", queso "Friese".	300 mg/kg, sólo o mezclado con betacaroteno.
Quesos Cheddar, Danbo, Gouda, Havartl, Samsøe, Cheshire, Tilsiter, St. Paulín, Svecia, Butterkase, Coulommiers, Herrgardsost, Hushallsost, Norvegia, Maribo, Fynbo, Esrom, Amsterdam, Camembert, Brie y Edam.	600 mg/kg, sólo o mezclado con betacaroteno.
Aceite de colza comestible y pobre en ácido erúxico, aceite comestible de coco, aceite comestible de palma, aceite comestible de almendra de palma, aceite comestible de pepitas de uva, aceite comestible de babasú, aceite comestible de soya, aceite comestible de maní, aceite comestible de semilla de algodón, aceite comestible de semilla de girasol, aceite comestible de maíz, aceite comestible de semilla de sésamo, aceite comestible de semilla de cártamo, aceite comestible de semilla de mostaza.	20 mg/kg, calculado como bixina o norbixina total.
Preparados a base de queso fundido, mantequilla y mantequilla de suero.	Limitada por BPF <sup>28</sup>

Fuente: Texto Abreviado Codex Alimentarius, 1989.

<sup>28</sup> BPF, "Buenas prácticas de fabricación", se entiende de que el aditivo de que se trata se autolimita en el alimento por razones tecnológicas, organolépticas o de otro tipo, y que, por tanto, no tiene que estar sujeto a una dosis máxima legal. Significa también que la cantidad de la sustancia añadida al alimento en la fabricación y elaboración no excederá de la cantidad necesaria para obtener la finalidad por la que se permite que se añada el aditivo a ese alimento.

### Contenido de Provitamina A en los Colorantes Derivados del Achiote.

Los colorantes derivados del achiote, son sustancias que pueden ser parcialmente convertidas en vitamina A dentro del hígado humano con la ayuda de las hormonas tiroideas. Este tipo de sustancias similares al caroteno ( $C_{40} H_{56}$ ) se denominan carotenoides, siendo todas fuentes potenciales de vitamina A ( $C_{20} H_{30} O$ ) (Ganong, 1980).

La deficiencia de vitamina A (Avitaminosis A) detiene el crecimiento y afecta las células epiteliales, mientras que el exceso (Hipervitaminosis A), ocasionado por dosis muy grandes de vitamina A, es definitivamente tóxico y trae consigo enfermedades tales como: pérdida de cabello, cefalea, diarrea, mareos, dolores de los huesos, etc. (Ganong 1980).

El contenido de provitamina A que hay en 100 gramos de semilla de achiote, se presenta en la tabla 4.13, en términos de equivalentes de retinol (Alcohol de la vitamina A), de beta-caroteno y de otros carotenos (Berganza 1985).

**Tabla 4.13. Contenido de Provitamina A en las Semillas de Achiote, expresado por 100 gramos de achiote**

Nombre	Unidades	Producto Fresco	Producto Seco
Vitamina A			
Equivalente de retinol	mcg	0.00	0.00
Beta-Caroteno	mcg	46.00	186.00
Otros carotenos	mcg	88.00	368.00
Tiamina	mg	No reportado	0.09
Riboflavina	mg	0.05	0.19
Niacina	mg	0.30	1.70
Acido Ascórbico	mg	0.20	7.00

Fuente: Berganza, 1985

La FAO/WHO, sugiere además los siguientes factores de conversión:

- 1 unidad internacional de vitamina A = 0.3 mcg de Retinol.
- = 0.6 mcg de Beta-Caroteno.
- = 1.2 mcg de otros Carotenos.

### Fuerza de Coloración de los Colorantes Derivados de la Semilla de Achiote.

Los colorantes derivados del achiote se usan en diversos productos a niveles desde 0.001 hasta 10 ppm como color puro, resultando en matices, dependiendo del tipo de preparación del color usado y del producto coloreado.

La fuerza de coloración no varía con el tiempo, además es muy buena comparada con otros colorantes, tendiendo la ventaja que el annato tiene menor precio (Herrera, 1971).

## **Toxicidad**

Los colorantes derivados del achiote son de los pocos colorantes cuyo uso no está restringido en las diversas áreas de aplicación, ya que han sido sometidos a una cuidadosa consideración en su composición, potencial tóxico, método de extracción e impurezas, llegando a la conclusión de que no plantean amenaza alguna para la salud pública, pero deben ser sometidos a vigilancia (Marmi6n, 1979).

## **7. USOS DE LOS PRODUCTOS**

Los usos de los colorantes derivados de los colorantes derivados de la semilla de achiote ya fueron especificados anteriormente en el cap6tulo 2, de este estudio, sin embargo a continuaci6n se presentan otras alternativas sobre el uso que pueden tener los colorantes derivados de la semilla de achiote, espec6ficamente en la industria alimenticia y en la industria dedicada a la fabricaci6n de alimento para aves:

### **a. Industria Alimenticia:**

La industria alimenticia se ha convertido, en todo el mundo, en la principal aplicaci6n de los colorantes del achiote. Se utilizan bajo la forma de diferentes l6quidos estandarizados y en polvo, los cuales deben proporcionar las siguientes ventajas a la industria de alimentos.

- Tonos naturales del amarillo al anaranjado
- Vida de anaquel m6s prolongada
- Color estandarizado consistente
- Compatibilidad con otros extractos colorantes
- Calidad microbiol6gica superior

A continuaci6n, se mencionan las principales ramas de la industria alimenticia donde se utilizan los colorantes del achiote:

**Queso procesado:** Sin duda alguna, 6sta es la aplicaci6n m6s com6n de los colorantes del achiote. Para ello, se utiliza principalmente un derivado cristalino de la bixina, el cual brinda las tonalidades amarillo-anaranjadas a estos quesos. No es muy recomendable utilizar la norbixina en este caso por su solubilidad en agua.

**Margarina, manteca vegetal y aceites:** Los tonos de color de la mantequilla pueden ser dados a estos materiales adicionado colorantes del achiote. En este caso, también se recomienda utilizar derivados cristalinos de la bixina.

**Cereales:** Aquí se recomienda los colorantes solubles en agua (derivados de la norbixina). Dependiendo de los métodos de procesamiento, se pueden lograr tonos amarillo-naranjados y dorado-cafés. El colorante puede adicionarse en el material de alimentación inyectando en forma líquida en la receta del cereal, o puede ser adicionado al recubrimiento empleando un sistema de sprays.

**Snacks:** Los snacks con sabor a queso como palomitas de maíz y otros pueden ser coloreados utilizando Bixina cristalizada (soluble en aceites). La cantidad que se va a utilizar depende enormemente de la intensidad de color requerida. Se pueden lograr tonos desde el amarillo mantequilla, hasta el color rojo-naranja del queso cheddar. Los métodos típicos de aplicación incluyen mezclar el colorante con aceite y queso en polvo para producir una especie de sedimento que se aplica con spray al snack.

**Otras aplicaciones en alimentos:** Los colorantes del achiote son utilizados ampliamente en repostería, panadería, galletas y carnes, helados, refrescos, productos de confitería, etc. Para ello, se utilizan múltiples presentaciones de los colorantes y los métodos de aplicación de éstos son también numerosos.

**b. Fabricación de Alimentos y Forrajes para aves de corral (Coto, 1988)**

Se usa como fuente de pigmentación para la yema de huevo, utilizando 203 gramos de pigmentos provenientes del achiote, por tonelada de alimento pobre en pigmentos, a fin de obtener una coloración deseable (Esto puede variar dependiendo de la concentración del colorante).

**c. Aplicación de los Colorantes derivados del Achiote en Otras Industrias.**

En la industria de cosméticos, se utiliza en la fabricación de lápices labiales y otros productos de estas líneas de belleza. La pasta de achiote se emplea como tinte natural para tela y lana, y a veces en la pintura, barniz, laca y jabones industriales. También tiene amplio uso en la industria farmacéutica.

## 8. USUARIOS

Por la naturaleza de los productos, éstos estarán dirigidos principalmente al mercado industrial. Dentro del mercado industrial, los sectores industriales a los cuáles estarán dirigidos los colorantes derivados del achiote son<sup>29</sup>:

- Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral.
- Fabricación de bolis (bebidas y refrescos).
- Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema.
- Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales.
- Fabricación de Pan.
- Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios.
- Preparación de Embutidos (Chorizos).
- Fabricación de paletas y sorbetes combinados.
- Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería.

## 9. NORMAS TÉCNICAS DE CALIDAD

Las normas de calidad para colorantes (En la que se incluyen los colorantes derivados del achiote) son las normas ICAITI (34 192). La normas dice de la siguiente manera:

### COLORANTES

Los aditivos indicados en el presente capítulo, deberán ser declarados en la etiqueta del producto envasado que los contiene, mediante su nombre específico y el tipo de colorante que corresponde. Adicionalmente, en el caso de la tartrazina se deberá indicar el nombre sinónimo "Amarillo #5", ya que algunas personas son alérgicas a éste colorante.

**Colorantes Naturales:** Los colorantes naturales que se permiten para consumo humano son: Aceite de zanahoria, ácido carmínico, achiote, annato, azafrán, betacaroteno, beta apo 8' carotenal, beta apo 8' carotenoide, bixina, cacao, cantanxantina, carmín, caramelo, carbón, clorofila, clorofila que contiene cobre con sales de sodio y potasio, cúrcuma, curcumina, enocianina, esteres metílico y etílico de ácido beta apo 8' carotenoide, extracto de bija, extracto de color uva concord, gluconato ferroso, oleoresina de páprika, páprika, polvo de remolacha, riboflavina, sulfato de calcio y xantofila.

---

<sup>29</sup> Los colorantes derivados del achiote, presentan aplicación en muchos sectores de la industria, sin embargo de acuerdo a la priorización de sectores industriales desarrollada en la investigación preliminar, la investigación del mercado consumidor, estará dirigida a los sectores industriales priorizados.



En lo referente a la bixina (el cual es el mismo apartado para todos los extractos derivados del achiote), las normas ICAITI dicen lo siguiente:

**Bixina:** Pueden emplearse los extractos de aceite (conteniendo principalmente el componente bixina) y los extractos acuosos (conteniendo principalmente norbixina, producto de hidrólisis de la bixina en forma de sal de potasio o de sodio); dichos extractos pueden usarse solos o mezclados en cantidad no mayor de 10 miligramos por kilogramo de producto terminado, calculados como bixina.

Para el diseño de la viñeta del producto que se sugiere comercializar se tomaron como base las Normas Generales del Codex Alimentarius para el etiquetado de los alimentos preenvasados, las cuales se presentan en el **anexo 6**.

## **10. POLÍTICAS ECONÓMICAS**

El achiote es uno de los productos que están comprendidos dentro del Tratado Bilateral con Países de Centroamérica y Panamá (Según acuerdo N° 1015, publicado en el diario oficial N° 231 tomo 353).

Además este producto por ser un producto no tradicional goza de los siguientes beneficios que dicta la ley de reactivación de exportaciones:

1. Devolución del 8% del valor libre a bordo o valor FOB, como compensación, tanto sobre los impuestos de importación, como de otros indirectos generados por la actividad exportadora. En el caso de la exportación de servicio, la devolución a que se refiere el inciso anterior se hará en base al valor facturado. En ningún caso tal devolución excederá del 8% y la hará efectiva el Ministerio de Hacienda en un plazo no mayor de cuarenta y cinco días calendario, una vez comprobado el ingreso de las correspondientes divisas, mediante la presentación de los respectivos formularios.
2. Exención total del impuesto de timbres sobre las exportaciones y de cualquier otro impuesto indirecto que tenga como hecho generador exportar.
3. Dicha devolución estará exenta del Impuesto sobre la Renta.

## **B. METODOLOGÍA GENERAL DE LA INVESTIGACION**

### **1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN**

Para llevar a cabo ésta investigación se utilizó el tipo de **investigación descriptiva**, debido a que se busca profundizar en una serie de variables o características específicas del mercado que se consideran relevantes o de interés.

## **2. FUENTES DE INFORMACIÓN**

Para la realización del estudio, se recurrió a dos fuentes de información: las primarias, que consisten básicamente en investigación de campo por medio de entrevistas y otros métodos, y las secundarias que consiste en toda la información documentada que guarda relación con el tema en estudio.

### **a. Fuentes de Información Secundaria**

#### **Mercado Consumidor**

Las utilizadas para llevar a cabo el estudio del mercado consumidor fueron las siguientes:

- Información proporcionada por los Anuarios Estadísticos de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC).
- Catálogo 2004 de empresas registradas en: Asociación Salvadoreña de Industriales (ASI), Cámara de Comercio e Industria de El Salvador, y los registros de empresas de la Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC).
- Ministerio de Economía DIGESTYC, Encuesta Económica Anual, 1999 Industria, Comercio y Servicios.
- Centro Nacional de Tecnología y Agricultura Agropecuaria. (CENTA).
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
- Información escrita que existe sobre el tema, ya sea en tesis, libros, boletines, revistas documentales.

#### **Mercado Abastecedor**

Las utilizadas para llevar a cabo el estudio del mercado abastecedor fueron las siguientes:

- Fiseher Catalog 2003 / 2004
- Información escrita que existe sobre el tema, ya sea en tesis, libros, boletines, revistas documentales.
- Información brindada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
- Centro Nacional de Tecnología y Agricultura Agropecuaria. (CENTA).
- Información Brindada por El Polígono Industrial Don Bosco.
- Directorio Telefónico 2004
- Información facilitada por empresas privadas.
- Información obtenida de Internet.

## Mercado Competidor

Las fuentes utilizadas para este mercado fueron las siguientes:

- Las empresas consumidoras de colorantes de grado alimenticio.
- Catálogo de la ASI.

### b. Fuentes de Datos Primarios

#### Mercado Consumidor

Las fuentes primarias de información que se consultaron para llevar a cabo el estudio de mercado consumidor están constituidas por el propio consumidor que son las empresas que pertenecen a cada uno de los sectores industriales que están siendo analizados (9 sectores industriales), otra fuente de información primaria que se consulto fueron las personas especializadas en el tema, de manera que para obtener información de ellos, fue necesario entrar en contacto directo.

**Tabla 4.14. Fuentes de Información.**

Información Necesaria	Tipos de fuentes de Información	
	Primaria	Secundaria
Información sobre los usos y otros aspectos relevantes sobre los colorantes derivados de la semilla de achiote		- Internet. - Información proporcionada por el Ing. Coto Amaya del CENTA.
Importaciones y exportaciones de colorantes naturales y colorantes sintéticos de grado alimenticio.		-CENTREX del Banco Central de Reserva de El Salvador.
Precios de venta de algunos colorantes naturales, principalmente de los derivados de la semilla de achiote en el mercado internacional.		-Perfil Sectorial de Índigo, Sector Colorante Pigmentario Natural.
Empresas pertenecientes a cada uno de los sectores industriales que están siendo analizados (Empresa que por su actividad económica utilizan colorantes de grado alimenticio en su proceso productivo)		- Registros de empresas de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DYGESTYC) - Catálogo de empresas ASI 2004 - Catálogo de empresas de la Cámara de Comercio e Industria de El Salvador.
Análisis Bromatológico de la Semilla de Achiote sin colorante	Laboratorio de Química Agrícola del CENTA.	
Estimación de la demanda de los colorantes derivados de la semilla de achiote.	Encuestas realizadas a empresas que por su actividad económica utilizan colorantes de grado alimenticio.	
Precios de los colorantes naturales y sintéticos de grado alimenticio en el mercado nacional.	Encuestas realizadas a empresas que por su actividad económica utilizan colorantes de grado alimenticio.	

### **Mercado Abastecedor**

Los datos primarios que se obtuvieron en este mercado fueron los proporcionadas por las empresas que abastecerán los requerimientos que la planta procesadora de semilla de achiote, entre estos datos se pueden mencionar; precios, garantías, volúmenes mínimos de pedidos, entre otros.

### **Mercado Competidor**

Todos los datos primarios forman parte de la información proporcionada por todas las empresas dedicadas a la distribución de colorantes, presentando mayor énfasis en los distribuidores de colorantes naturales, principalmente a los que distribuyen el annato o la bixina, ya que esta es la base para evaluar los competidores directos de estas empresas y conocer los productos sustitutos de este genero. De igual manera fue necesario conocer los distribuidores de colorantes sintéticos con el fin de identificar el otro segmento de productos sustitutos del annato y de esta manera localizar la competencia indirecta a la cual se enfrentará el producto.

## **C. MERCADO CONSUMIDOR**

### **1. ANTECEDENTES DEL MERCADO**

En general en El Salvador, el achiote es mayormente comercializado como semillas en oro o molidas y mezcladas con maicillo en combinación con otras especias que en el mercado es comúnmente conocida como "relajo" y que es utilizado para sazonar alimentos. En una gran proporción el achiote en sus diversas formas se comercializa en los mercados municipales sin marca registrada. Algunas empresas que se dedican a la elaboración del relajo son PROINCA y MR. PAVO, en donde la única operación que realizan con el achiote es la de molido; en empresas como UNISOLA, el achiote es utilizado como parte en la elaboración de consomés (condimentos), y para la coloración de la margarina utilizan la Norbixina. En la actualidad no se conoce ninguna empresa nacional que se encuentre procesando el achiote para la obtención de colorantes preparados, únicamente existe el proyecto para instalación de una planta procesadora de colorantes derivados del achiote en el Polígono Industrial Don Bosco.

En El Salvador el achiote se utiliza a nivel domestico para colorear diversos platos culinarios, en varias formas de aplicación.

- a) Como semilla entera, sola o mezclada con otras especies.

- b) Como condimento, que es una mezcla de achiote molido junto con diversas especias molidas.
- c) Como achiote molido, nombre con el que se comercializa una mezcla formada por achiote en polvo y maicillo.

A nivel industrial se utilizan los colorantes derivados del achiote en polvo o en solución ya sea alcalina o de aceite vegetal, para colorear diversos productos tales como: productos lácteos, aceites comestibles, productos de panadería, alimento para aves, carnes, helados, confites, bebidas y refrescos y otros.

### **Los Biocolorantes o Colorantes Naturales En El Salvador.**

Los biocolorantes, como pigmentos de alimentos de origen natural, en forma gradual comienzan a valorarse como alternativas ante los productos sintéticos, una vez que algunos insumos químicos han sido detectados como tóxicos, y por ende, ya están prohibidos en diversos países<sup>30</sup>.

Como ejemplo de productos químicos señalados como riesgosos, se puede citar el rojo 40 (utilizado en gelatinas y diversos productos de confitería), el cual ya ha sido vetado por la Food and Drug Administration (Administración para alimentos y medicamentos de Estados Unidos), lo que abre puertas a pigmentos de origen natural. Aunque se reconoce que el aspecto costo-beneficio, es un punto en contra del empleo de biocolorantes, puesto que en la mayoría de los casos tienen menor precio los productos sintéticos, sin embargo ante los requerimientos de **mayor seguridad e inocuidad de los alimentos**, los biocolorantes serán alternativas en el mercado alimentario de nuestro país, como ya se observan en las tendencias en Estados Unidos y Europa.

### **El Achiote como Colorante de Alimentos.**

Por varios años se han mantenido en alerta muchos países sobre el uso de aditivos alimenticios artificiales o sintéticos, a través de la FAO y de la WHO debido al peligro potencial que su uso no controlado representa para la salud de los consumidores.

La idea de producir el colorante natural obtenido del achiote, es relativamente nueva en el país, ya que el único antecedente de producción de éste colorante que se tiene se remonta al año de 1982 en el cuál existía una empresa llamada DAIGER, que se

---

<sup>30</sup> , Eugenia Lugo, integrante del Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica del Estado de Jalisco (Ciatej).

encargaba de producir el colorante pero que tuvo que cerrar por cuestión del conflicto armado en el territorio nacional.

### **Características del Mercado Consumidor**

Como se ha mencionado anteriormente los productos en estudio están dirigidos a los sectores industriales priorizados en la investigación preliminar, los cuales se caracterizan por sus costumbres y gustos propios del consumidor, aunque se puede afirmar con un alto nivel de confianza que dicho consumo está ligado más que todo al precio de adquisición, a la calidad y rendimiento del producto; además de su presentación.

## **2. ANALISIS DEL MERCADO CONSUMIDOR**

### **a. Técnicas Para La Recolección De Información.**

Para la recolección de datos se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Encuestas
- Entrevistas Personales
- Investigación Bibliográfica.

### ***Encuestas.***

Se elaboró un instrumento utilizado para servir de guía para la obtención de la información requerida, este se dirigió a los encargados de adquisición o compra de los insumos de las empresas que por su actividad económica utilizan colorantes de grado alimenticio en su proceso productivo. (Ver **anexo 7**)

Con ésta encuesta, se ha tratado de recolectar información sobre los siguientes aspectos:

- Uso de colorantes de grado alimenticio.
- Tipos de colorantes utilizados y motivaciones de compra.
- Colores mayormente utilizados.
- Volúmenes promedio de consumo
- Precios por unidad de compra
- Presentaciones de los productos en el mercado.
- Proveedores de colorantes y procedencia.
- Satisfacción por los servicios y productos prestados por el proveedor
- Frecuencias de pedidos.
- Forma de abastecimiento de los productos.

- Uso de los colorantes derivados del achiote, como colorante de grado alimenticio.
- Disponibilidad de uso y compra de los colorantes derivados del achiote.
- Tipos de colorantes derivados del achiote demandados y sus presentaciones.
- Precios a pagar por los colorantes derivados del achiote.
- Demanda de otros productos derivados de la semilla de achiote (Otros diferentes a los colorantes).

El conocimiento de cada una de estas variables busca alcanzar un objetivo específico y para cada una de ellas, existe una o más preguntas que permiten lograrlo. A continuación se presenta una tabla resumen en donde se presentan las variables, objetivos y preguntas relacionadas:

**Tabla 4.15 Resumen de variables a estudiar, objetivos a alcanzar y preguntas relacionadas con cada variable en el instrumento de recolección de datos primarios (encuesta).**

<b>Variable</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Preguntas Relacionadas</b>
Uso de colorantes de grado alimenticio.	Determinar si las empresas encuestadas utilizan en su proceso productivo algún tipo de materia prima colorante de grado alimenticio.	3
Tipos de colorantes utilizados y motivaciones de compra.	Conocer los tipos de colorantes utilizados en las empresas pertenecientes a cada uno de los sectores industriales analizados y los factores que influyen en la selección de éstos colorantes.	4,5
Colores mayormente utilizados.	Determinar que colores se consumen en mayor cantidad en los diversos sectores industriales analizados.	6
Volúmenes promedio de consumo	Determinar que cantidades promedio de colorante utilizan mensualmente en los distintos sectores industriales analizados.	7
Precios por unidad de compra	Conocer los precios promedio de colorantes de grado alimenticio en el mercado nacional, con el propósito de determinar de forma preliminar el precio de venta que deberán tener los colorantes derivados del achiote.	8
Presentaciones de los productos en el mercado.	Conocer las formas de presentación y capacidades de los envases en que los sectores industriales reciben los colorantes por parte de los proveedores.	13,14
Proveedores de colorantes y procedencia.	Conocer el nombre y el lugar de origen de los principales proveedores y/o distribuidores de colorantes de grado alimenticio en el mercado nacional.	9,10
Satisfacción por el servicio y productos ofrecidos por el proveedor	Conocerla si las empresas pertenecientes a los sectores industriales analizados, están satisfechos con los servicios y productos ofrecidos por los proveedores o distribuidores.	12
Frecuencias de pedidos.	Conocer la frecuencia con que las empresas pertenecientes a cada uno de los sectores industriales analizados realizan sus pedidos.	11

Forma de abastecimiento de los productos.	Conocer la forma a través de la cuál las empresas analizadas realizan sus pedidos y los canales utilizados para abastecerse de éstos productos.	15,16
Uso de los colorantes derivados del achiote, como colorante de grado alimenticio.	Conocer si las empresas en estudio conocen los colorantes derivados del achiote, cuáles de esos colorantes conocen, si los han utilizado en su proceso productivo, cuales fueron las ventajas y desventajas al utilizar éstos colorantes, o en caso contrario conocer por que no los han utilizado.	17,18,19,20
Disponibilidad de uso y compra de los colorantes derivados del achiote.	Conocer la disponibilidad de uso y de compra que tienen las empresas analizadas, con respecto a los colorantes derivados del achiote.	21,22
Tipos de colorantes derivados del achiote demandados y sus presentaciones.	Determinar cuales de los colorantes derivados del achiote tienen demanda en el mercado nacional y las presentaciones en que son demandados éstos colorantes.	23,25
Precios a pagar por los colorantes derivados del achiote.	Determinar los precios que los consumidores industriales, están dispuestos a pagar por los colorantes derivados del achiote.	24
Demanda de otros productos derivados de la semilla de achiote (Otros diferentes a los colorantes).	Determinar si existen otros productos derivados de la semilla de achiote con demanda en el mercado nacional, en dicho caso interesará determinar los productos y volúmenes demandados así como el precio por unidad de compra que los consumidores están dispuestos a pagar por ellos.	26

En esta encuesta se formularon preguntas cerradas y preguntas abiertas, las preguntas cerradas contienen categorías o alternativas de respuestas delimitadas, y las preguntas abiertas pueden ser contestadas al libre criterio del encuestado.

Para llevar a cabo la recolección de datos a través de la encuestas, se utilizaron diferentes métodos, esto por las condiciones que impusieron las empresas encuestadas para facilitar la información demandada, los métodos utilizados fueron los siguientes:

- a) **Encuesta por Entrevista Personal:** En éste caso la encuesta se pasó personalmente al encargado de compras y/o producción de la empresa, el entrevistador leía las preguntas al entrevistado el cuál consideraba las respuestas posibles de la encuesta y daba su opinión al entrevistador para que éste escribiera sobre la encuesta.
- b) **Encuesta Escrita:** En éste caso se dejaron las encuestas en las empresas para que los encargados las llenaran sin presencia del encuestador y posteriormente 2 o 3 días después se recogieron con la información requerida.
- c) **Encuesta por teléfono:** Este método se utilizó una sola vez a petición de la empresa, por cuestiones de tiempo, en éste caso el encuestador leía por teléfono las preguntas y las opciones posibles, y el encargado respondía con la opción correspondiente a su situación particular.



- d) **Encuesta Vía Fax:** En este caso vía fax se enviaron cuestionarios a las empresas con previo aviso, los responsables de llenarlas las complementaron y enviaron las respuestas de la encuesta contestada nuevamente vía fax.
- e) **Encuesta por Correo Electrónico:** Al igual que en el caso de la encuesta vía fax, se enviaron cuestionarios a los correos electrónicos de las empresas con previo aviso, los responsables de llenarlas las complementaron y enviaron las respuestas de la encuesta contestada nuevamente al correo remitente.

### **Entrevistas.**

Por medio de las entrevistas se buscó obtener información que proporcionara datos específicos para realizar la investigación, para ello se abordó a personal técnico de las siguientes instituciones:

**Tabla 4.16 Instituciones Entrevistadas**

<b>INSTITUCION</b>	<b>PERSONAL TECNICO</b>
Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)	Ing. Oscar Mauricio Coto Amaya Ing. Margarita Rodríguez
División de Agronegocios Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Ing. Elías Figueroa.
Fundación para la Innovación Tecnológica Agropecuaria (FIAGRO)	Juan Carlos Hidalgo.
CENTREX del Banco Central de Reserva	Tec. Arely Castro.

### **Consulta Bibliográfica:**

Se consultaron diferentes fuentes bibliográficas de información, escritas y electrónicas de diferentes instituciones públicas y privadas, con literatura relacionada con el tema, para obtener datos que sirvieron de base para profundizar y orientar el estudio.

Algunas de las fuentes que se consultaron para obtener la información bibliográfica fueron:

- Biblioteca Central de la Universidad de El Salvador.
- Biblioteca Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)
- Biblioteca Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
- Biblioteca del Ministerio de Economía.
- Biblioteca Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC).
- Biblioteca de la Facultad de Química y Farmacia, UES.
- Internet.

## **b. Procedimiento Para La Recolección De La Información.**

### **• Identificación de la Población**

#### **Elementos de muestreo**

La encuesta debe de 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 debe de ser aquellas personas encargadas de dicha área o los propietarios de la empresa.

#### **Delimitación de la Población:**

Para delimitar la población se consideraron los siguientes criterios:

**Actividad Económica:** Se requirió información de aquellas empresas que por el giro al que se dedican utilizan colorantes de grado alimenticio en su proceso productivo. De acuerdo a la información proporcionada por la investigación preliminar, se enumeraron 9 sectores industriales que hacen uso de colorantes de grado alimenticio en sus procesos productivos.

**Tamaño de la empresa:** En El Salvador existen diversas entidades que clasifican a las empresas según su dimensión laboral o número máximo de trabajadores, dentro de éstas entidades se encuentran: FUSADES, AMPES, DIGESTYC, CONACYT y CONAMYPE. En la tabla 4.17 se pueden observar los parámetros utilizados por éstas entidades para clasificar a las empresas por su tamaño.

**Tabla 4.17 Clasificación de las Empresas por su Tamaño**

<b>Entidad</b>	<b>Micro</b>	<b>Pequeña</b>	<b>Mediana</b>	<b>Grande</b>
FUSADES	1 a 10 personas	11 a 19 personas	20 a 99 personas	> 99 personas
AMPES	1 a 5 personas	6 a 20 personas	21 a 50 personas	> 50 personas
DIGESTYC	1 a 4 personas	5 a 19 personas	20 a 49 personas	> 49 personas
CONACYT	1 a 4 personas	5 a 19 personas	20 a 100 personas	> 100 personas
CONAMYPE	1 a 10 personas	11 a 50 personas		

**Fuente:** FUSADES, AMPES, DIGESTYC, CONACYT y CONAMYPE

La clasificación que se utilizó en base a la dimensión laboral fue la adoptada por DIGESTYC, ya que se rige por las obligaciones legales y le da validez internacional a la investigación.

Dentro de ésta clasificación, el tamaño de empresa que se tomó en cuenta para la realización del estudio fue la de tamaño mediano y grande por las siguientes razones:

- En nuestro país la mayor parte de empresas que hacen de uso de colorantes de grado alimenticio son empresas industriales medianas y grandes.
- La capacidad de adquisición de los productos colorantes derivados del achiote de las empresas de tamaño micro y pequeña es baja; esto considerando los precios que éstos productos presentan en el mercado.
- Los volúmenes de consumo de los productos colorantes derivados del achiote de las empresas de tamaño micro y pequeña son bajos; por lo que no resulta rentable montar un plan de comercialización en éstas empresas.
- Por otra parte, las tendencias hacia el consumo de los productos naturales se hace más fuerte en las medianas y grandes empresas, esto por la demanda de los consumidores finales que cada vez son más exigentes.

**Zona Geográfica:** Se consideraron todas las empresas de los sectores industriales anteriormente priorizados de todo el país registrados en catálogos y registros de empresas de la ASI, Cámara de Comercio e Industria de El Salvador y DIGESTYC.

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

“Empresas de tamaño mediano y grande pertenecientes a los sectores industriales anteriormente priorizados que para su actividad económica utilicen colorantes de grado alimenticio en sus procesos productivos, y que están registradas en los catálogos y registros de empresas de la ASI, Cámara de Comercio e Industria de El Salvador y DIGESTYC.”

- ***Determinación del Universo***

La población total esta formada por 92 empresas. Esto determinado a través de los registros de la DIGESTYC y de los catálogos de empresas de la ASI y de la Cámara de Comercio e Industria de El Salvador, complementando dichos registros con consultas a las páginas amarillas.

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

**Tabla 4.18. Universo de Empresas por Sector Industrial de Análisis**

<b>Estrato</b>	<b>Descripción</b>	<b>N° De Empresas</b>
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	6
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	2
3	Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema	10
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	7
5	Fabricación de Pan	38
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	4
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	8
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	5
9	Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería	12
	<b>TOTAL</b>	<b>92</b>

- **Descripción del Tipo de Muestreo a Utilizar**

**Muestreo Aleatorio Estratificado (MAE)**

El proceso consiste en dividir la población en grupos llamados estratos. Dentro de cada estrato, los elementos están situados de manera más homogénea con respecto a las características en estudio. Para cada estrato se toma una submuestra, mediante el procedimiento aleatorio simple. La muestra global se obtiene combinando las submuestras de todos los estratos.

El muestreo por estratos puede ser más efectivo si se trata de poblaciones heterogéneas. Al hacer la estratificación, las clases o grupos se establecen de modo que las unidades de muestreo tiendan a ser uniformes dentro de cada estrato, mientras que los estratos tenderán a ser diferentes entre sí.

Si la desviación típica o estándar de la característica observada de cada estrato es menor que la de toda la población, tal como es lo usual, debido a la mayor uniformidad dentro del estrato, la fiabilidad aumenta para un tamaño de muestra dado, de igual forma, la efectividad aumenta para un grado de fiabilidad. El aumento de la fiabilidad y efectividad se puede incrementar, clasificando todavía más los estratos en subestratos, si ello fuere posible.

**Justificación del Tipo de Muestreo.**

Se justifica principalmente el uso del método de Muestreo Aleatorio Estratificado porque cada uno de los sectores industriales que fueron analizados en éste estudio, constituye un estrato con características similares entre los miembros que forman cada estrato (empresas que pertenecen al mismo sector industrial) y con características diferentes con respecto a los otros estratos (empresas que pertenecen a otros sectores industriales).

Además de eso el muestreo aleatorio estratificado frecuentemente proporciona un cantidad especificada de información a menor costo que el muestreo aleatorio simple y el muestreo aleatorio sistemático.

El muestreo aleatorio estratificado tiene tres ventajas importantes sobre el muestreo simple:

- Generalmente el costo de la recolección y del análisis de los datos se reduce al estratificar en grupos, cuyos elementos, dentro de ellos, tienen características similares, pero que difieren de un estrato a otro.
- La varianza del estimador de la media poblacional generalmente se reduce usando M.A.E., debido a que la variabilidad dentro de los estratos es menor que la variabilidad dentro de la población.
- Con el muestreo aleatorio estratificado se obtienen estimadores separados para los parámetros de cada estrato, sin necesidad de seleccionar otra muestra, lo cuál implicaría mayores gastos.

### **Tamaño de la muestra**

El primer paso en la selección de la muestra aleatoria estratificada consiste en la especificación clara y detallada de cada estrato, asociando cada elemento de la población con uno y solo un estrato; los elementos de cada estrato deben ser disjuntos. En el muestro aleatorio estratificado se selecciona una muestra aleatoria simple de cada uno de los L estratos. Por lo tanto es imposible determinar el tamaño de la muestra mientras no se conozca su distribución en los diferentes estratos.

A continuación se presentan los estratos que se tomaron en cuenta para llevar a cabo la determinación del tamaño de la muestra:

**Tabla 4.19. Descripción de los estratos que se tomaron en cuenta para determinar el tamaño de la muestra**

<b>Número Estrato</b>	<b>Estrato</b>	<b>N° De Empresas (Ni)</b>
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	6
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	2
3	Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema	10
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	7
5	Fabricación de Pan	38
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	4
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	8
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	5
9	Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería	12
	<b>TOTAL (N)</b>	<b>92</b>

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

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

Donde:

n = Tamaño de la muestra, cuanto mayor sea una muestra mayor será la confianza que se tenga en su media. En un universo normalmente distribuido:

67% de las observaciones caen dentro de la primera desviación estándar.

95% de las observaciones caen dentro de dos desviaciones estándar.

99% de las observaciones caen dentro de tres desviaciones estándar.

N = Tamaño de la población

Z = Valor crítico correspondiente a un determinado coeficiente confianza. Para diferentes niveles de confianza, se tienen diferentes valores de intervalo de confianza que se conoce como z.

50% de confianza, z = 0.674

90% de confianza, z = 1.645

95% de confianza, z = 1.96

99% de confianza, z = 2.576

E = Error muestral, o sea la cota para el error de estimación. El valor de E lo decide el 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 submuestras 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.

▪ **Probabilidad de Éxito (p), Probabilidad de Fracaso (q):**

El éxito consiste en que en que el encargado de compras, propietario o administrador de la empresa, muestre interés por los productos derivados del achiote,

proporcionando la información requerida, la probabilidad de fracaso significa lo contrario.

- **Desviación estándar de la muestra (Z):**

La desviación estándar es una curva normal que da el grado de confiabilidad o seguridad, con que se esté trabajando al realizar la encuesta en la muestra.

El nivel de confianza rige los límites o intervalos de confianza donde se encontrarán probablemente todos los datos de la muestra investigada (ya tabulada). En la práctica se acostumbra trabajar con un margen de seguridad del 90% que equivale a  $Z = 1.645$ <sup>31</sup>

- **Porcentaje de Error Máximo Aceptable.**

Para el presente estudio, la información recolectada, de acuerdo con las propiedades de la curva normal debe de caer en un intervalo de confianza más amplio. Para esto se utilizó el 10% de error por los costos que implica hacer una investigación con una muestra más grande.

### **Cálculo del tamaño de la muestra**

$N = 92$  empresas que para su actividad económica adquieren productos colorantes derivados del achiote

$Z = 1.645$  de la curva normal, el cual se considera un coeficiente del 90% de nivel de confianza.

$P = 0.5$  proporción poblacional que responda favorablemente la encuesta.

$Q = 0.5$  proporción poblacional que responda desfavorablemente la encuesta.

$E = 10\%$  debido a los errores propios del muestreo<sup>32</sup>.

Sustituyendo los valores arriba mencionados, tenemos:

$$n = 40 \text{ empresas a encuestar}$$

Y calculando las submuestras, realizamos para cada estrato el procedimiento siguiente:

$$\text{Estrato 1: } n_1 = 3$$

---

<sup>31</sup> Lic. Jorge de León. Censo de Investigación de Mercados, Universidad de El Salvador.

<sup>32</sup> Se determina el error máximo que puede aceptarse en los resultados que por lo general es del 10%, ya que variaciones mayores hacen dudar de la validez de la información (Introducción a la Investigación de Mercado, Un Enfoque para Latinoamérica, Marcela Benassini, 2001).

**Tabla 4.20. Descripción de los estratos que se tomaron en cuenta para determinar el tamaño de las submuestras**

<b>No.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>N° DE EMPRESAS (Ni)</b>	<b>MUESTRA (ni)</b>
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	6	3
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	2	1
3	Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema	10	4
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	7	3
5	Fabricación de Pan	38	17
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	4	2
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	8	3
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	5	2
9	Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería	12	5
	<b>TOTAL</b>	<b>92</b>	<b>40</b>

### **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 los estratos.
- 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 las muestras correspondientes a cada estrato

De no tener acceso a una empresa determinada en cualquier estrato, se procederá a la elección de otra del mismo estrato hasta obtener la muestra necesaria.

### **3. TABULACION E INTERPRETACION DE LOS DATOS OBTENIDOS.**

Para tabular los resultados obtenidos de las encuestas, ha sido necesario tabular por separado cada uno de los sectores industriales analizados, por tener éstos comportamientos de consumo diferentes.

Los datos de los cuestionarios fueron tabulados utilizando el método tradicional, constituyendo cada pregunta el encabezado de su cuadro respectivo. En la presentación de los resultados se incluye la siguiente información:

- Título de la pregunta.
- Objetivo de la pregunta.
- Cuadro de Resultados.
- Gráfico de Resultados.
- Análisis de los Resultados.



En aquellas situaciones en donde era posible que una misma empresa proporcionara más de una respuesta, se tabularon todas las respuestas y opiniones emitidas y los cálculos de los porcentajes se hicieron en base al número total de respuestas obtenidas para cada pregunta, tomando en cuenta que las tabulaciones fueron independientes para cada uno de los sectores industriales analizados.

En el **anexo 8** se presenta la tabulación de la información obtenida en la encuesta.

#### **4. RESULTADOS OBTENIDOS**

##### **a. Uso de colorantes de grado alimenticio.**

Las empresas que hacen uso de colorantes de grado alimenticio en sus procesos productivos para la elaboración de sus productos están agrupadas en los siguientes sectores:

- Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral.
- Fabricación de bolis (bebidas y refrescos).
- Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema.
- Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales.
- Fabricación de Pan.
- Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios.
- Preparación de Embutidos (Chorizos).
- Fabricación de paletas y sorbetes combinados.
- Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería.

De todas las empresas encuestadas pertenecientes a cada uno de éstos sectores industriales, todas respondieron que utilizaban colorantes de grado alimenticio en sus procesos productivos.

##### **b. Tipos de colorantes de grado alimenticio utilizados.**

El principal tipo de colorante de grado alimenticio utilizado en las industrias analizadas es una combinación entre colorante natural y colorante artificial (utilizan simultáneamente ambos tipos de colorantes), en segundo lugar están aquellas industrias que utilizan sólo colorante artificial y en menor grado están las que utilizan únicamente colorante de origen natural.

### **c. Motivadores de compra.**

El principal motivador que impulsa la compra de los colorantes que actualmente están utilizando las industrias analizadas es la calidad, el segundo motivador es el rendimiento ya que con una cantidad mínima es posible dar color a una gran cantidad de productos, el tercer motivador lo constituyen otras razones de menor incidencia tales como: disponibilidad en el mercado, costumbres, requisitos legales y requerimientos de fórmulas.

### **d. Colores mayormente utilizados.**

De los colorantes utilizados en las industrias analizadas, cuyas tonalidades son similares a las tonalidades que brindan los colorantes derivados del achiote, el color mayormente utilizado es el color amarillo, en segundo lugar se ubica el color rojo y en tercer lugar está el color anaranjado.

### **e. Volúmenes promedio de consumo**

La cantidad de consumo de colorante de las industrias, varía dependiendo del tipo de industria específica a que se refiera, de acuerdo al estudio de las industrias que consumen colorante en polvo las que consumen los mayores volúmenes son: la industria elaboradora de alimentos para aves y la industria elaboradora de boquitas, las otras lo consumen en menor cantidad. De las industrias que consumen colorante en solución la que consume los mayores volúmenes es la industria elaboradora de Bebidas y Refrescos las restantes industrias consumen menores cantidades.

### **f. Precios por unidad de compra**

En cada sector industrial, existen diferentes tipos de colorantes, algunos con características específicas para cada sector en el que se utilizan. En concordancia con lo anterior, también los precios de los colorantes varían en rangos discontinuos de acuerdo al tipo de colorante; sin embargo se puede mencionar que el precio de los colorantes depende de variables tales como: calidad, concentración, pureza y origen (natural o artificial). En el caso de los colorantes derivados del achiote que actualmente se comercializan en el mercado (que provienen de la importación), éstos en promedio presentan los siguientes precios: Annato Hidrosoluble \$58.00/gal., Annato Liposoluble \$65.00/gal, Annato en Polvo \$63.91/Kg.

**g. Presentaciones de los productos colorantes de grado alimenticio en el mercado**

La mayor parte de las empresas que utilizan colorante en polvo, reciben dicho colorante en bolsa de polietileno de 1, 5 y 25 Kg., principalmente. Por otra parte de las empresas que utilizan colorante en solución, estas reciben dicho colorante en recipientes de 1 galón y de 5 galones.

**h. Proveedores de colorantes de grado alimenticio y procedencia.**

Los principales proveedores y/o distribuidores de productos colorantes de grado alimenticio son de origen nacional, un menor porcentaje son de origen internacional. A nivel nacional, existen diferentes empresas dedicadas a la comercialización de materias colorantes de grado alimenticio, sin embargo las principales que se pueden mencionar son: Sabores Cosco S.A. de C.V., Import Color y Droguería Hermel. Por otra parte, a nivel de mercado internacional las principales empresas abastecedoras de materias colorantes de grado alimenticio para El Salvador están situadas en Alemania, USA y Guatemala.

**i. Satisfacción por los servicios y productos prestados por el proveedor**

La totalidad de empresas analizadas en cada uno de los sectores industriales analizados, está de acuerdo con el servicio y productos prestados por el proveedor. Las principales razones por la cuál los consumidores están satisfechos con el servicio y productos prestados por el proveedor son la calidad de los productos y la eficiencia con que éstos colocan y envían sus pedidos en la menor brevedad de tiempo posible.

**j. Frecuencias de pedidos.**

Principalmente las industrias analizadas realizan sus pedidos en forma mensual, sin embargo también existen otras que los realizan en forma semanal y trimestral.

**k. Forma de abastecimiento de los productos.**

La mayor parte de las empresas analizadas realizan sus pedidos vía teléfono, sin embargo existe un menor porcentaje de empresas que utilizan otros medios tales como: como órdenes de compra a través de e-mail, agente viajero o directamente en la empresa del proveedor o distribuidor. Una vez recibido el pedido, las empresas analizadas reciben de sus proveedores o distribuidores los productos colorantes en su propia empresa, sin embargo aquellas empresas que importan los productos colorantes

directamente reciben dichos productos en el puerto de Acajutla o en el aeropuerto internacional del país.

#### **I. Uso de los colorantes derivados del achiote, como colorante de grado alimenticio.**

En promedio, la mitad de las empresas encuestadas conocen los productos colorantes derivados de la semilla de achiote (los productos mayormente conocidos son: El colorante en polvo con Bixina al 25%, la Solución de Norbixina al 2.8% y la solución de Bixina al 1.5%), de las empresas que conocen éstos productos un poco mas de la mitad los han utilizado en sus procesos productivos el resto no los ha utilizado. Algunas de las razones por las cuales no han utilizado estos productos como colorante de grado alimenticio son las siguientes: las formulaciones de los productos que elaboran incluyen otras materias primas colorantes, dificultad para su obtención, políticas de la empresa y malas referencias de los mismos.

Por otra parte, de las empresas que han utilizado los colorantes derivados del achiote, las principales ventajas y desventajas que obtuvieron al utilizar éstos productos fueron:

Ventajas: Coloración requerida y firmeza esperada.

Desventajas: Sensibilidad a las altas temperaturas y costo elevado.

#### **m. Disponibilidad de uso y compra de los colorantes derivados del achiote.**

La mayor parte de las empresas encuestadas sostienen que están dispuestas a utilizar colorantes derivados del achiote en sus procesos productivos valorando las ventajas y desventajas expuestas anteriormente. Así mismo, las empresas que respondieron que están dispuestas a utilizar colorantes derivados del achiote en sus procesos productivos, sostienen que están dispuestos a comprar éstos colorantes en el mercado nacional con la expectativa de agilizar la obtención del colorante y obtener mejores precios que los actuales.

#### **n. Tipos de colorantes derivados del achiote demandados y sus presentaciones.**

Los colorantes derivados del achiote con mayor demanda en el mercado nacional en el respectivo orden son: El colorante en polvo con Bixina al 25%, la Solución de Norbixina al 2.8% y la Solución de Bixina al 1.5%. De las empresas encuestadas que demandan colorante derivado de achiote en polvo, éstas requieren que éste tipo de colorante sea

comercializado en bolsas plásticas de 1 Kg.; por otra parte de las empresas encuestadas que demandan colorante derivado de achiote en solución, estas requieren que este tipo de colorante sea comercializado en recipientes con capacidad de 1 galon.

#### **I. Precios a pagar por los colorantes derivados del achiote.**

En cada una de las industrias, los consumidores están dispuestos a pagar diferentes precios, sin embargo la tendencia es a pagar un precio igual o menor al del colorante que actualmente se está utilizando. Sin embargo como se mencionó anteriormente, el precio de los colorantes depende de variables tales como: calidad, concentración, pureza y origen (natural o artificial).

#### **o. Demanda de otros productos o subproductos derivados de la semilla de achiote (Otros diferentes a los colorantes).**

El único subproducto derivado de la semilla de achiote con demanda en el mercado nacional es la semilla de achiote sin colorante, este subproducto está destinado a ser utilizado para la fabricación de concentrados y forrajes para aves, por su alto contenido proteínico éste producto puede llegar a reemplazar hasta un 30% del maíz que se utiliza en la formulación de los concentrados.

Por ésta razón éste subproducto estará dirigido únicamente al sector "Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral", según la información brindada por éste sector la demanda promedio que se tendría de éste subproducto es de 210 quintales mensuales por empresa perteneciente a éste sector el precio que éstas empresas están dispuestas a pagar es de \$3.00 a \$5.00 por quintal de dicha semilla, éste precio representa el 50% del precio que cuesta un quintal de maíz.

### **5. ANALISIS DE LA DEMANDA**

Para llevar a cabo el análisis de la demanda del mercado consumidor, se utilizará información proveniente de la investigación de campo (datos sobre volúmenes promedio de consumo) e información sobre datos estadísticos de exportaciones e importaciones de materias colorantes de grado alimenticio proporcionada por la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC).

La demanda que se obtenga de los productos colorantes derivados del achiote se utilizará para establecer la cantidad a producir para la implementación de la planta industrial.

De acuerdo a la investigación de campo, la demanda que presentan los productos colorantes derivados del achiote son:

### **Colorante en Polvo:**

**Tabla 4.21. Demanda de Colorante en polvo (Bixina en polvo al 25%)**

N°	Sector Industrial	Q Promedio Mensual (Kg)	Porcentaje Si	Numero Empresas	Total Mensual Demandado (Kg)	Total Anual Demandado (Kg)
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	300	100.00	6	1800	21600.00
3 <sup>33</sup>	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	12	100.00	10	120	1440.00
5	Fabricación de Pan	3	82.35	38	93.879	1126.55
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	100	50.00	4	200	2400.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	27	100.00	8	216	2592.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	25	100.00	5	125	1500.00
9	Fabricación productos de confitería	3	80.00	12	28.8	345.60
<b>TOTAL</b>					<b>2583.68</b>	<b>31,004.10</b>

Fuente: Investigación de Campo

### **Colorante Hidrosoluble:**

**Tabla 4.22. Demanda de Colorante Hidrosoluble (Solución de Norbixina al 2.8%)**

N°	Sector Industrial	Q Promedio Mensual (Galones)	Porcentaje Si	Numero Empresas	Total Mensual Demandado (Galones)	Total Anual Demandado (Galones)
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	37	100.00	2	74	888
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	3	100.00	10	30	360
<b>TOTAL</b>					<b>104</b>	<b>1,248</b>

Fuente: Investigación de Campo

### **Colorante Liposoluble:**

**Tabla 4.23. Demanda de Colorante Liposoluble (Solución de Bixina al 1.5%)**

N°	Sector Industrial	Q Promedio Mensual (Galones)	Porcentaje Si	Numero Empresas	Total Mensual Demandado (Galones)	Total Anual Demandado (Galones)
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	3	100.00	10	30	360
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	6	100.00	7	42	504
<b>TOTAL</b>					<b>72</b>	<b>864</b>

Fuente: Investigación de Campo

<sup>33</sup> Utilizan las tres presentaciones de colorantes para sus diversos productos.

Utilizando factores de conversión es posible transformar los galones de solución de Bixina al 1.5% y Solución de Norbixina al 2.8% a un equivalente a colorante de Bixina en polvo al 25%.

En la siguiente tabla se muestra los factores de conversión utilizados y las cantidades anuales de colorantes demandadas expresadas como equivalente de colorante en polvo.

**Tabla 4.24. Factores de Conversión y cantidades anuales de colorantes demandadas expresadas como colorante en polvo.**

Colorante	Factor Kg/Gal <sup>34</sup>	Cantidad Anual Demandada (Galones)	Cantidad Anual Demandada (Kilogramos)	Porcentaje del Total
Bixina en polvo al 25%	-	-	31,004.10	97.49
Solución de Norbixina al 2.8%	0.4768	1248	595.0464	1.87
Solución de Bixina al 1.5%	0.2341	864	202.2624	0.64
<b>TOTAL</b>			<b>31,801.41</b>	<b>100.00</b>

Utilizando esta información es posible proyectar la demanda futura que tendrán éstos colorantes en el mercado nacional, para ello se hará un cruce de información de campo e información estadística, utilizando las exportaciones e importaciones de colorantes de grado alimenticio a nivel nacional.

#### **a. Proyección de la Demanda**

##### **Comportamiento del Producto en el mercado.**

Debido a que los productos colorantes derivados del achiote (Colorantes naturales de grado alimenticio) son productos relativamente nuevos en el país, en los anuarios estadísticos de producción, importación y exportación no se registran datos específicos acerca de éstos productos; sino que únicamente existen dos partidas<sup>35</sup> generales en las que se registran los colorantes de grado alimenticio: la partida SAC 320300 que incluye las materias colorantes de origen vegetal o animal y la partida SAC 320411 que incluye los colorantes artificiales dispersos y preparaciones a base de éstos colorantes. Para analizar el comportamiento que han tenido los colorantes derivados de la semilla de achiote en los últimos años, así como también aquellos colorantes naturales o sintéticos con tonalidades similares a los del achiote, con el propósito de establecer la tendencia futura de éstos; fue necesario recopilar los datos sobre producción nacional, exportaciones e importaciones desde los años 1998- 2003.

<sup>34</sup> Estos factores se tomaron del Balance de Materia de Bixina y Norbixina

<sup>35</sup> Fuente: Información proporcionada por los anuarios estadísticos de la Dirección General de Estadísticas y Censos.

### **Producción Nacional.**

En los anuarios estadísticos de producción nacional no se registran datos referentes a la producción de colorantes naturales o sintéticos de grado alimenticio, correspondiente a los años 1998 – 2003. Según expertos en el área la mayoría de éstas materias primas provienen de importaciones, en ocasiones, lo que realizan los distribuidores de colorantes a nivel nacional es sólo una mezcla de las materias primas importadas con el propósito de lograr nuevas tonalidades.

### **Importaciones**

Como se mencionó anteriormente los colorantes derivados del achiote y el resto de colorantes de grado alimenticio se encuentran registrados en las partidas SAC 320300 y 320411. En la tabla 4.25 se muestran suma de las importaciones de éstas dos partidas correspondientes a los años 1998-2003.

### **Exportaciones**

Se sigue el mismo procedimiento realizado en las importaciones (Ver tabla 4.25)

### **Consumo Aparente**

El consumo aparente o demanda aparente es por definición la suma algebraica de la Producción Nacional más las Importaciones menos las Exportaciones.

Dichos datos se obtienen de los cuadros de la producción nacional, exportaciones e importaciones.

La fórmula que se utiliza se expresa de la siguiente manera:

$$C. A. = P + I - E$$

Donde:

C.A.: Consumo Aparente.

P: Producción Nacional.

I: Importaciones.

E: Exportaciones



**Tabla 4.25. Materias Colorantes Naturales y Sintéticas**

Nº	Año	Importación (Kg)	Exportación (Kg)	Producción (Kg)	Demanda Aparente (Kg)
1	1998	457,645.00	4,195.00	-	453,450.00
2	1999	566,541.00	42,535.00	-	524,006.00
3	2000	665,599.00	106,857.00	-	558,742.00
4	2001	723,961.33	28,845.09	-	695,116.24
5	2002	768,025.78	9,196.18	-	758,829.60
6	2003	799,689.16	18,562.95	-	781,126.21

Fuente: Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC), año 2004

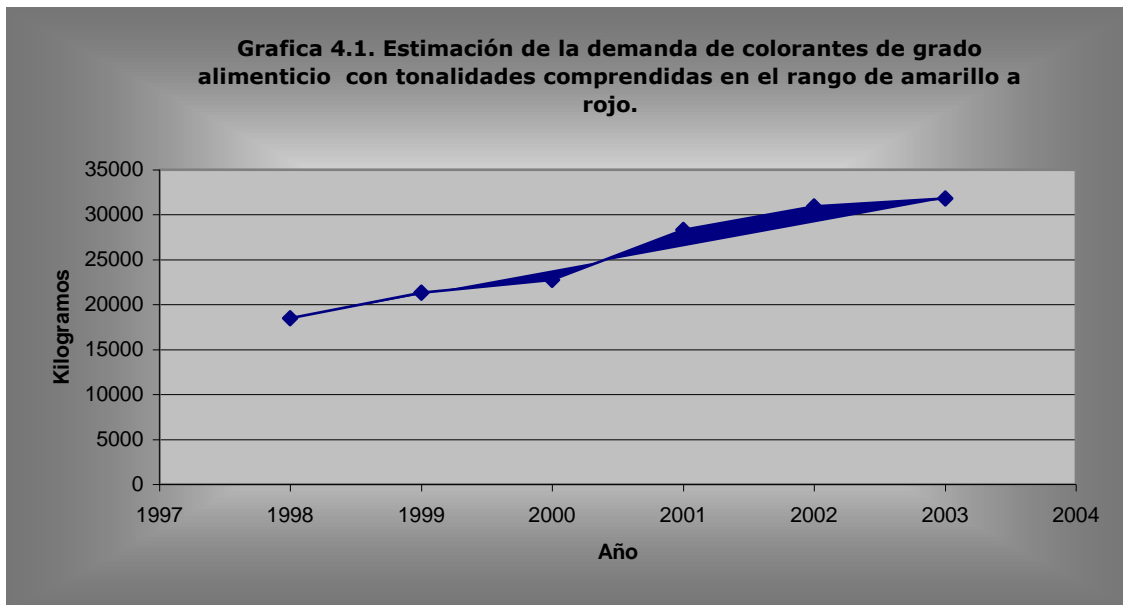
Sin embargo al comparar la cantidad anual demandada obtenida a partir de la información de campo (31,801.41 Kg/Año), con la cantidad total de colorantes demandada para el año 2003 (781,126.21 Kg/Año), se observa que ésta cantidad constituye únicamente el 4.07% del total de colorantes demandados, esto puede explicarse debido a que en ésta partida se encuentran registrados todos los tipos y colores de colorantes dirigidos a todas las industrias que hacen uso de éstos, y el 4.07% representa únicamente los colorantes con tonalidades similares a las del achiote (De amarillo a rojo) dirigidas a las empresas pertenecientes a los sectores industriales que han sido analizados y que tienen disponibilidad de comprar dichos colorantes. Para efectos de cálculo se asume que en los años de 1998-2002, se presentó el mismo comportamiento de consumo para éstos tipos y tonalidades de colorantes en las empresas analizadas.

En ese sentido, a continuación se presenta un estimado de las cantidades de colorantes con tonalidades similares a los colorantes derivados del achiote que han sido demandados en el período comprendido entre 1998 a 2003.

**Tabla 4.26. Estimación de la demanda de colorantes de grado alimenticio con tonalidades comprendidas en el rango de amarillo a rojo.**

Nº	Año	Demanda Aparente (Kilogramos)
1	1998	18460.97
2	1999	21333.47
3	2000	22747.65
4	2001	28299.75
5	2002	30893.66
6	2003	31801.41

Fuente: Investigación de Campo, año 2004



Las proyecciones a realizar se harán considerando el consumo aparente con el objeto de obtener un dato aproximado de la cantidad demanda para los años comprendidos entre 2004 – 2010.

El método de pronóstico que se utilizará para proyectar la demanda será: Formal – Cuantitativos – Series de tiempo – Proyecciones con tendencia (Mínimos Cuadrados) debido a que los datos de consumo aparente que se muestran en la gráfica 4.1 presentan una tendencia de incremento al aumentar el período de tiempo (años).

Esta técnica ajusta una línea de tendencia a una serie de puntos de datos históricos, y después proyecta la línea hacia el futuro para pronósticos con un rango mediano a largo plazo.

### **Aplicación De La Técnica De Pronóstico.**

#### **Método de Mínimos Cuadrados.**

La técnica de mínimos cuadrados se basa en calcular la ecuación de una curva (La línea recta  $Y = a + bx$ ) para una serie de puntos dispersos sobre una gráfica, curva que se considera el mejor ajuste, entendiéndose por tal, cuando la suma algebraica de las desviaciones de los valores individuales respecto a la media es cero y cuando la suma del cuadrado de las desviaciones de los puntos individuales respecto a la media es mínima. A continuación se presenta la aplicación de ésta técnica.

**Tabla 4.27. Aplicación de la Técnica de Mínimos Cuadrados**

<b>AÑO</b>	<b>Y</b>	<b>X</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>X*Y</b>
1998	18,460.97	0	0	0.00
1999	21,333.47	1	1	21,333.47
2000	22,747.65	2	4	45,495.30
2001	28,299.75	3	9	84,899.25
2002	30,893.66	4	16	123,574.64
2003	31,801.41	5	25	159,007.05
<b>TOTAL</b>	<b>153,536.9</b>	<b>15</b>	<b>55</b>	<b>434,309.71</b>

Ecuaciones:

$$153,536.9 = 6a + 15 b \quad (1)$$

$$43,4309.71 = 15a + 55b \quad (2)$$

Resolviendo 1 y 2:

$$a = 18,379.86$$

$$b = 2,883.85$$

$$\ddot{Y} = 18,379.86 + 2,883.85 (x) \quad (3)$$

Donde:

Y: Variable Dependiente "Demanda Aparente"

X: Variable Independiente "Tiempo"

$\ddot{Y}$ : Valor calculado de la variable a predecir (Demanda Aparente).

a : Intersección eje Y.

b: pendiente de la línea de regresión.

A manera de ejemplo se calcula la demanda aparente en Kg. para el año 2004, sustituyendo el valor de  $x = 6$ , en la ecuación 3:

$$\ddot{Y} = 18,379.86 + 2,883.85 (6) = \mathbf{35,682.96}$$

De la misma forma, la demanda futura de colorantes de grado alimenticio con tonalidades comprendidas en el rango de amarillo a rojo, para los años de análisis se presenta en la tabla 4.28.

**Tabla 4.28. Proyección de demanda de colorantes de grado alimenticio con tonalidades comprendidas en el rango de amarillo a rojo. (2004-2010)**

<b>AÑO</b>	<b>DEMANDA APARENTE, (Kg)</b>
2004	35,682.96
2005	38,566.81
2006	41,450.66
2007	44,334.51
2008	47,218.36
2009	50,102.21
2010	52,986.06

De acuerdo a las consideraciones hechas anteriormente, los datos de demanda aparente presentados en la tabla 4.28 representan la proyección de la demanda total aparente para los colorantes obtenidos a partir de la semilla de achiote.

## **6. ANALISIS DE PRECIOS**

Para analizar el **precio preliminar** de los productos colorantes derivados de la semilla de achiote en nuestro país, se tomará como referencia el precio con el cuál estos productos son comercializados en otros países tales como: Guatemala, Colombia, Chile, India y Estados Unidos. Esto se ha hecho así por la confiabilidad de la información brindada por la fuente.

### **Precios actuales de los productos en el Mercado Internacional**

En la tabla 4.29, se muestran los precios que ofrece una compañía Guatemalteca que exporta y distribuye los productos colorantes derivados de la semilla de achiote en El Salvador y otros países de C. A. Los demás precios fueron cotizados a través de Internet, con empresas ubicadas en diferentes países del mundo, como Colombia, Chile, India, y Estados Unidos que se dedican a la comercialización de éstos productos.

**Tabla 4.29. Precios actuales de los colorantes del achiote en el mercado.**

<b>Producto</b>	<b>Hidrosoluble 2.8%</b>	<b>Liposoluble 1.5%</b>	<b>Polvo</b>
<b>Precio Unitario</b>	<b>US\$/gal</b>	<b>US\$/gal</b>	<b>US\$/Kg</b>
<b>EMPRESA No. 1</b>	73.40	74.55	67.90
<b>EMPRESA No. 2</b>	73.63	77.63	71.09
<b>EMPRESA No. 3</b>	66.06	71.39	76.39
<b>EMPRESA No. 4</b>	69.79	74.66	69.11
<b>EMPRESA No. 5</b>	66.75	70.36	81.12
<b>PRECIO PROMEDIO</b>	69.92	73.72	73.13

Fuente: Internet en la dirección [www.mercanet.cnp.bo.cr](http://www.mercanet.cnp.bo.cr), año 2004.

### **Precios Preliminares de los productos.**

Para el primer año de operaciones, los precios de los tres productos se establecen en base a los precios ofertados por las empresas que ya están compitiendo en el mercado (Tabla 4.30). Se ofrecerán cada uno de los productos a un precio 10% menor que el precio promedio del mercado.

**Tabla 4.30. Precio de los productos para el primer año.**

<b>Producto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio (US\$)</b>
Hidrosoluble 2.8%	Galón	62.93
Liposoluble 1.5%	Galón	66.35
Polvo	Kilogramo	65.81

En los años siguientes, el precio de los productos se corrige utilizando como factor una inflación anual del 2.5%, que es la inflación proyectada para el año 2005<sup>36</sup>.

Debe advertirse que éste es el precio preliminar obtenido a partir del estudio de mercado, sin embargo para llevar a cabo la evaluación económica del proyecto, no se utilizarán éstos costos sino que serán determinados utilizando un sistema de costeo específico a definir en el análisis económico-financiero.

## **7. PROPUESTAS Y ESTRATEGIAS**

### **PRODUCTO**

1. Promover el consumo de colorantes naturales en el mercado nacional a través de campañas de concientización acerca de los peligros que trae a la salud de las personas el consumo de cierto tipo de colorantes artificiales. Las campañas se realizarán en medios de comunicación tales como: revistas, panfletos y boletines y serán dirigidas por el coordinador de comercialización de la empresa.
2. Una vez la planta procesadora de colorantes derivados del achiote este instalada, se debe visitar a los clientes potenciales y dejarles:  
**Oferta Escrita** en donde se especifique el nombre de la persona responsable en la empresa, descripción exacta de la mercancía ofrecida, precios de la mercancía y posibles fechas y términos de entrega.  
**Muestra gratuita** de los productos, dichas muestras deben corresponder a los productos disponibles para la entrega, además se deben exponer los métodos utilizados para la extracción de dichos productos. Se entregará un kilogramo de

<sup>36</sup> [www.elsalvador.com/noticias/2005/02/15/nacional/nac16.asp](http://www.elsalvador.com/noticias/2005/02/15/nacional/nac16.asp)

colorante en polvo o un galón de colorante hidrosoluble o liposoluble según el tipo de producto que se demande en cada empresa.<sup>37</sup>

3. Los tipos de productos colorantes derivados del achiote que deben lanzarse al mercado son: El colorante en polvo con Bixina al 25%, la Solución de Norbixina al 2.8% y la Solución de Bixina al 1.5%.
4. El envase en el que se deben comercializar los colorantes derivados del achiote en el mercado para su preservación y manejo son:  
**Colorante en polvo:** Bolsas de polietileno de color oscuro  
**Colorante en solución:** Recipientes plásticos de polietileno de color blanco.  
Se han seleccionado éstos materiales por la resistencia a la rotura y la sensibilidad al paso de la luz solar que éstos presentan. (La vida útil de los colorantes derivados del achiote, es de 2 años)
5. La capacidad del recipiente en el que se comercializarán éstos colorantes son:  
**Colorante en polvo:** Bolsas de polietileno de 1 Kg, empacadas en cajas con capacidad de 24 unidades.  
**Colorante en solución:** Recipientes de polietileno de 1 galón empacados en cajas con capacidad de 4 unidades.
6. El envase de estos productos deberá llevar colocado en un lugar visible una viñeta con la marca y con toda la información que se presentó anteriormente en la descripción del producto.
7. Se deben establecer estándares de calidad en la elaboración de los colorantes derivados del achiote e informar a los consumidores que el producto ha sido elaborado bajo normas<sup>38</sup>.

## PRECIO

1. El precio con el que entrarán cada uno de los colorantes derivados del achiote al mercado nacional será un precio 10% menor al precio promedio con el que se comercializan dichos colorantes en el mercado, ya que con esto se atraerá la

---

<sup>37</sup> Esto de acuerdo con la información recopilada en la investigación de mercado consumidor, (Encuesta de mercado consumidor pregunta 23).

<sup>38</sup> Las normas de calidad que se utilizan para colorantes de grado alimenticio son las normas ICAITI (34 192).

atención de los consumidores en el mercado industrial debido a que existirá mayor oferta de dichos productos con menor precio y con iguales o mejores características de calidad. Dichos precios serán:

**Colorante en polvo con Bixina al 25%:** \$65.81

**Solución de Norbixina al 2.8%:** \$62.93

**Solución de Bixina al 1.5%:** \$66.35

Para la semilla de achiote sin colorante se establece que ésta deberá tener un precio promedio de \$4.00 por quintal.

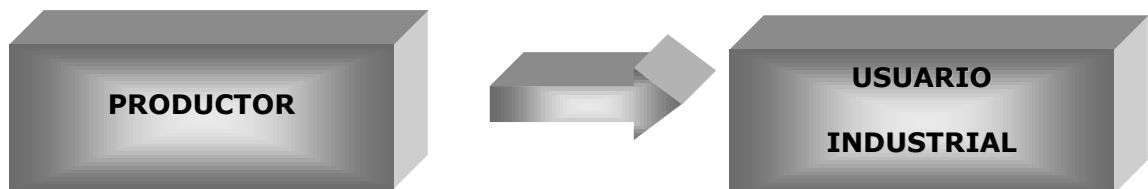
2. En el caso de los siguientes sectores: Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral, Fabricación de bolis (bebidas y refrescos), Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios, por ser los sectores que demandan los mayores volúmenes de productos, se establecerá una política de crédito de 15 días para que ellos puedan pagar sus pedidos.

## **PLAZA**

1. Debido al tamaño del mercado que ha decidido cubrirse, inicialmente para llevar a cabo la distribución del producto en el mercado se utilizará el Canal Directo en el cuál la venta se hace directamente del fabricante al consumidor industrial, ya que esto ayuda a controlar la distribución del producto.

### **CANAL DIRECTO**

#### **Cero Etapas**



Posteriormente conforme el proyecto madure podrá utilizarse el canal Productor-Distribuidor Industrial-Usuario Industrial, puesto que a través de éste canal se podrá tener un mayor alcance en el mercado.

2. Apostarle de forma más intensiva a la industria elaboradora de alimento para aves, a la industria elaboradora de bebidas y refrescos y a la industria elaboradora de maní, papitas y bocadillos varios ya que éstas son las que consumen los mayores volúmenes de colorante.

3. Igualar y superar a los competidores en cuanto a la eficiencia para el manejo de pedidos y tiempos de entrega, además de procurar mantener siempre cierta cantidad de producto en plaza para pedidos de emergencia.
4. Manejar los pedidos de los clientes por teléfono y correo electrónico para agilizar la entrega de éstos y además llamar frecuentemente a los clientes (cada 15 días) para ver si necesitan producto.
5. Llevar los pedidos directamente a la bodega de los consumidores industriales a través de vehículos de transporte adecuados a la cantidad de colorante que se ha de manejar.

## **PROMOCION**

1. Visitar empresas industriales que hacen uso de colorantes de grado alimenticio en sus procesos productivos para dar a conocer los colorantes Bixina y Norbixina que se elaboran en nuestro país. Esto debe hacerse al inicio para promocionar los productos.
2. Elaborar broshure y panfletos informativos dirigidos a las diferentes empresas industriales que hacen uso de colorantes de grado alimenticio con el propósito de dar a conocer los productos colorantes derivados del achiote.
3. Asociarse a la Cámara de Comercio e Industria de El Salvador y a la Asociación Salvadoreña de Industriales (ASI), con el propósito de que las demás empresas se den cuenta que existe en El Salvador una planta encargada de elaborar colorantes naturales de grado alimenticio.
4. Abrir una página Web que brinde información sobre los productos y sobre la forma de cómo obtenerlos en el mercado, esta página debe estar abierta permanentemente.
5. Anunciarse periódicamente a través de boletines industriales que elaboran empresas industriales asociadas a la Cámara de Comercio e Industria de El Salvador y a la Asociación Salvadoreña de Industriales (ASI).



6. Asistir a eventos o congresos en donde se reúnan todas aquellas empresas industriales que utilizan colorantes de grado alimenticio para la elaboración de sus productos.

## **D. MERCADO ABASTECEDOR**

### **1. ANTECEDENTES DEL MERCADO**

Los colorantes naturales siempre ha sido ampliamente utilizados por el hombre, en la actualidad estos usos se han ampliado por el daño o enfermedades que se han descubierto que son causadas por productos sintéticos

Para nuestro proyecto el mercado abastecedor lo constituyen todas aquellas empresas que nos proveen de la materia prima; siendo esta materia prima la semilla de achiote, e insumos necesarios para la elaboración de las diferentes presentaciones del colorante extraído del achiote.

Este producto de índole natural se pretende obtener de las plantaciones que se están llevando a cabo en el departamento de Morazán, pues en la actualidad no existen registros de plantaciones de achiote a nivel nacional, pero como los árboles de achiote comienzan a producir el achiote a partir del segundo año, se tiene como alternativa la importación del achiote.

### **2. CARACTERÍSTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS**

#### **a. Semilla De Achiote**

##### **Presentación.**

La semilla de achiote se recibe en sacos de polipropileno, conteniendo cada saco la cantidad de 100 libras.

##### **Perecibilidad.**

La semilla de achiote manteniéndola con una humedad máxima del 14%, en un ambiente ventilado, seco y con luz difusa (de preferencia sin luz); puede almacenarse durante dos años sin que se degrade el colorante.

##### **Épocas de Recolección.**

La época de recolección de las variedades locales se efectúa durante los meses de Noviembre a Enero,

**Mermas.**

Se considera que manejando la semilla bajo las condiciones adecuadas que antes se han mencionado las pérdidas son mínimas aproximadamente en un 2%.

**Sistema de Manejo.**

Se transportarán en sacos de polipropileno de 100 lbs.

Los sacos se deben almacenar en áreas ventiladas con un ambiente seco a una temperatura promedio de 25°C, sobre tarimas de madera; estibando hasta seis sacos, con luz difusa y la semilla tiene que tener una humedad máxima del 14%.

**Composición de Semilla de Achiote.**

La semilla se sometió a un análisis Bromatológico, dando los resultados que el porcentaje de Bixina de la semilla es de 3.5%.

**Condiciones de Calidad**

Las semillas de achiote deben estar sin hongos, ni mohos, ni más del 3% de insectos.

**Condiciones de Transporte**

Los sacos deben de ser transportados en la mañana temprano o cuando el sol ya haya disminuido (horas frescas de la tarde), esto debido a que la luz y el calor degradan el colorante que pueda tener la semilla.

**Condiciones de Seguridad para el Personal**

Por ser un producto natural no representa riesgos químicos para el trabajador, solamente debe de usar fajas para cargar los sacos y mantenerse de ser posible en posiciones ergonómicas.

**b. Reactivos químicos**

Para el procesamiento de los productos derivados de la semilla de achiote es necesario la utilización de reactivos químicos que permitan la extracción del colorante, entre los cuales se encuentran los descritos en la tabla 4.31.

**Tabla 4.31 Descripción de los reactivos químicos utilizados en la extracción del colorante de achiote**

Nombre	CAS <sup>39</sup> Number	Formula Química	Presentación	Solubilidad	Percibilidad y Mermas
Propilene Glycol	57-55-6	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	Su presentación es líquida y se compra en botes de vidrio color ámbar de 1 y 4 litros, de 20 litros en cubos de acero, y de 200 litros en bidón de acero, En concentraciones máximas del 99.5 %	Es soluble en agua, etanol y acetona.	Mientras el frasco no sea abierto el Propilene Glycol conserva sus propiedades por más de 15 años. Las perdidas se consideran en un 2%
Hidróxido de Potasio	1310-58-3	KOH	Su presentación es en grageas, las cuales se adquieren en envases de plástico de de 0.5 hasta 10kg en envases de plástico y en sifón de fibra el que contiene 50 kg,	Muy soluble en agua (libre de CO <sub>2</sub> ) y de fácil solubilidad en etanol.	Siempre que el frasco esta cerrado al vacío este producto mantiene sus propiedades. Las perdidas se estiman en un promedio del 1 al 2%
Ácido Sulfurico	7664-93-9	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Su presentación es líquida y se compra en botes de vidrio color ámbar 2.5 litros. Las botellas de vidrio ámbar vienen en cajas de cartón corrugado con 6 botes, estas botellas internamente separadas por durapax para que no hagan contacto.	Soluble en agua, con generación de mucho calor y con etanol	La percibilidad no esta estimada y, las perdidas se consideran en un 2%
Terbutil Hidroquinone (TBHQ)	1948-33-0	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub>	Su presentación es en cristales (polvo sólido) y se compra en botes de plástico o vidrio de 500gr	Prácticamente insoluble en agua y soluble en etanol	Siempre que el bote se mantenga cerrado sin recibir sedimentos, este producto no se degrada. Las perdidas se estiman en un 2%
Aceite de Castor	8001-79-4		Su presentación es en aceite y se compra en botes de vidrio ámbar de 4 litros	Soluble en 95% de etanol	Se percibilidad es estimada en 3 años y las perdidas se consideran en un 2%

FUENTE: The Merk Index, [http://apps3.fao.org/jecfa/additive\\_specs.htm](http://apps3.fao.org/jecfa/additive_specs.htm)

### c. Otros Insumos Para El Empacado De Los Productos Derivados De La Semilla De Achiote

Para el empacado de los productos derivados de la semilla de achiote se han establecido envases que puedan contener los diferentes tipos de colorantes, una descripción de la presentación de ellos la podemos observar en la tabla 4.32.

<sup>39</sup> CAS: Chemical Abstracts Service

**Tabla 4.32 Descripción de los insumos utilizados en el empaqueo de los colorantes**

Nombre del Insumo	Presentación
Envases de 1 galón	Son envases plásticos de polietileno de 30cm de altura, y 15cm de diámetro con boquilla roscada de 3cm de diámetro.
Bobinas de Bolsa plástica para 1 kg	Son bolsas de polietileno oscuro y cada bobina contiene mil unidades. Las dimensiones de la bolsa son de 6 x10 in (ancho x largo), y las de la bobina son de 5 x 12 in ( diámetro x largo)
Cajas para empaocar 4 galones de colorante	Se requieren que sean de cartón corrugado con dimensiones de 30cm a cada lado (ancho, largo, alto)
Cajas para empaocar 24 kg de colorante en polvo	Se requieren que sean de cartón corrugado con dimensiones de 50 x 30 x 25 cm (ancho, largo, alto)
Cinta Adhesiva	Se requieren para el sellado de las cajas y debe de ser de 2 pulgadas de ancho
Viñetas Adhesivas	Son para identificación de los productos teniendo las dimensiones de 22cm x 15cm (largo x ancho) estas serán de 5 colores de fondo.

FUENTE: Directorio Telefónico 2004, las mismas empresas

### 3. FUENTES DE LAS MATERIAS PRIMAS

#### a. Semilla de Achiote en El Salvador

##### *Productores de la Semilla de Achiote*

Actualmente no se tienen conocimientos de plantaciones de achiote en grandes volúmenes a nivel nacional solamente se cuenta con las nuevas plantaciones que se encuentran en el departamento de Morazán de las cuales se tiene:

**Tabla 4.33. Productores de Semilla de Achiote en El Departamento de Morazán**

#	MUNICIPIO	De los productores de semilla de achiote	
		Manzanas	Número de productores
1	ARAMBALA	8	2
2	CACAOPERA	70	18
3	CHILANGA	19	13
4	CORINTO	65	3
5	DELICIA DE CONCEPCIÓN	6	5
6	EL ROSARIO	14	13
7	GUALOCOCTI	41	35
8	GUATAJIAGUA	61	20
9	JOATECA	49	18
10	JOCOAITIQUE	4	3
11	JOCORO	2	1
12	LOLOTIQUILLO	30	3
13	MEANGUERA	41	8
14	OSICALA	6	3
15	PERQUÍN	9	2
16	SAN CARLOS	120	26
17	SAN FERNANDO	13	9
18	SAN FRANCISCO GOTERA	271	54
19	SAN ISIDRO	62	38
20	SAN SIMÓN	3	1
21	SENSEMBRA	20	17
22	SOCIEDAD	37	10
23	TOROLA	107	37
24	YAMABAL	80	14
25	YOLOAIQUIN	25	9
	<b>TOTAL</b>	<b>1163</b>	<b>362</b>

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Polígono Industrial Don Bosco (PIDB)

### Localización de las Zonas de Producción

A continuación en la Figura 4.5 se muestra la ubicación de cada uno de los municipios del departamento de Morazán junto con las principales vías de acceso.

**Figura 4.5. Ubicación de los municipios del departamento de Morazán y sus carreteras**



### ***Volumen de Producción***

Teniendo en cuenta que son plantaciones muy recientes (año 2004) y que para que los arbustos de semilla de achiote den las primeras cosechas comienzan a partir del segundo año después de haberse plantado y que poco a poco su producción va creciendo hasta el quinto año, que es cuando la producción se mantiene estable. Y tomando como base estudios realizados con anterioridad, en los cuales se establece que a partir del quinto año se puede obtener una producción de semilla de achiote entre 40 y 60 qq por manzana<sup>40</sup>; se establece que para el presente estudio se tomará la producción mínima que se puede obtener a partir del quinto año, por lo que se tiene:

**Tabla 4.34 Producción de semilla de achiote a partir del segundo año de ser sembrada**

<b>Año</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Producción por manzana (qq)	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>40</b>

FUENTE: CENTA, Polígono Industrial Don Bosco

### ***Precio de la Semilla de Achiote***

El precio en que se ha previsto que se comprará la semilla de achiote es de \$35.00/qq, y las condiciones de pago par los agricultores será al contado contra entrega.

#### **b. Semilla de Achiote en Centro América**

Teniendo en cuenta que para el primer año en que la Planta Procesadora de Semilla de Achiote inicie su funcionamiento no se tendrá disponibilidad de la Semilla de Achiote en el país, esto debido a que las plantaciones que existen son recientes (Junio 2004) y que su producción comienza a partir del segundo año (Año 2006); se vuelve necesario la importación de esta semilla. Para ello se presenta a continuación las diversas alternativas que ofrecen los países centroamericanos

### ***Productores de Semilla de Achiote en Centroamérica***

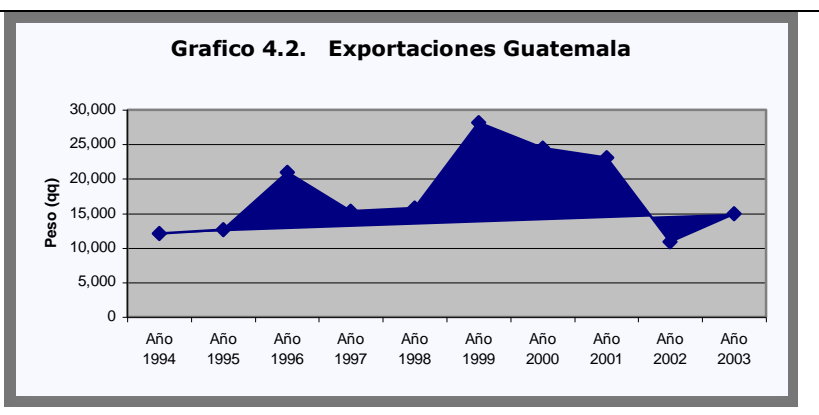
Para tener una noción de los Productores de semilla de achiote en Centro América se utilizaran las exportaciones que cada país ha efectuado desde el año 1994 al año 2003 según la Secretaria de Integración Económica Centroamérica (SIECA).

---

<sup>40</sup> Como se puede ver en los Aspectos Técnicos del Cultivo del capítulo II en la parte de Rendimiento del Cultivo.

**Tabla 4.35 Exportaciones De Guatemala**

Año	Peso (qq)
Año 1994	12,067
Año 1995	12,686
Año 1996	20,965
Año 1997	15,349
Año 1998	15,753
Año 1999	28,196
Año 2000	24,419
Año 2001	23,036
Año 2002	10,938
Año 2003	14,964



FUENTE: <http://www.sieca.org.gt/>

**Tabla 4.36 Exportaciones De Costa Rica**

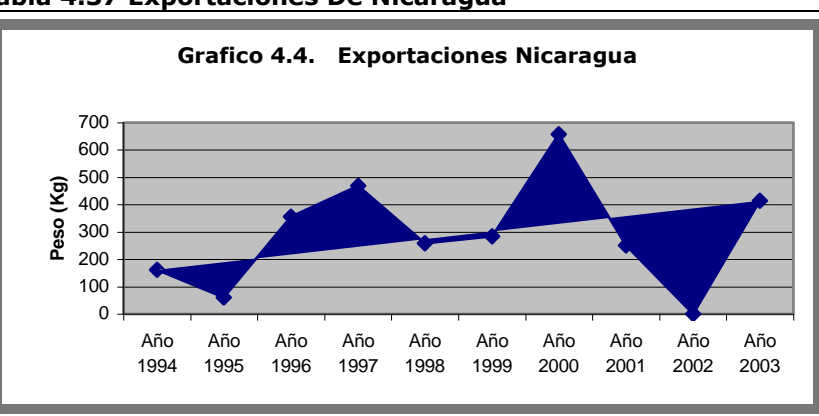
Año	Peso (qq)
Año 1994	0
Año 1995	0
Año 1996	3
Año 1997	138
Año 1998	719
Año 1999	36
Año 2000	18
Año 2001	367
Año 2002	51
Año 2003	3



FUENTE: <http://www.sieca.org.gt/>

**Tabla 4.37 Exportaciones De Nicaragua**

Año	Peso (qq)
Año 1994	162
Año 1995	61
Año 1996	355
Año 1997	469
Año 1998	258
Año 1999	283
Año 2000	656
Año 2001	252
Año 2002	0
Año 2003	414



FUENTE: <http://www.sieca.org.gt/>

Como se puede ver en los gráficos el principal exportador de semilla de achiote en Centro América es Guatemala; pues Costa Rica y Nicaragua no cuentan con una oferta constante, por lo que no se tendría la seguridad de que puedan abastecer los requerimientos que se necesiten.

### **Vías de acceso a El Salvador**

Las aduanas fronterizas en el país son las siguientes: La Hachadura, San Cristóbal, Las Chinamas, Anguiatú, El Amatillo y El Poy.

En estas aduanas los horarios de atención son de lunes a domingo de 6:00 a.m. a 10:00 p.m.

### **Precio de la Semilla de Achiote**

Los precios que se manejan en el Mercado local de Guatemala ascienden a \$35 /qq, esta información fue proporcionada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) de Guatemala. Se estableció además que los pagos son al contado cuando se efectúa la transacción.

### **c. Reactivos para la extracción de los colorantes e Insumos necesarios para la comercialización**

A continuación se presentan las empresas que distribuyen los reactivos, así como también los precios según la presentación de cada uno de estos reactivos.

**Tabla 4.38 Empresas distribuidoras y garantías de los reactivos**

<b>Nombre del producto</b>	<b>Garantías</b>	<b>Empresas Distribuidoras</b>
Propilene Glycol	La garantía que se establece es que los productos cumplen con el Certificado de análisis de cada producto.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Droguería FALMAR Laboratorios</li><li>• Coprimex S.A. de C.V.</li><li>• Inquifar S.A. de C.V.</li></ul>
Hidróxido de Potasio		
Ácido sulfúrico		
Terbutil Hidroquinone (TBHQ)		
Aceite de castor		

FUENTE: Directorio telefónico 2004, las mismas empresas

**Tabla 4.39 Presentación y Precio, de los Reactivos**

<b>NOMBRE</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	
		<b>Unidad</b>	<b>En cajas</b>
Propilene Glycol	1 litro	\$101.13	Cajas de 6 unidades \$455.12
	4 litros	\$276.37	Cajas de 4 unidades \$835.26
	20 litros	\$715.07	
	200 litros	\$2717.46	
	Mas de 400 litros	\$4.80/litro	
Hidróxido de Potasio	500 gr	\$52.64	Cajas de 6 unidades \$243.26
	1 kg	\$80.13	Cajas de 6 unidades \$370.20
	3 kg	\$150.69	Cajas de 4 unidades \$464.11
	10 kg	\$277.29	
	50kg	\$958.76	
Ácido sulfúrico	2.5 litros	\$41.99	Cajas de 6 unidades \$151.22
	Mas de 500 litros	\$10.08/litro	
Terbutil Hidroquinone (TBHQ)	500 gr	\$45.67	
Aceite de castor	4 litros	\$156.70	Cajas de 4 unidades \$482.60
	Mas de 500 litros	\$5.08/litro	

FUENTE: Fisher Catalog 2003 /2004, <https://www1.fishersci.com/index.jsp>



**Tabla 4.40 Precios y Empresas de los Insumos Necesarios para el Empacado de los Colorantes**

<b>Empresas Distribuidoras</b>	<b>Precios del Producto</b>	<b>Empresas Distribuidoras</b>
Envases de 1 galón	Las 24 unidades \$6.12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roíz S.A. de C.V.</li> <li>• Industrias Plásticas Don Bosco</li> <li>• Salva Plastic S.A. de C.V.</li> </ul>
Bobinas de Bolsa plástica para 1kg	Cada una \$3.90	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrias Plástica S.A. de C.V. (IPSA)</li> <li>• Termo Encogibles S.A. de C.V.</li> <li>• PLASAL (División Plásticos de Pro Mármol S.A. de C.V.)</li> </ul>
Cajas para empacar 4gal de colorante de 1gal c/recipiente	El ciento \$29.15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D´Empaque S.A de C.V</li> <li>• Cajas y Bolsas S.A. de C.V.</li> <li>• Cartonera S.A. de C.V</li> </ul>
Cajas para empacar 24kg de colorante de 1kg	El ciento \$29.15	
Cinta Adhesiva	La caja de 48 unidades \$21.70	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministros y Empaques S.A.</li> <li>• Hystik</li> <li>• Sistemas de Empaques S.A. de C.V.</li> </ul>
Viñetas Adhesivas	La 5,000 unidades \$150.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DACSA</li> <li>• Industrias Graficas Vimtaza</li> <li>• Interamer, S.A. de C.V.</li> </ul>

FUENTE: Empresas de El Salvador.

Para la garantía de los insumos necesarios para la comercialización de los productos las empresas establecen que responden por todas aquellas unidades con daños de fábrica.

#### **4. IMPORTACION DE SEMILLA DE ACHIOTE A EL SALVADOR**

Para la importación de la Semilla de Achiote se debe cumplir con ciertos requerimientos, los cuales se describen a continuación:

##### **a. Procedimiento De Intercambio De Información Fitosanitaria Para La Elaboración De ARPs<sup>41</sup> Y Posterior Establecimiento De Medidas Fitosanitarias, Para El Comercio Internacional De Productos Vegetales**

###### **Descripción:**

a. Del país exportador se presenta una solicitud de acceso al mercado al país importador para un producto vegetal o artículo reglamentado determinado.

b. El país importador prepara y envía una "lista completa" de las plagas asociadas al cultivo y/o producto vegetal o artículo ofertado por el país exportador,

<sup>41</sup> ARPs: Análisis de Riesgos de Plagas

clasificadas en A1, A2 y B<sup>42</sup> Adjunta solicitud de otra información adicional específica que considere necesaria.

c. El país exportador verifica la lista de plagas que ha enviado el país importador y elabora, bajo el mismo criterio de clasificación, su propia lista de plagas, incluyendo cualquier otra plaga adicional presente en su territorio que no figure en la lista del país importador. Agrega la distribución espacial en su territorio de las que no se encuentren ampliamente distribuidas y estén bajo control oficial. Responde así mismo a la solicitud de información adicional solicitada por el país importador.

d. El país importador examina la lista de plagas del país exportador y las clasifica en plagas que exigen cuarentena y plagas que no exigen cuarentena, mediante la realización de análisis de riesgos por vía de entrada. Esta información se utiliza para determinar las condiciones fitosanitarias que han de observarse antes de autorizar la entrada del producto vegetal al país importador, que se especifican después en las normas fitosanitarias correspondientes. En general la reglamentación fitosanitaria que se dicte podrá establecer las condiciones generales para la entrada del producto vegetal, las prescripciones para la inspección y certificación fitosanitaria y otros requisitos que han de cumplirse antes de la exportación, las relativas a la cuarentena antes de la entrada, la inspección y de ser necesario el tratamiento en el punto de entrada, la inclusión de plagas en la lista de plagas cuarentenarias (prohibidas) del país, las prescripciones en materia de embarque/tránsito, las medidas adoptadas en caso de interceptación de una plaga, las condiciones relativas a la cuarentena posterior a la entrada y en última instancia, la prohibición del ingreso del producto vegetal.

e. La propuesta de disposiciones fitosanitarias para la importación de vegetales se examina por el país exportador y si las acepta, establece los sistemas y procedimientos de certificación de las exportaciones pertinentes, para que estén en conformidad con las medidas fitosanitarias aceptadas. Las medidas fitosanitarias adoptadas, constituyen la base para el intercambio de los productos vegetales. El país exportador puede requerir del país importador información adicional acerca de las medidas fitosanitarias establecidas o solicitarle justificadas modificaciones.

f. Una vez iniciados los intercambios, pueden aplicarse procedimientos para comprobar que los sistemas del país exportador se ajustan a las medidas fitosanitarias de importación. Si la verificación o inspección revela la falta de conformidad, las

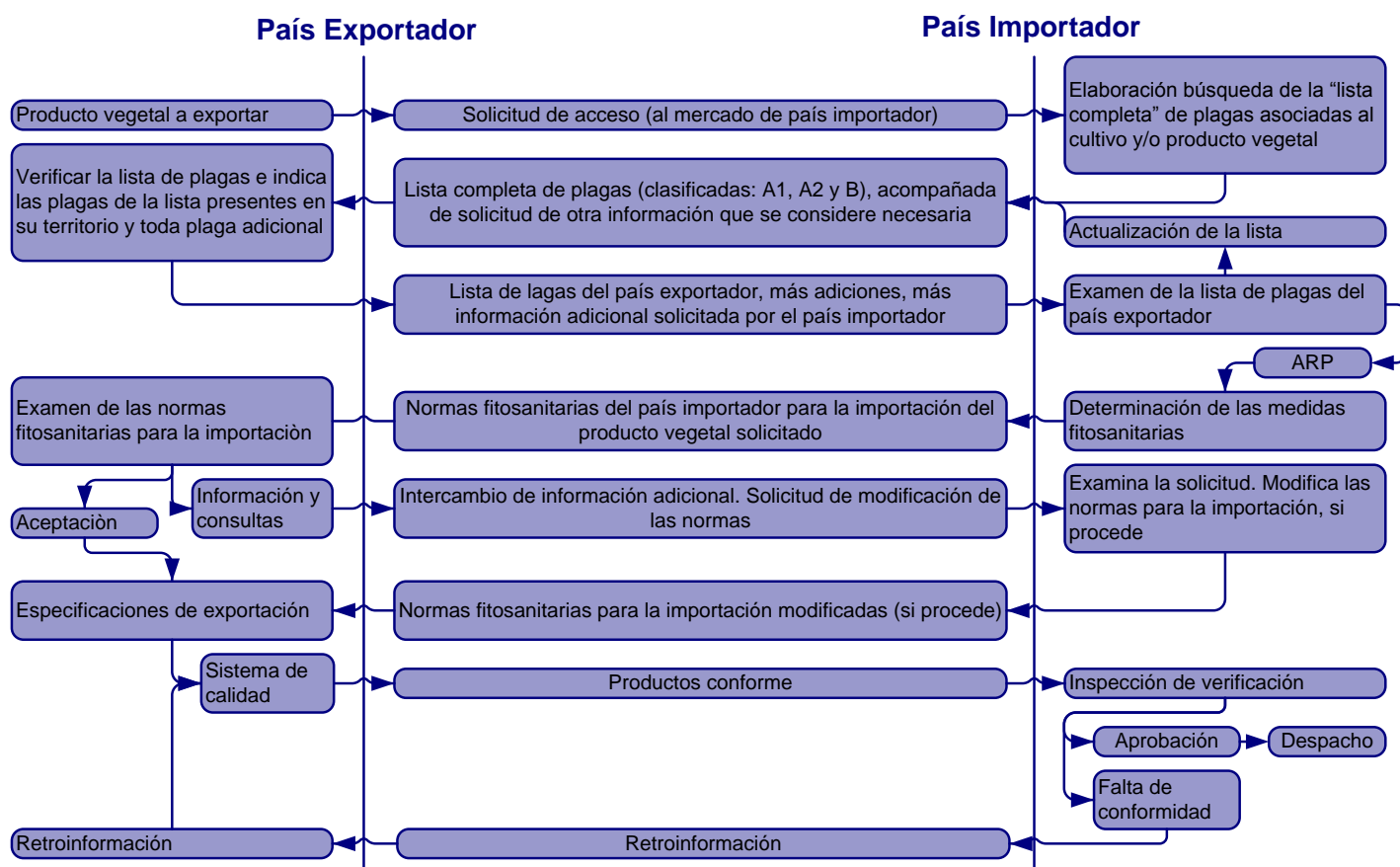
---

<sup>42</sup> Plagas A1: plagas de importancia cuarentenaria del cultivo o asociadas al producto vegetal, no presentes en el territorio del país importador. Plagas A2: plagas de importancia cuarentenaria del cultivo o asociadas al producto vegetal, presentes en determinada zona o zonas del país importador y sujeto a control oficial en su territorio. Plagas B: plagas no cuarentenables del cultivo o asociadas al producto vegetal presentes o no en el territorio del país importador y no sujetas a control oficial.

expediciones que no respondan a las medidas pueden someterse a cuarentena, a su reexportación o destrucción, considerando las consecuencias que represente la falta de conformidad. La situación se comunica al país exportador a fin de que puedan adoptarse las medidas correctivas necesarias.

En la Figura 4.6 se presenta en forma esquemática, las fases de las que consta el proceso para el intercambio de información para análisis de riesgo de plagas y para la adopción de las medidas fitosanitarias específicas.

**Figura 4.6. Procedimiento De Intercambio De Información Fitosanitaria Para La Elaboración De ARPs<sup>43</sup> Y Posterior Establecimiento De Medidas Fitosanitarias, Para El Comercio Internacional De Productos Vegetales**



FUENTE: <http://www.oirsa.org/DTSV/Modelo-de-Reglamentacion/plg-intercambio-inf-diagrama.pdf>

## b. Autorizaciones Para la Importación de Productos vegetales a El Salvador

Como se estableció en el procedimiento anterior después de presentar la solicitud de acceso y entregar el listado de plagas relativas al cultivo y otra información solicitada

<sup>43</sup> ARPs: Análisis de Riesgos de Plagas

por el país importador, se efectuara un examen fitosanitario; este tiene que ser pagado por el importador en Cuarentena Agropecuaria ubicada en El Ministerio de Agricultura y Ganadería, y estando los productos conformes se tiene que efectuar una inspección de verificación de los productos vegetales, tarifa que se paga también en cuarentena agropecuaria; aprobado todo esto los productos vegetales pueden entrar a el Salvador. Hay que tener en cuenta que las tramitaciones tienen que ser realizadas por una persona autorizada o por medio de una empresa autorizada.

En la tabla 4.41 se muestra el objetivo, los requisitos, el procedimiento y las tarifas a pagar para la autorización fitosanitaria y la inspección de verificación de los productos vegetales a importar.

**Tabla 4.41 Autorizaciones necesarias para la importación**

	<b>Autorización Fitosanitaria de Importación (Vía Terrestre, Aérea y Marítima.)</b>	<b>Inspección de Vegetales y Animales</b>
<b>Objetivo</b>	Evitar el ingreso al país de plagas y enfermedades exóticas y cuarentenarias o su diseminación y establecimiento.	Evitar el ingreso al país de plagas y enfermedades exóticas y cuarentenarias o su diseminación y establecimiento.
<b>Requisitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aportar información sobre el producto y el país de origen o procedencia.</li> <li>• Documento que identifica a la empresa o persona natural que importa el bien:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nacionales: DUI y NIT (copia)</li> <li>- Extranjeros: Pasaporte o NIT (copia)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar la Autorización Fitosanitaria o Zoonosanitaria de Importación.</li> <li>• Presentar Certificado Zoonosanitario o Fitosanitario de Exportación.</li> </ul>
<b>Procedimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar solicitud y documentación requerida.</li> <li>• Revisión de la documentación presentada.</li> <li>• Consulta a la base de datos sobre plagas y enfermedades del país exportador.</li> <li>• Análisis de Riesgo asociado a la importación.</li> <li>• Procesamiento de la información.</li> <li>• Efectuar pago de la tarifa por el servicio.</li> <li>• Entrega de Autorización Fitosanitaria de Importación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar la documentación requerida.</li> <li>• Revisión de la documentación presentada.</li> <li>• Verificación física del producto.</li> <li>• Efectuar Pago de la tarifa por el servicio.</li> <li>• Inspección a compartimientos de la embarcación en el punto de entrada.</li> <li>• Desembarque del producto.</li> </ul>
	<b>TARIFA US\$</b>	\$ 28.25
<b>Vía Terrestre y Aérea:</b>		
<b>de 1 a 10,000 Kg.</b>	\$5.65	
<b>de 10,001 hasta 20,000 Kg</b>	\$ 9.04	
<b>Vía Marítima:</b>		
<b>Por cada 20,000 Kg.</b>	\$ 3.88	

FUENTE: <http://www.mag.gob.sv/html/servicios/ServiciosDGSVA/ProteccionFitozoosanitaria/serProteccionFitozoosanitariaSVRegCer.htm>; Cuarentena Agropecuaria, MAG

## **5. RESULTADOS DEL MERCADO ABASTECEDOR**

Como ya se menciona anteriormente en El Salvador no se tienen registros de cultivos de achiote, solamente se conoce de los nuevos cultivos sembrados en Junio de 2004 en El Departamento de Morazán, y ellos comenzaran a producir semilla de achiote a partir del año 2006. Por tal razón la Planta procesadora de semilla de achiote en sus inicios tendrá que importarla, siendo el país más idóneo Guatemala, pues como se pudo ver en las exportaciones registradas por la SIECA, de los países productores de achiote Guatemala es el único de los países centroamericanos que presenta una oferta razonable y constante de semilla de achiote. Otros países como Nicaragua y Costa Rica, su oferta no es suficiente para cumplir con los requerimientos mínimos de semilla de achiote de la planta procesadora, pues para algunos años según los registros de la SIECA sus exportaciones tienden a cero.

En cuanto a la forma de adquisición de la semilla de achiote En Guatemala, la semilla se compra en el mercado local de Guatemala y es la Empresa procesadora la encargada de importarla a El Salvador.

En cuanto los reactivos que se necesitan para la extracción del colorante de la semilla de achiote, en El Salvador existen muchas empresas distribuidoras que pueden abastecer todos los requerimientos que se pueda tener de dichos reactivos. Entre las más reconocidas se puede mencionar mencionar: Falmar e Inquifarma que son distribuidores de Merk y Fisher Scientific respectivamente.

Se determino también que la mayoría de estas empresas distribuyen los reactivos de forma directa y proporcionan los pedidos a domicilio, en cuanto a la forma de pago son variables y los precios dependen del volumen que se pida.

Según investigaciones de tipo secundaria se debe de hacer énfasis en que los ácidos esten aislados de cualquier otro insumo o de la materia prima.

## **6. PROYECCIONES DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE ACHIOTE**

### **a. Proyección de Semilla de Achiote en EL Salvador**

Teniendo en cuenta las tablas 4.33 y 4.34 las proyecciones de semilla de achiote en El salvador son las siguientes:

**Tabla 4.42. Disponibilidad de semilla de achiote en El Salvador**

Municipio Del Departamento De Morazán	Manzanas Sembradas	Disponibilidad de Semilla de Achiote por año (qq)				
		2005	2006	2007	2008	2009
Arambala	8	0	32	112	240	320
Cacaopera	70	0	280	980	2100	2800
Chilanga	19	0	76	266	570	760
Corinto	65	0	260	910	1950	2600
Delicia De Concepción	6	0	24	84	180	240
El Rosario	14	0	56	196	420	560
Gualococti	41	0	164	574	1230	1640
Guatajiagua	61	0	244	854	1830	2440
Joateca	49	0	196	686	1470	1960
Jocoaitique	4	0	16	56	120	160
Jocoro	2	0	8	28	60	80
Lolotiquillo	30	0	120	420	900	1200
Meanguera	41	0	164	574	1230	1640
Osicala	6	0	24	84	180	240
Perquín	9	0	36	126	270	360
San Carlos	120	0	480	1680	3600	4800
San Fernando	13	0	52	182	390	520
San Francisco Gotera	271	0	1084	3794	8130	10840
San Isidro	62	0	248	868	1860	2480
San Simón	3	0	12	42	90	120
Sensembra	20	0	80	280	600	800
Sociedad	37	0	148	518	1110	1480
Torola	107	0	428	1498	3210	4280
Yamabal	80	0	320	1120	2400	3200
Yoloaiquin	25	0	100	350	750	1000
<b>Total</b>	<b>1163</b>	<b>0</b>	<b>4652</b>	<b>16282</b>	<b>34890</b>	<b>46520</b>

FUENTE: MAG, CENTA

En Resumen:

**Tabla 4.43. Resumen de las proyecciones de Semilla de achiote en El Salvador en Quintales y su Equivalente en Kilogramos.**

Proyecciones	Peso (qq)	Peso (kg)
<b>Año 2005</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Año 2006</b>	<b>4,652</b>	<b>211,455</b>
<b>Año 2007</b>	<b>16,282</b>	<b>740,091</b>
<b>Año 2008</b>	<b>34,890</b>	<b>1,585,909</b>
<b>Año 2009</b>	<b>46,520</b>	<b>2,114,545</b>
<b>Año 2010</b>	<b>46,520</b>	<b>2,114,545</b>

**b. Proyección de Semilla de Achiote en Centro América**

Como ya se menciono con anterioridad, se tomara como abastecedor de Semilla de Achiote a Guatemala por lo que se proyectara las exportaciones en un período de 5 años para conocer la oferta potencial de Semilla de Achiote en Guatemala.

Para efectuar las proyecciones de semilla de achiote en Guatemala se utilizara la técnica estadística **Promedios Móviles**; esto se debe a que los datos históricos no presentan una tendencia definida, más bien los datos son aleatorios con una estacionalidad, que es la suposición fundamental de los Promedios Móviles.

### Promedios móviles

Se base en la suposición fundamental en que la serie de tiempo es estable, en el sentido en que sus datos se generan mediante el siguiente proceso constante:

$$Y_t = b + \epsilon_t$$

Donde: b es un parámetro constante desconocido estimado a partir de los datos históricos. Se supone que el error aleatorio  $\epsilon_t$  tiene un valor esperado cero y una varianza constante. Además los datos para los siguientes períodos no están correlacionados.

La técnica del promedio móvil supone que las n observaciones más recientes son igualmente importantes en la estimación del parámetro b. Así, en un período actual t, si los datos para los n períodos más recientes son  $y_{t-n+1}$ ,  $y_{t-n+2}$ ,... e  $y_t$ , entonces el valor estimado para el período t+1 se calcula como:

$$Y_{t+1} = \frac{Y_{t-n+1} + Y_{t-n+2} + \dots + Y_t}{n}$$

No hay una regla exacta para seleccionar la base del promedio móvil, n. Si las variaciones en la variable permanecen razonablemente constantes en el tiempo, se recomienda una n grande. De otra forma, se aconseja un valor de n pequeño si la variable muestra patrones cambiantes. En la práctica, el valor de "n" fluctúa entre 2 y 10.

Teniendo en cuenta lo anterior podemos decir que la "n" que se necesita debe de estar entre el valor de 2 y 10, y esta debe de ser pequeña, pues las variaciones de las exportaciones son grandes.

Para obtener el valor adecuado del parámetro "n", se realizó numéricamente a prueba y error con los pasos siguientes:

- ✦ Partir los datos en un período de arranque y otro de prueba.
- ✦ Fijar, arbitrariamente un valor para el parámetro. "n=2"
- ✦ Usar los datos de arranque para empezar el pronóstico
- ✦ Hacer pronósticos para el período de prueba

- ♦ Usar una medición de que tan bueno es el ajuste numérico del pronóstico a los datos.
- ♦ Cambiar el valor del parámetro y volver a calcularlo todo.

Con los pasos anteriores se ha seleccionado un valor de  $n = 3$ . Para la selección de este valor se efectuaron cálculos con el fin de determinar el "n" más acertado, dichos cálculos se muestran en el **anexo 9**.

En la tabla 4.37 y el gráfico 4.2 se muestran las exportaciones que Guatemala efectuó desde el año 1994 al 2003, datos que nos servirán para efectuar las proyecciones, y utilizando la formula anterior con una  $n = 3$  efectuaremos la primera proyección para el año 2004:

$$Y_{2004} = \frac{Y_{2001} + Y_{2002} + Y_{2003}}{3}$$

$$Y_{2004} = \frac{23,036 + 10,938 + 14,94}{3} = 16,313qq$$

$$Y_{2004} = 16,313qq = 741,485kg$$

Y así sucesivamente para los siguientes años

Con esto tenemos que las proyecciones de materia prima son las siguientes:

**Tabla 4.44 Proyecciones de Exportaciones de Semilla de achiote en Guatemala en Quintales y su Equivalente en Kilogramos.**

Proyecciones	Peso (qq)	Peso (kg)
<b>Año 2004</b>	<b>16,313</b>	<b>741,485</b>
<b>Año 2005</b>	<b>14,072</b>	<b>639,616</b>
<b>Año 2006</b>	<b>15,116</b>	<b>687,094</b>
<b>Año 2007</b>	<b>15,167</b>	<b>689,399</b>
<b>Año 2008</b>	<b>14,785</b>	<b>672,036</b>
<b>Año 2009</b>	<b>15,023</b>	<b>682,843</b>
<b>Año 2010</b>	<b>14,992</b>	<b>681,426</b>

## **7. COMPARACIÓN DE LA OFERTA Y LA DEMANDA APARENTE DE SEMILLA DE ACHIOTE**

Esta comparación se realiza con el objetivo de verificar si la materia prima disponible, tanto a nivel nacional como centroamericano será suficiente para abastecer los requerimientos del mercado nacional que se ha proyectado; todo esto se puede verificar en la tabla 4.45, donde se calcula el % de utilización de la semilla de achiote a nivel nacional como de Guatemala.



Se ha tenido en cuenta que teóricamente en promedio el 8%<sup>44</sup> de la semilla de achiote se convierte en colorante.

Hay que tener presente también, que este % de utilización, es solamente una aproximación de los requerimientos de materia prima, y que en etapas posteriores se realizarán con mayor exactitud.

**Tabla 4.45 % de Utilización de la Semilla de Achiote**

<b>AÑO</b>	<b>Demanda Aparente de Colorante de Achiote (Kg)<sup>45</sup> (8%)</b>	<b>Requerimi- entos de Semilla de Achiote (Kg) (100%)</b>	<b>Oferta Total de Semilla de Achiote en El Salvador (Kg)<sup>46</sup></b>	<b>Oferta de Semilla de Achiote en Guatemala (Kg)<sup>47</sup></b>	<b>% de Semilla de Achiote Utilizada de la producción en El Salvador</b>	<b>% de Semilla de Achiote Utilizada Importada de Guatemala</b>
<b>2005</b>	<b>35,682.96</b>	<b>446,037.00</b>	<b>0</b>	<b>639,616</b>	<b>0%</b>	<b>22.61%</b>
<b>2006</b>	<b>38,566.81</b>	<b>482,085.13</b>	<b>211,455</b>	<b>687,094</b>	<b>100%</b>	<b>39.39%</b>
<b>2007</b>	<b>41,450.66</b>	<b>518,133.25</b>	<b>740,091</b>	<b>689,399</b>	<b>70.00%</b>	<b>0%</b>
<b>2008</b>	<b>44,334.51</b>	<b>554,181.38</b>	<b>1,585,909</b>	<b>672,036</b>	<b>34.94%</b>	<b>0%</b>
<b>2009</b>	<b>47,218.36</b>	<b>590,229.50</b>	<b>2,114,545</b>	<b>682,843</b>	<b>27.91%</b>	<b>0%</b>
<b>2010</b>	<b>50,102.21</b>	<b>626,277.63</b>	<b>2,114,545</b>	<b>681,426</b>	<b>29.61%</b>	<b>0%</b>

Como se pudo ver en la tabla 4.45, solamente para el primer año, la planta Procesadora de semilla de achiote tendrá que importar su materia prima principal de Guatemala, para los años posteriores, ya habrá suficiente producción como para abastecerse localmente; aunque no se descarta la posibilidad de tener que importar semilla de achiote en un momento dado.

## **8. ESTRATEGIAS DEL MERCADO ABASTECEDOR**

- Teniendo en cuenta que la calidad de la semilla de achiote que se compra en Guatemala puede variar se propone que se realicen pruebas manuales para medir el % de Bixina de la semilla. Una de ellas podría ser tomar dos muestras de la semilla, una frotarla con aceite para extraer el colorante de forma manual, luego tomarle una foto del color que proporciona; y la otra muestra mandarla a analizar al laboratorio para medir el % de Bixina<sup>48</sup>. Esto se puede hacer con varias clases de semilla a fin de lograr un estándar manual con los colores que nos proporcionen los diferentes % de Bixina que puedan haber, y así comprar la semilla de achiote con un porcentaje de Bixina aceptable.

<sup>44</sup> Como se puede observar en los Aspectos Técnicos del Cultivo en la parte de Rendimiento del Cultivo.

<sup>45</sup> Estos datos han sido obtenidos de la tabla 4.28

<sup>46</sup> Estos datos han sido obtenidos de la tabla 4.43

<sup>47</sup> Estos datos han sido obtenidos de la tabla 4.44

<sup>48</sup> Esta prueba fue sugerida por el Ing. Coto Amaya (CENTA)

- Para la compra de semilla de achiote tanto en Guatemala como dentro del País, se propone que como mínimo se realice la compra una vez al año, pues como se menciono con anterioridad la cosecha se da una vez al año y si la semilla se mantiene almacenada con las condiciones adecuadas (como máximo el 14% de humedad de la semilla, luz difusa, aireado, etc.) el producto puede durar de dos a tres años.
- Para la obtención de la semilla de achiote y para la comercialización de los productos derivados de la semilla de achiote, se propone que la empresa adquiera un camión de 5 toneladas.
- El almacenamiento de la semilla de achiote se debe de efectuar en sacos de polipropileno y sobre tarimas de madera no sobre el suelo, pues estarían expuestos con mayor facilidad a la humedad y con ello a hongos u otras plagas.
- Para la compra de reactivos y otros insumos necesarios para la extracción del colorante se propone que las compras se hagan mensualmente, pues la perecibilidad de estos productos no es corta y se debe de tener en cuenta que mientras mayor sea el volumen de compra los precios son más bajos.
- Con respecto al almacenamiento de los reactivos se propone que sea en estantes metálicos, pues en cualquier accidente en metal no se corroe con facilidad.
- Se propone que el margen de seguridad del inventario de los reactivos sea como máximo una semana, por cualquier retraso que puedan tener los proveedores.

## **E. MERCADO COMPETIDOR**

### **1. ANTECEDENTES**

Actualmente en nuestro país el uso de colorantes se ha expandido a muchas áreas de la industria alimenticia entre las cuales se encuentran aquellas empresas destinadas a la producción de boquitas, embutidos, helados, refrescos (líquidos o en polvo), productos lácteos, aceites y margarinas, concentrados para aves, etc. Algunas de ellas tienen preferencias por el uso de los colorantes naturales, por que les garantiza que su consumo no es dañino ni mucho menos tóxico, como se cree con los colorantes de origen sintético.

Debido al consumo directo que la población hace de estos productos, la mayoría de las empresas han optado por establecer estrictos márgenes de control específicamente en el empleo de las materias primas, y es en esta parte donde se vuelve necesario establecer el tipo de colorante que se empleará en la elaboración de sus productos, puede ser que se haga uso de colorantes naturales o colorantes artificiales, todo esto dependerá del tipo de producto a fabricar, del precio, de la calidad, etc., pero principalmente de las contribuciones que el producto hará a la salud del consumidor. Entre los colorantes naturales de los que puede hacer uso la industria alimenticia, se encuentran: la cúrcuma, el caroteno, el achiote o Annato.

## **2. INVESTIGACION DE CAMPO**

La logística utilizada para realizar el estudio de mercado competidor de los colorantes del achiote, se fundamenta principalmente en las visitas realizadas a diferentes instituciones que tiene que ver con la producción y distribución de estos productos.

Para llevar a cabo todas estas entrevistas se tomó como base la información brindada por las empresas consumidoras encuestadas, las cuales proporcionaron los nombres de sus actuales proveedores de colorantes. El primer contacto fue vía telefónica, donde se buscó la forma de obtener una entrevista, con personas especialistas en estas áreas. Posteriormente se realizaron las visitas respectivas hasta obtener la información requerida para el estudio.

La estructura del estudio del mercado competidor es la siguiente:

La investigación de campo del mercado consumidor identificó los colorantes utilizados, el precio y las cantidades demandadas para su consumo, así como el distribuidor y la procedencia del mismo.

### **Metodología del Mercado Competidor**

Para recabar la información acerca del mercado competidor se utilizó las fuentes de información primaria como lo son los consumidores e incluso los mismos competidores de los colorantes, y además se consultó información secundaria la cual fue brindada por instituciones públicas y privadas.

El diseño de la metodología para la recopilación de información se basó en las diferentes entrevistas que se realizaron a los distribuidores de colorantes que brindaron su colaboración, para lo cual fue necesario diseñar una guía de preguntas que contiene los puntos más importantes de este mercado. Por lo tanto no hay ninguna metodología que considere algún tipo de muestreo (Probabilístico o

determinístico que cuantifique el tamaño de la muestra), solamente está basada en la información cualitativa obtenida a través de este sondeo. A continuación se presenta la guía utilizada para recabar la información del mercado competidor.

### **Guía de preguntas para el mercado competidor**

- Que clase de colorantes distribuye
- En que tipo de presentaciones se distribuye el colorante
- Cuales son los precios de estos colorantes
- Cual es el origen de estos colorantes

Dentro del perfil de los distribuidores se considera la siguiente información:

- Como realizan las compras de los colorantes
- Cuales son las condiciones de venta
- Que tipo de publicidad se utiliza
- Como realiza la comercialización de los colorantes
  - Canal productor- distribuidor- consumidor
  - Medios de distribución
  - Formas de pago

### **3. ANÁLISIS DEL MERCADO COMPETIDOR**

#### **Competencia directa**

La constituyen un grupo de distribuidores de colorantes naturales, que se encuentran ubicados a nivel nacional y que su mayor segmento de mercado está comprendido por todas las empresas del sector alimenticio. Dentro de los colorantes naturales más competitivos se encuentra el annato, el cual compite con la mayoría de los colorantes naturales y sintéticos, de tonalidades rojos, anaranjados y amarillos.

Algunos de los colorantes naturales con los que compite el annato son: el caroteno, el azafrán y la cúrcuma. Es de hacer notar que el azafrán y el achiote, aún procediendo de plantas muy distintas contienen materias colorantes (Crocetina y Bixina) tan afines entre sí.

Normalmente el Achiote puede sustituir al azafrán por el color, pero no en el olor y el sabor.

En la tabla 4.46 se presentan los colorantes naturales que están siendo distribuidos a los respectivos mercados.

**Tabla 4.46 Presentación, Distribuidor y Procedencia de los Colorantes Naturales que Representan una competencia Directa a los colorantes de achiote**

<b>Nombre Comercial</b>	<b>Presentación</b>	<b>Distribuidor</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Precio de Venta \$/Kg</b>
Annato	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	Bixan	Guatemala y México	66.00
Annato Food Color (Marshal)	Solución, en depósitos de 5 gal	C. IMBERTON	Guatemala	71.00/gal
Annato Colors FCC (Norbixina)	Solución, en depósitos de 5 gal	Rhone-Poulenc	Guatemala	63.00/gal
Súper simple fuerza	Polvo, en bolsas de 10 Kg	PRODEINTER	Guatemala	23.00
Achiote molido	1 Kg	Importcolor	El Salvador	2.02
Dry Apocarotenol 10% WS	Solución, en depósitos de 5 gal	Roche Vitaminas	Suiza	187.00/gal
Beta-caroteno 30% suspensión	Aceite, en bidones de 5 galones	Roche Vitaminas	Suiza	180.00/gal
Beta-caroteno 20% suspensión	Aceite, en bidones de 5 galones	Roche Vitaminas	Suiza	150.00/gal
Dry Beta-caroteno 10% WS	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	Roche Vitaminas	Suiza	130.00
Beta-caroteno 1% CWS	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	Roche Vitaminas	Suiza	105.00
Dry Canthaxanthin 10% WS	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	Roche Vitaminas	Suiza	190.00
Dry Canthaxanthin 10% CWS	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	Roche Vitaminas	Suiza	220.00
Canthaxanthin 10% tipo RVI	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	Roche Vitaminas	Suiza	175.00
Arroz Rojo	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	Baltimore Spais	-	10.00
Enacol Amarillo	Polvo, en bolsas de 25 Kg	IOF Enamex	México	38.00

FUENTE: Empresas distribuidoras y consumidoras de colorantes, Año 2004

La descripción de algunos de estos colorante se presenta en el **anexo 10**

### **Competencia indirecta**

Esta determinada por un grupo de empresas localizadas a nivel nacional, las cuales funcionan como distribuidoras y comercializadoras del producto (colorantes sintéticos). Existe una diversidad de colorantes no naturales que han sido orientado al consumo de la industria alimenticia y que son muy bien aceptados dentro de este sector.

Al hacer una analogía entre los colorantes sintéticos con quienes compite el annato (Achiote) se pueden mencionar los siguientes:

- Rojos: FD & C N°3 y los DC números: 4, 17, 19, 22, 28, 32 y 33.
- Amarillos: Tartrazine (FD & C N°5 ) Ocaso FCF ( FD & C N° 6) y los DC números: 7, 8, 10 y 11.
- Otros que son presentados en la tabla 4.47.

**Tabla 4.47 Presentación, Distribuidor y Procedencia de los Colorantes Naturales que Representan una competencia Indirecta a los colorantes de achiote**

Nombre Comercial	Presentación	Distribuidor	Procedencia	Precio de Venta \$/Kg
Rojo Cochinilla	Polvo, en bolsas de 5 Kg	Facosa	-	17.00
Pimenton Español	Polvo, en bolsas de 5 Kg	Cotrani	España	16.83
Amarillo N° 5 y 6	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	Importcolor	El Salvador	28.57
Rojo N° 2	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Importcolor	El Salvador	22.60
Rojo N° 40	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	Importcolor	Colombia	42.29
Colores Extra	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Importcolor	El Salvador	6.29
Rojo Fresa	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Distribuidor ECONSA	Guatemala	13.50
Lucatín Rojo	Polvo, en bolsas de 25 Kg	Roche Vitaminas	Suiza	110.00
Colorante Número VI	Polvo, en bolsas de 5 Kg	PRODEINTER	Guatemala	22.00
Amarillo Huevo	Polvo, en bolsas de 1 y 5 Kg	Importcolor	El Salvador	11.42

FUENTE: Empresas distribuidoras y consumidoras de colorantes, Año 2004

En el **anexo 11** se presenta la información relacionada con la descripción de algunos de los colorantes sintéticos.

**Productos sustitutos, presentaciones, distribuidores y procedencia**

En la tabla 4.48 se presentan los colorantes utilizados en cada uno de los sectores industriales que están siendo analizados.

**Tabla 4.48. Colorantes utilizados en cada sector industrial.**

Sectores	Colorantes	Presentación	Distribuidor	Procedencia	Precio (\$/Kg)
Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	Enacol Amarillo	Polvo, en bolsas de 25 Kg	IOF Enamex	México	38.00
	Lucatín Rojo	Polvo, en bolsas de 25 Kg	Roche Vitaminas	Suiza	110.00
	Dry Canthaxanthin 10% WS	Polvo, en bolsas de 25 Kg	Roche Vitaminas	Suiza	190.00
	Dry Canthaxanthin 10% CWS	Polvo, en bolsas de 25 Kg	Roche Vitaminas	Suiza	220.00
	Canthaxanthin 10% tipo RVI	Polvo, en bolsas de 25 Kg	Roche Vitaminas	Suiza	175.00
Fabricación de bolis	Dry Apocarotenol 10% WS	Solución, en depósitos de 5 gal	Roche Vitaminas	Suiza	187.00/gal
	Amarillo N° 5 y 6	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Importcolor	El Salvador	28.57
	Colores Extra	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Importcolor	El Salvador	6.29
	Rojo Fresa	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Distribuidora ECONSA	Guatemala	13.50
	Rojo N° 2	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Importcolor	El Salvador	22.60
	Rojo N° 40	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Importcolor	El Salvador	42.29
Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema	Annato Food Color (Marshal)	Solución, en depósitos de 5 gal	C. IMBERTON	Guatemala	71.00/ gal
	Súper simple fuerza	Solución, en depósitos de 5 gal	PRODEINTER	Guatemala	23.00/gal
	Colorante Número VI	Solución, en depósitos de 5 gal	PRODEINTER	Guatemala	22.00/gal

Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	Annato	Polvo, en bolsas de 25 Kg	Bixan	Guatemala y México	66.00/Kg
	Annato Colors FCC (NORBIXINA)	Solución, en depósitos de 5 gal	Rhone-Poulenc	Guatemala	63.00/gal
	Beta-caroteno 30% suspensión	Aceite, en bidones de 1y 5 galones	Roche Vitaminas	Suiza	180.00/gal
	Beta-caroteno 20% suspensión	Aceite, en bidones de 1y 5 galones	Roche Vitaminas	Suiza	150/gal
	Dry Beta-caroteno 10% WS	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	Roche Vitaminas	Suiza	130.00
	Beta-caroteno 1% CWS	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	Roche Vitaminas	Suiza	105.00
Fabricación de Pan	Achiote molido	1Kg	Importcolor	El Salvador	2.02
	Amarillo N° 5 y 6	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Importcolor	El Salvador	28.57
	Colores Extra	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Importcolor	El Salvador	6.29
	Rojo N° 2	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Importcolor	El Salvador	22.60
	Rojo N°40	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Importcolor	El Salvador	42.29
Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	Rojo 40	Polvo, en bolsas de 25 Kg	Importcolor	El Salvador	30.00
	Amarillo 5	Polvo, en bolsas de 25 Kg	Importcolor	El Salvador	18.00
Preparación de Embutidos (Chorizos)	Amarillo huevo	Polvo, en bolsas de 5 Kg	Importcolor	El Salvador	11.42
	Pimenton Español	Polvo, en bolsas de 5 Kg	Cotrani	España	10.00
	Arroz Rojo	Polvo, en bolsas de 25 Kg	Baltimore Spais	-	10.00
	Rojo Cochinilla	Polvo, en bolsas de 5 Kg	Facosa	-	17.00
	Dry Canthaxanthin 10% WS	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Roche Vitaminas	Suiza	190.00
	Dry Canthaxanthin 10% CWS	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Roche Vitaminas	Suiza	220.00
	Canthaxanthin 10% tipo RVI	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Roche Vitaminas	Suiza	175.00
	Achiote molido	1 Kg	Importcolor	El Salvador	2.02
Fabricación de paletas y sorbetes combinados	Amarillo N° 5 y 6	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Importcolor	El Salvador	16.00
	Colores Extra	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Importcolor	El Salvador	6.29
	Rojo N° 2	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Importcolor	El Salvador	22.60
	Rojo N°40	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Importcolor	El Salvador	42.29
Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería	Rojo Puro	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Importcolor	El Salvador	75.00
	Rojo 40	Polvo, en bolsas de 1 Kg	Importcolor	El Salvador	12.00

FUENTE: Empresas consumidoras de colorantes, Año 2004

### **Precios de productos sustitutos en el mercado**

#### **Precios de productos sustitutos directos**

Los precios de estos productos son bien marcados en el sentido que dependen de la utilidad que van a tener y por consecuencia del proceso productivo al cual ha sido sometido este producto, así también de las materias primas utilizadas. Los precios oscilan entre 2.02 a 220 dólares el Kg.

El colorante de achiote tiene una diversidad de competidores directos principalmente en las presentaciones de aceite y polvo, en la tabla 4.49 se presenta el detalle de estos productos.

**Tabla 4.49 Nombre, Presentación y Precio de los colorantes que representan una competencia directa para los colorantes de achiote.**

<b>Nombre Comercial</b>	<b>Presentación</b>	<b>Precio de Venta \$/Kg</b>
Súper simple fuerza	Solución, en depósitos de 5 gal	23.00/gal
Achiote molido	1y 25 Kg	2.02
Dry Apocarotenol 10% WS	Solución, en depósitos de 5 gal	187.00/gal
Beta-caroteno 30% suspensión	Aceite, en bidones de 1y 5 galones	180.00/gal
Beta-caroteno 20% suspensión	Aceite, en bidones de 1y 5 galones	150.00/gal
Dry Beta-caroteno 10% WS	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	130.00
Beta-caroteno 1% CWS	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	105.00
Dry Canthaxanthin 10% WS	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	190.00
Dry Canthaxanthin 10% CWS	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	220.00
Canthaxanthin 10% tipo RVI	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	175.00
Arroz Rojo	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	10.00
Enacol Amarillo	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	38.00

FUENTE: Empresas distribuidoras y consumidoras de colorantes, año 2004

### **Precios de productos sustitutos indirectos**

Estos son los colorantes sintéticos que toman como parámetro los colores básicos (Rojo, azul y amarillo) para realizar las respectivas mezclas y de esa manera obtener una variedad de colores que al final de todo su proceso se convierte en un colorante más, y se distribuyen como tal. En la tabla 4.52 se hace referencia a algunos de ellos.

**Tabla 4.50 Nombre Comercial, Presentación y Precio de Venta de los Colorantes Sintéticos**

<b>Nombre Comercial</b>	<b>Presentación</b>	<b>Precio de Venta \$/Kg</b>
Rojo Cochinilla	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	17.00
Pimenton Español	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	10.00
Amarillo N° 5 y 6	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	28.57
Rojo N° 2	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	22.60
Rojo Fresa	Polvo, en bolsas de 1 Kg	13.50
Rojo N° 40	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	42.29
Colores Extra	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	6.29
Lucatín Rojo	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	125.00
Colorante Número VI	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	22.00
Amarillo Huevo Fuerte	Polvo, en bolsas de 1 y 25 Kg	11.42

FUENTE: Empresas distribuidoras y consumidoras de colorantes, año 2004

### **Perfil de los distribuidores**

#### **Producto**

- Productos:

Se hace una especificación detallada de las fechas de vencimiento de los productos, presentando fechas mínimas de 2 años de duración, de igual manera se presenta la



entidad reguladora de este tipo de productos, conocida en nuestro medio como **"Control de Alimentos"** por medio de la normativa de la FDA. Todo esto forma parte de la sección del saneamiento ambiental, como una división del Ministerio de Salud Pública.

- **Empaque:**

Generalmente el tipo de empaque usado en los colorantes está determinado por el uso de bolsas plásticas que conservan las características intrínsecas del producto y que a la vez juega un papel muy significativo en la presentación del mismo. Dentro de las presentaciones que se manejan para cualquier tipo de colorante, generalmente están determinadas por:

Bolsas de 1 y 25 kilogramos en polvo.

Bidón (Depósitos que contienen 5 galones de colorante en aceite).

El producto para el consumidor industrial debe estar sellado, las indicaciones para el uso deben estar incluidas y las informaciones que requiere la ley deben estar contenidas en el empaque.

### **Compras**

Todas las compras generalmente la realizan con empresas extranjeras con las cuales tienen nexos comerciales que les provee de muchas prestaciones, además de los requerimientos básicos que son propios del producto.

Los pedidos dependen de la labor de venta, tomando en cuenta todo el procedimiento legal para la realización de la compra.

### **Condiciones de venta**

A los colorantes se les asigna su precio de venta, pero existe la posibilidad de poder negociar, según el cliente y el volumen del pedido.

Las formas de pago establecido por la mayoría de los distribuidores, están determinados por los pagos al contado y los pagos al créditos, para éstos últimos se han establecidos los rango de tiempo permisible para sus pagos, que generalmente oscilan entre períodos de 30 a 60 días o en última instancia hasta 90 días.

### **Publicidad**

La publicidad utilizado por la mayor parte de estos distribuidores, es a base de las visitas que realizan a diferentes empresas que consumen el producto, para lo cual hacen uso de algún tipo de documento o en su defecto revistas, que contienen los

productos que ellos distribuyen, junto a los usos propios de dichos productos y las especificaciones propias de los mismos.

### **Comercialización**

Los métodos de comercialización utilizados por todos los distribuidores, suelen ser bastantes similares en el sentido que la gran mayoría de ellos dan a conocer el producto a través de las visitas que realizan a los diferentes consumidores de la industria alimenticia, valiéndose de toda la información básica -técnica que se dispone del producto.

La comercialización de colorantes para el consumo alimenticio en El Salvador generalmente se efectúa a través de entidades preestablecidas donde la razón de ser es la de abastecer de materia prima (colorantes) al sector industrial alimenticio, y donde la competencia está delimitada solamente entre ellos (Distribuidores).

El canal más comúnmente empleado para la comercialización de estos productos se describe a continuación:

- ***Canal productor – consumidor***

Debido a que este tipo de producto está orientado al consumo industrial, algunas empresas extranjeras prefieren vender directamente el producto a los consumidores, sin que exista la necesidad de hacer uso de un distribuidor que pueda comercializar su producto, pero sin embargo siempre es necesario establecer un intermediario que pueda estar gestionando todo el proceso de ventas y comercialización del producto, es decir que debe de existir una figura de enlace entre productor y consumidor. Para el caso particular, actualmente en el país ROCHE VITAMINAS DE CENTROAMERICA, es una de las figuras de enlace que existe entre el productor "ROCHE VITAMINAS" (Empresa Suiza) y el consumidor "UNILEVER". El cual realiza todo el proceso de venta del producto, gestiona los pedidos y verifica la recepción de los mismos en el lugar de arribo del producto, evadiendo la responsabilidad de hacerle llegar el producto al almacén del consumidor, es decir que para el caso de Unilever, es ella la responsable de trasladar el producto desde el lugar de arribo hasta su destino final (la bodega de la empresa).

- ***Canal productor – distribuidor – consumidor***

Este tipo de canal es el más utilizado en el país dentro de la industria de colorantes del sector alimenticio y esto se debe a la facilidad que tienen los consumidores de recibir el producto en sus instalaciones, sin necesidad de incurrir en gastos extras a la

adquisición del producto, ya que la figura de distribuidor en este tipo de producto lleva implícito el concepto de "entrega a domicilio". Por lo general la mayor parte de la oferta de colorantes es controlada por los distribuidores, quienes se dedican específicamente a la comercialización de tales productos. La logística que se sigue en este tipo de canal de distribución es la siguiente:

El distribuidor inicia su trabajo visitando a las empresas que hacen uso de este tipo de producto, con la finalidad de ofrecer la variedad de colorantes que ellos tienen a la venta, presentando todo tipo de muestras y haciendo relucir todas las especificaciones inherentes al producto, al llegar a un acuerdo con el cliente, los colorantes son sometidos a las pruebas de laboratorio, necesarias para verificar el cumplimiento de dicho colorante. Cuando el consumidor está satisfecho del tipo de colorante que se le ofrece, éste trata de negociar con el distribuidor, de tal manera que al cerrarse el negocio, todo el trabajo siguiente es netamente del distribuidor, quien verifica las existencias del producto, en caso de no haber, se establecen los enlaces con la empresa productora para realizar el pedido pertinente. Cuando el producto se encuentra en manos del distribuidor, éste es llevado directamente a las instalaciones de la empresa que lo solicitó, finalizando de esta forma toda la gestión de venta del producto.

### **Medios de distribución**

La comercialización de los colorantes sintéticos o naturales se hace a través de una red de vendedores ejecutivos que forman parte de una cadena de distribuidores o en su defecto productores de dicho bien, los cuales visitan a las empresas que hacen uso del producto para poderse los ofrecer. Luego estos clientes al constatar la clase de colorante y verificar la aceptación del mismo, buscan al proveedor para que le siga abasteciendo del mismo producto, hasta llegar a convertirse en un distribuidor permanente.

Otra forma que se utiliza para hacer llegar el producto al consumidor es a través del ruteo, en el cual consiste en visitar el cliente, con la diferencia que las ventas son menores, pero la distribución de los productos es masiva.

### **Formas de pago**

En la mayoría de los casos, las formas de pago establecidas por todas estas empresas distribuidoras de colorantes, están basados en pagos al contado o al crédito, en caso de ser éste último, los tiempos de holgura que le son asignados, suelen andar entre 30 y 60 días, hasta un máximo de 90 días. Por lo tanto estas formas de pago está

sometido a un proceso de facturación que le da validez a la compra realiza por el cliente.

#### **4. RESULTADOS DEL MERCADO COMPETIDOR**

El estudio del mercado competidor ha sido enfocado desde dos puntos de vista: la competencia directa y la competencia indirecta.

En la primera la integran un grupo de distribuidores de colorantes naturales que se encuentran ubicados a nivel nacional, donde su mayor segmento de mercado está comprendido por todas las empresas del sector alimenticio. Como parte de los productos que ellos comercializan se pueden mencionar los siguientes: Annato, Annato Food Color (Marshal), Súper simple fuerza, Achiote molido, Beta-caroteno en diferentes presentaciones, Canthaxantina, etc.

Por otro lado la competencia indirecta está determinada por un grupo de empresas distribuidoras localizadas a nivel nacional las cuales se encargan de realizar la comercialización de los colorantes sintéticos. Algunos de estos colorantes son: el Rojo Cochinilla, Amarillo N° 5 y 6, Rojo N° 40, Colorante Número VI, Amarillo huevo, etc.

Cada colorante está debidamente clasificado de acuerdo al sector alimenticio que le corresponde, por ejemplo para el sector Fabricación de pan, algunos de los colorantes que más se usan son: el achiote molido, Rojo N° 2, Rojo N° 40, Amarillo N° 5 y 6, colores extras, etc.

Existen otras variables que se han tomado para el desarrollo del presente mercado como lo son: las presentaciones en los cuales se consume cada colorante por sector, los precios mismos de los colorantes, el origen de los mismos. En cuanto a las presentaciones éstas generalmente se consumen en polvo y en soluciones liposolubles, ya sea de 1,5 y 25 Kg ó de 5 gal de solución respectivamente. Los precios están determinados de acuerdo al tipo de colorante y a la composición de los mismos, pero generalmente están entre 2.02 a 220 dolares. El origen de estos colorantes es variable, de acuerdo al país donde han sido fabricados, por ejemplo el betacaroteno es de Suiza, El achiote molido es fabricado en El Salvador, etc.

Las compras de estos colorantes por parte de los distribuidores viene dado de acuerdo a las ventas que se realizan y generalmente se hacen a empresas extranjeras. Con respecto a las condiciones de venta, cada colorante tiene asignado su precio de venta pero existe la posibilidad de poder negociar, de acuerdo al volumen de la venta, así mismo la formas de pago generalmente se hacen al contado, pero existe la posibilidad de dar 30 a 60 días de crédito. La publicidad se presenta a través de las visitas que se

les hace a los consumidores de estos productos, llevando con ellos el producto y regalando muestras de los mismos, además de la información propia de cada producto. Dentro de la comercialización de los productos se han considerado los canales directos e indirectos. El caso de la empresa Bixan de Guatemala con Unilever es un canal que se establece entre productor y consumidor, pero también se encuentra el otro caso donde los colorantes son comprados en el exterior para ser distribuidos posteriormente en el país, el caso de Importcolor, quienes compran los colores básicos (rojo, amarillo, azul), los cuales son distribuidos en su forma pura o como una composición de éstos (mezcla).

## **5. PROYECCIONES**

Por el mismo hecho que actualmente no se encuentran registros específicos acerca de la oferta de los productos derivados de la semilla de achiote, no se pueden apreciar algún comportamiento de éstos en el futuro, o al menos en los próximos cinco años, razón por la cual las proyecciones del mercado competidor esta cimentado en la tendencia que tiene los países desarrollados que es la del consumo de productos naturales, que para el caso particular, sería el colorante derivado de la semilla de achiote. En El Salvador existen empresas que creen en este tipo de tendencia como es el caso de Shushil, quienes fabrican y distribuyen sus productos garantizando productos de origen natural y de tipo orgánico, debido a que ellos cultivan el achiote con el fin de que el producto final pueda tener todo este tipo de propiedades que lo hacen diferentes a los demás.

## **6. ESTRATEGIAS DEL MERCADO COMPETIDOR**

◆ Deben establecerse alianzas estratégicas o convenios comerciales con empresas que se dediquen al procesamiento de la semilla de achiote u otros colorantes de origen natural, con el fin de establecer una especie de bechmarketing (Transferencia de conocimientos y tecnología) entre dichas empresas.

◆ De los resultados obtenidos del estudio de mercado competidor se analizó que no existen estrategias publicitarias que estén encaminadas a promocionar sus productos. Por lo tanto se establecerá un enfoque publicitario a través de boletines informativos que contengan información sobre las propiedades del producto y las ventajas de usar un colorante de origen natural.

## CAPITULO V: CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO

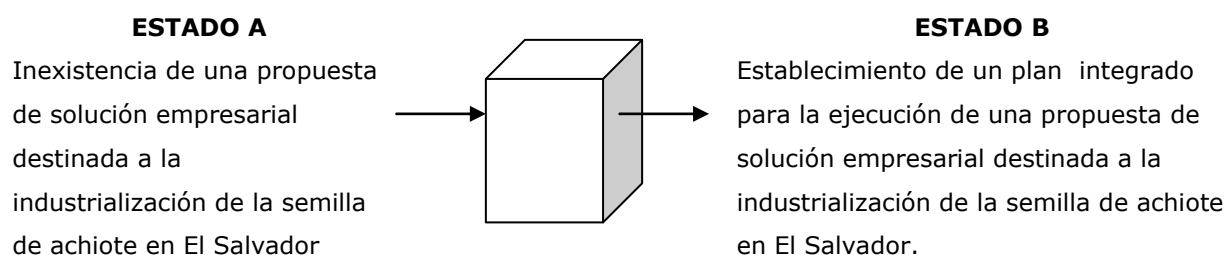
### A. PROCESO DE DISEÑO

Para analizar y evaluar las diferentes alternativas de solución para el problema planteado anteriormente, se utilizara el proceso de diseño; el cual, 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 presenta la formulación del problema.



#### Enunciado del Problema:

“¿Cómo establecer un plan integrado para determinar la factibilidad de mercado, técnica, económica y ambiental a fin de llevar a cabo la industrialización de los productos derivados de la semilla de achiote en El Salvador? ”

#### 2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

En el análisis del problema se determinan las características cualitativas y cuantitativas de los estados A y B establecidos en la formulación del problema.

**Tabla 5.1 Análisis del Problema**

<b>Variables de Entrada</b>	<b>Limitaciones de Entrada</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Disponibilidad de Semilla de Achiote</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La producción de la Semilla de achiote comenzara en El Salvador a partir del 2006, por lo que el primer año de producción se tendrá que importar semilla de achiote de Guatemala.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Disponibilidad de insumos para el procesamiento de la semilla de achiote</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ninguno.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Usos de la semilla de achiote</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ninguno.</li></ul>

• Coloración de los productos derivados de la semilla de achiote	• Los Tonos Amarillo, Anaranjado y Rojo.
• Comercialización de los Productos derivados de la semilla de achiote	• Desconocimiento de las ventajas de estos productos por empresarios de los sectores estudiados
• Existencia de Tecnología necesaria para el procesamiento de los productos derivados de la semilla de achiote	• Ninguna
• Demanda de los productos derivados de la semilla de achiote	• ≤87.5% de las empresas tengan la disponibilidad de utilizar colorantes derivados de la Semilla de Achiote.
• Demandantes del Modelo	• Que las personas posean los recursos o la disponibilidad necesaria para el procesamiento de los productos derivados de la semilla de achiote
• Forma de Organización	• Ninguna
<b>Variables de Salida</b>	<b>Limitaciones de Salida</b>
• Beneficio Económico	• Generación de Utilidades
• Beneficio Social	• Generación de Fuentes de Trabajo
• Usos de los productos derivados de la semilla de achiote	• Industria alimenticia y avícola
• Cultura de organización empresarial	• En el nivel gerencial se cuente con personal capacitado en el área
• Mercado destino	• Al inicio El Salvador
• Tendencias de Crecimiento	• Que se cuente con los cultivos necesarios para soportar el crecimiento.

### Variables de Solución

Las variables de 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 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 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 de ser aplicables a las soluciones posibles son las siguientes:

- La solución debe de ajustarse a leyes y reglamentos vigentes.
- Los efluentes producidos en el proceso deben de poder ser reprocesados o eliminados sin perjudicar al medio ambiente.

### **Volumen**

La solución es única y consistirá en una planta procesadora de semilla de achiote que podrá ser aplicada por cualquier persona interesada en el proyecto.

### **Usos**

Se pretende que la planta procesadora funcione por tiempo indefinido

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

## **3. BUSQUEDA DE SOLUCIONES**

Las posibles opciones de solución deben de ser evaluadas de tal manera que satisfagan con todas las restricciones y criterios planteados anteriormente, a fin de destacar las que no cumplan con alguna de ellas. Para una mejor evaluación de las posibles soluciones, estas se agruparan 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**

Existen dos tipos de sociedades: Las Mercantiles y las no mercantiles, a continuación se describirán cada una de ellas.



### **Sociedades Mercantiles**

Se definen como la unión de dos o más personas de acuerdo a la ley, mediante la cual aportan algo en común, para un fin determinado. Estas se dividen de la siguiente manera:

**De Personas:** en nombre colectivo, comandita simple y de responsabilidad limitada.

**De Capital:** sociedad anónima y comandita por acciones.

- **Sociedad de Personas**

Son todas aquellas sociedades que están compuestas principalmente por personas. Se constituyen en el nombre de las personas interesadas y los derechos y obligaciones adquiridas no pueden ser transferidos a otras personas.

#### ***La Sociedad Colectiva***

Se la puede definir como la sociedad personalista dedicada, en nombre colectivo y bajo el principio de la responsabilidad personal, ilimitada y solidaria de los socios, a la explotación de una industria mercantil.

#### ***La Sociedad Comanditaria Simple***

Es una sociedad personalista dedicada en nombre colectivo y con responsabilidad ilimitada para unos socios y limitada para otros, a la explotación de una industria mercantil.

#### ***La Sociedad de Responsabilidad Limitada***

Se puede definir a la sociedad de responsabilidad limitada como una sociedad de naturaleza mercantil, cuyo capital, que no ha de ser inferior a ₡ 100,000.00, se divide en participaciones iguales, acumulables e indivisibles, que no podrán incorporarse a títulos negociables no denominarse acciones y cuyos socios, que no excederán de veinticinco, no responden personalmente de las deudas sociales.

- **Sociedad De Capitales**

Son todas aquellas sociedades que están compuestas solamente por capital, el ingreso a la sociedad se reduce a la adquisición de parte de su capital.

**Sociedad Anónima:** Es una sociedad capitalista de naturaleza mercantil, que tiene el capital propio dividido en acciones y que funciona bajo el principio de la falta de responsabilidad de los socios por las deudas sociales.

**Sociedad Comanditaria por Acciones:** La Sociedad en Comandita por Acciones es un tipo mixto entre la sociedad anónima y la sociedad en comandita simple. Se le puede definir como la sociedad mercantil, constituida bajo razón social, cuyo capital se divide en partes iguales representadas por títulos valores llamados acciones y en la que algunos socios sólo responden de la cancelación de las mismas, y otros deben responder solidaria e ilimitadamente por las deudas sociales.

### **Sociedades No Mercantiles**

Las sociedades no mercantiles se rigen bajo un marco legal distinto al establecido por el Código de Comercio. Se pueden clasificar en: Asociaciones Cooperativas, Asociaciones y Fundaciones sin fines de lucro (ONG), ADESCO, Grupos Solidarios.

- **La Cooperativa:** El término cooperativa se refiere a aquellas sociedades cuyo objeto es realizar operaciones con sus propios socios. Los socios cooperan en la obtención de un fin social pudiendo aportar bienes o actividades. Se la puede definir como una asociación de derecho privado de interés social que goza de libertad en su organización y funcionamiento de acuerdo a lo establecido en la ley.
- **Asociaciones y Fundaciones sin fines de lucro (ONGs):** Las Asociaciones y Fundaciones sin fines de lucro son consideradas de utilidad pública y de interés particular y se constituyen en base a la ley de Asociaciones y Fundaciones sin fines de lucro, el órgano encargado de realizar el reconocimiento de su personería Jurídica es el Ministerio de Gobernación y Justicia por medio del departamento de Registro de Asociaciones y Fundaciones, en algunos casos se hace extensiva a la Presidencia de la Republica. Los requisitos de constitución varían según su nominación y naturaleza.
- **Las ADESCO:** Son organizaciones de desarrollo comunal , cuya autorización es competencia de los Consejos Municipales y operan en el marco de proyectos sociales y de beneficio local. Permiten desarrollar proyectos económicos y productivos y su área de influencia es limitada al ámbito local. Su organización responde generalmente a la demanda de servicios básicos.

- **Los Grupos Solidarios:** Son grupos de hecho que no están regulados por ninguna legislación específica. Permite a empresarios asociarse de manera informal para desarrollar actividades específicas. De esta manera el grupo puede ser usuario de servicios del sistema de crédito, capacitación y asistencia técnica. Todos los miembros responden en forma solidaria a las obligaciones que el grupo contraiga.

#### **b. Según el nivel de Procesamiento Agroindustrial**

Existen 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, separación por gravedad, separación centrifuga, 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: comprende 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 de refinado.
- Fermentación: bajo este tema se agrupan las operaciones que pretenden modificar los materiales orgánicos o crear otros nuevos, a través de la conservación 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 impurezas, ejemplos de estas operaciones pueden ser la centrifugación, filtración, destilación, absorción, 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 encuentra el cardado, peinado, embobinado, retorcido, urdido, etc. Para la fabricación de pinturas, barnices, pegamentos, vodkas, rones, perfumes, las operaciones utilizadas en la utilización del cuero y otros.

### **Nivel IV**

En este nivel industrial 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, sulfonación, polimerización, saponificación, la fabricación de polietileno a través de la deshidratación y posterior polimerización de 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 interviene en el proceso de producción, ya sea este:

- **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 ayuda de algún tipo de maquina 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 la empresa 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 trabajen en ella, la DIGESTYC

**Tabla 5.2 Clasificación del Tamaño de Empresas Según DIGESTYC**

<b>Parámetros</b>	<b>Micro</b>	<b>Pequeña</b>	<b>Mediana</b>	<b>Grande</b>
<b>Personal</b>	1 a 4	5 a 19	20 a 49	Más de 49

#### e. Según la Capacitación y Asistencia Técnica

La solución desde estos aspectos se considera que abarca los siguientes componentes como parte esencial para su implantación

- **Asistencia Técnica:** servicios profesionales fundamentados en la experiencia y conocimiento técnico científicos que se traducen en actividades que permiten estudiar y resolver específicamente los problemas en las áreas funcionales de una empresa en sus procesos productivos y en el cambio de actitudes formativas en sus dirigentes.
- **Capacitación:** es un proceso mediante el cual se transmiten conocimientos básicos al individuo en las áreas funcionales de una empresa en sus procesos, y se desarrollan habilidades y destrezas a fin de que sean aplicadas en las empresas para mejorar sus hábitos de trabajo.

## 4. EVALUACIÓN DE SOLUCIONES

### a. Según el Tipo de Organización

Para este tipo de evaluación se omitió la técnica de evaluación por puntos por que no existen los suficientes argumentos para ser justificada (se volvería bastante subjetiva). Por lo que solamente se establecieron las razones para la selección del tipo de sociedad que se debería adoptar.

### Sociedades Mercantiles

Al hacer el análisis de cada una de las sociedades se llegó a establecer que:

- Las sociedades clasificadas en nombre colectivo, solamente actúan bajo intereses personalistas, es decir que es la calidad de la persona que se tiene como socio. No es prioridad el capital que se aporta, éste solo sirve para cuantificar el reparto de utilidades. Por lo tanto, este tipo de sociedad no es la más idónea para los intereses del proyecto.

- Con las sociedades comanditarias simples se forma una especie de sociedad colectiva, pero con la diferencia que existen dos grupos de socios:

**Los colectivos:** que responden ilimitadamente como parte de una sociedad colectiva.

**Los comanditarios:** que responden solo hasta la cifra de una cantidad determinada.

Este tipo de asociación tampoco satisface las expectativas de la forma como se está perfilando el estudio de la industrialización de la semilla de achiote; esto por las relaciones existentes entre la institución o personas interesadas en el proyecto, el sector público (MAG, CENTA, etc.) y el sector agrícola (Cultivos de achiote).

- En el caso de las sociedades de responsabilidad limitada, su orientación esta enmarcada dentro de una sociedad de naturaleza mercantil, cuyo capital no debe ser inferior a cien mil colones y que a la vez no responden personalmente de las deudas sociales. El número de socios no debe de exceder de veinticinco.

Según la tendencia del proyecto, este tipo de sociedad no favorecería a la organización por la razón que no responden a las deudas sociales que se puedan presentar y por la restricción misma al número de socios.

- Las sociedades anónimas son sociedades capitalistas en donde la calidad de los socios se obtiene mediante la aportación del capital. Los socios no responden personalmente de las deudas sociales, pero sin embargo es considerada como una

sociedad democrática, en donde los derechos individuales del accionista son iguales para todos los socios.

Si los beneficios que se pudiesen obtener de este proyecto fueran orientados hacia la acumulación de riqueza de un determinado grupo, y en donde los socios no les importa las deudas sociales que se tengan, entonces se puede decir que el tipo de asociación más conveniente es una sociedad anónima, pero sin embargo la finalidad del proyecto no es completamente esa, sino la de colaborar de cierta manera a los intereses sociales, donde las deudas sociales son prioridad para la organización.

- Con lo que respecta a las sociedades comanditarias por acciones, las aportaciones de capital que hacen los socios, representan el capital de trabajo de la sociedad, el cual es dividido en acciones, así mismo la responsabilidad de los socios comanditarios queda limitada a la aportación que pueden hacer los mismos. Cuando el comanditario incluye su nombre en la razón social, éste responde ilimitadamente como los socios colectivos. En conclusión como ya se dijo que el proyecto no se visualiza como una sociedad anónima, ni mucho menos como una sociedad comanditaria, por lo tanto al igual que las otras se descarta este tipo de sociedad.

De acuerdo a lo observado anteriormente con respecto a las sociedades mercantilistas, estos tipos de sociedades no son las más recomendables para representar el proyecto, por la misma orientación de cómo está estructurado, como ha surgido, como se está desarrollando y la finalidad que se persigue con él.

### **Sociedades No Mercantilistas**

Estas sociedades se analizaron de la siguiente manera:

- **Las ONGs** : Las cuales son asociaciones sin fines de lucro, que no se apega a los intereses del proyecto.
- **Las ADESCO**: Son organizaciones de desarrollo comunal, dirigidas por los consejos municipales. Este modelo de sociedad no es coherente con el enfoque del proyecto (No será manejado por ninguna entidad pública).
- **Los Grupos Solidarios**: Por la razón que son grupos que no han sido regulados por una legislación específica. Esto contradice los intereses del proyecto, por la razón que no se puede negociar de forma lícita.

Como resultado de todo el análisis realizado a cada una de las sociedades, se puede afirmar que el tipo de organización que se debe adoptar debe estar más a favor de una

sociedad no mercantilista dentro de la cual los socios cooperan en la obtención de un fin, pudiendo aportar bienes y actividades, y a eso se le conoce como **Asociaciones Cooperativas**, en donde existe un interés social de por medio.

#### **b. Según el Nivel de Procesamiento**

Para la selección del nivel de procesamiento se realizó por medio de la eliminación de los niveles que no aplican la evaluación de grupo, tomando en cuenta los cuatro niveles de procesamiento a que pueden ser sometidos las materias primas de origen agropecuario.

##### **Nivel I**

Se descarta el Nivel I, por ser un procesamiento en el cual la Materia prima (Semilla de Achiote) no sufre mayor alteración y se le genera poco valor agregado, sirviendo como base para el siguiente nivel.

##### **Nivel IV**

Se descarta el Nivel IV, pues no existe una modificación o alteración química de la materia prima utilizada, la cual proviene de la elaboración de los niveles anteriores.

##### **Nivel II y Nivel III**

**Lo más adecuado para la propuesta de solución es la combinación de los Niveles II y III**, pues estos niveles incluyen operaciones de extracción y purificación, obteniéndose bienes intermedios que servirán como insumos (colorantes) para otros sectores industriales.

#### **c. Según el Nivel de Desarrollo Industrial**

Para la evaluación y selección del Nivel de Desarrollo Industrial, se verifico el proceso necesario para la extracción de los colorantes derivados de la semilla de achiote y su tecnología adecuada, luego se realizo la discusión de grupo

En este sentido se descarta el proceso industrial, debido al monto de la inversión y la tecnología necesaria para implementarse. también se descarta el proceso artesanal, pues es demasiado lenta la extracción del colorante y da resultados muy pobres ósea no se logra extraer todo el colorante de la semilla de achiote, y por el tiempo que tarda puede que haya una decoloración del colorante al no tener la precaución de no exponerlo por largos períodos a la luz.



Por lo tanto, **el Nivel de Desarrollo a adoptar para la planta procesadora de semilla de achiote 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 se tomará como base, la cantidad de personas que trabajarán en ella, teniendo en cuenta el conocimiento sobre los procesos necesarios para la extracción de los colorantes. Por lo que **se Selecciona la Mediana Empresa**, pues se espera que haya una generación de empleos de 20 a 49 personas.

**e. Según la Capacitación y Asistencia Técnica**

Teniendo en cuenta que el proyecto esta dirigido para aquellas personas que cuenten con los recursos y la disponibilidad necesaria, se establece que la capacitación y asistencia técnica puede ser obtenida tanto de organizaciones gubernamentales como privadas que puedan ayudar en la implantación y desarrollo del proyecto.

**5. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN**

**a. Concepción de la Solución.**

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

**Tabla 5.3. Conceptualización de la Solución.**

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

***"Planta Procesadora de Semilla de Achiote, de Tamaño Mediano, conformada por una 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. Objetivos del Modelo**

- Promover la industrialización del achiote de manera que motive a los agricultores u otras personas interesadas en el proyecto a organizarse y conformar una empresa agroindustrial
- Contribuir a mejorar el nivel de vida de las personas involucradas en el proyecto a través de la generación de nuevas fuentes de trabajo.
- Divulgar las ventajas que traen los colorantes naturales en las diferentes industrias, pero con mayor énfasis en la industria alimenticia.

### **c. Descripción de los Elementos de la Solución.**

Una vez conceptualizada la solución y definidos los objetivos que se pretenden con esta, se hace necesario desglosar este sistema bajo una serie de subsistemas, que interactúen entre si y con otros elementos del ambiente externo que son necesarios para su funcionamiento.

#### **Elementos Externos**

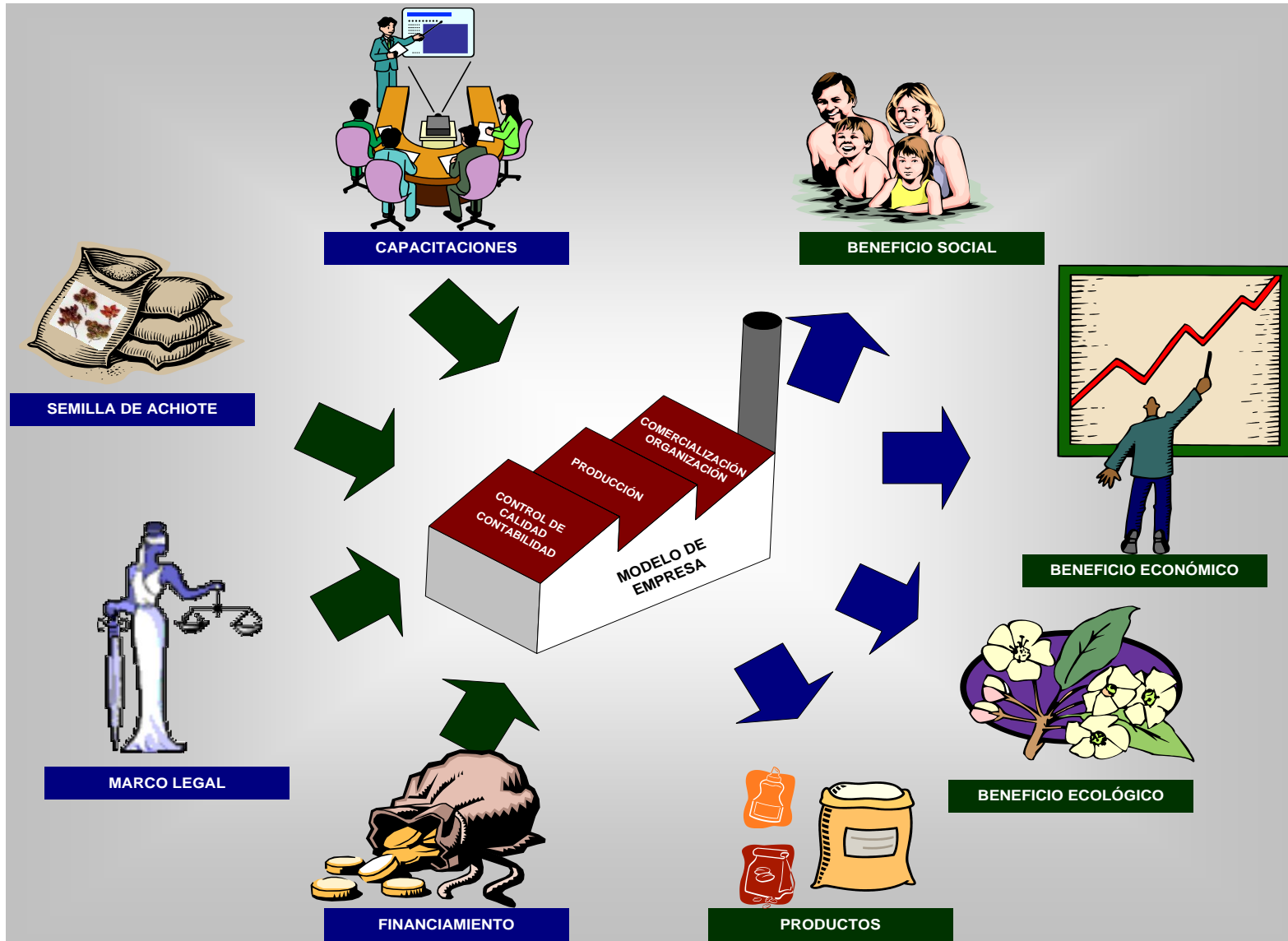
- **Semilla de achiote:** se vuelve imprescindible la existencia de cultivos de achiote o fuentes necesarias de obtención de esta semilla, pues es la materia prima principal.
- **Capacitaciones:** las capacitaciones que deben recibir las personas interesadas en el proyecto deben de ser como mínimo: La capacitación sobre los procesos de obtención de los colorantes, La capacitación sobre el manejo de la tecnología y la capacitación sobre el manejo de personal; llamando todo esto en términos generales "Plan de Negocios".
- **Marco Legal:** toda empresa para funcionar legalmente en el país debe constituirse como tal, por lo que este elemento debe proporcionar los requisitos necesarios para su implantación y funcionamiento.
- **Financiamiento:** se vuelve necesario el gestionar fondos para la implantación de la planta, por lo que este elemento contempla las posibles alternativas que se tienen para lograr fondos.
- **Beneficios Económicos:** son las ganancias que se esperan tener como resultado de los ingresos que se tengan por las ventas del producto terminado.
- **Beneficio Social:** se refiere a las nuevas fuentes de empleo generadas por el modelo de empresa.
- **Beneficio Ecológico:** esta relacionado con la contribución del modelo hacia el medio ambiente, por medio de una producción limpia.

- **Productos:** son los productos que la empresa comercializara a las diferentes industrias dentro de El Salvador.

### **Elementos Internos**

- **Producción:** por medio de este subsistema se pretende proporcionar al modelo de empresa todos los componentes técnicos necesarios para transformar la materia prima en producto terminado.
- **Control de Calidad:** con este subsistema se establecerán los requisitos necesarios para que los productos cumplan con las normas de calidad e higiene que establecidas, considerando también el grado de aplicación de la misma por ser un producto intermedio en la industria alimenticia.
- **Comercialización:** será el encargado de lograr un aprovisionamiento de la materia prima y de todos los insumos necesarios para el proceso, así como lograr que los productos lleguen a los consumidores, procurando para ello definir estrategias de comercialización para aumentar el número de clientes en la medida que se logre una mejor penetración en el mercado.
- **Organización:** proporcionará los lineamientos necesarios para que la estructura como tal funcione administrativamente, definiendo las relaciones entre los componentes y su grado de responsabilidades para lograr los resultados esperados.
- **Contabilidad:** este subsistema es elemental en toda empresa, por llevar a cabo los controles de egresos e ingresos en que se incurre. La complejidad de estos procedimientos depende del tamaño de la empresa, por lo que el modelo de empresa sugerido debe de considerar su tamaño y las condiciones en las cuales se desarrollará.

Figura 5.1. Conceptualización del Modelo



## **CAPITULO VI: DISEÑO DETALLADO**

### **A. TAMAÑO DEL PROYECTO**

#### **1. ASPECTOS GENERALES.**

##### **a. Concepto.**

Cuando se habla de tamaño de un proyecto, se define para el desarrollo del estudio como su capacidad de producción instalada, es decir al volumen de unidades producidas durante un período de tiempo.<sup>49</sup>

Es importante tomar en cuenta que el tamaño del proyecto no puede variarse a corto plazo, ya que ello implica inversión en nueva maquinaria y equipo, y algunas veces la redistribución de la planta. Es por eso que el tamaño de la planta es muy importante para evitar una subestimación de la capacidad de la misma o por lo contrario, una subutilización de la planta debido a un mal diseño.

##### **b. Factores a considerar.**

Basándose en el anterior concepto, y debido a la naturaleza del proyecto, al inicio de las operaciones toda empresa debe hacer ciertas consideraciones con respecto a la cantidad de producto a fabricar, debido a que al comenzar no elaborará la misma cantidad de productos que la demandada cinco años después, por el hecho de ser un producto nuevo no muy conocido en el mercado. Estas consideraciones se basan en la relación que existe entre el tamaño y una serie de factores que ayuda a simplificar el proceso de selección, por ser condicionantes del proyecto. Debido a esto se debe hacer un análisis de éstos factores, para concluir cuál es el tamaño más adecuado y para que mediante limitantes se llegue a condicionar la capacidad de la planta a diseñar.

Para ello se considera tomar en cuenta los siguientes factores los cuáles influirán en la determinación del tamaño de una planta.

##### **i. Mercado de Consumo.**

El elemento de juicio más importante para condicionar el tamaño de un proyecto es generalmente la cuantía de la demanda que ha de satisfacerse. Por medio de la investigación previa se llega a determinar si existe o no ésta demanda potencial y estimar en que cantidad, en ese sentido pueden presentarse los siguientes casos:

---

<sup>49</sup> Tomado de "Formulación y Evaluación de Proyectos". Baca Urbina, Gabriel, 1995.

- Que la demanda sea mayor que el tamaño mínimo.  
En este caso, la demanda limita el tamaño del proyecto, ya que la cantidad producida se podría vender por la existencia de una demanda potencial.
- Que la magnitud de la demanda sea igual al tamaño mínimo. Por ser la demanda igual al tamaño mínimo, deberá tomarse en consideración las perspectivas futuras de ésta. Si las perspectivas son prometedoras para el corto plazo, vale la pena continuar con el proyecto, de lo contrario deberá correrse un riesgo.
- Que la demanda sea muy pequeña en relación con el tamaño mínimo.  
En este caso la cantidad de la demanda hace que el proyecto sea imposible de realizarlo, ya que la producción no se vendería.

ii. Disponibilidad de Materia Prima.

El abastecimiento suficiente en cantidad y calidad de materia prima y materiales es un aspecto vital en el desarrollo de un proyecto. Es por ello que se debe verificar si la materia prima que se pretende captar en una zona o región es suficiente para cumplir con los requerimientos del mercado consumidor, se tiene que realizar una comparación entre la demanda de colorantes derivados de la semilla de achiote y las posibilidades de captación de semilla de achiote en zonas geográficas específicas (Guatemala inicialmente y a partir del segundo año el departamento de Morazán en El Salvador), de lo contrario la carencia de materia prima en un momento dado detendría la producción. De ello se pueden presentar dos situaciones:

- Que el mercado consumidor sea mayor que el abastecimiento de materia prima.  
Si ocurre ésta situación, el tamaño de la empresa estará condicionado por la capacidad de abastecimiento de la materia prima disponible.
- Que el mercado consumidor sea más pequeño que el abastecimiento de materia prima. Para este caso el tamaño de la planta estará determinado por la demanda del producto.

iii. Tecnología y equipo.

Hay ciertos procesos o técnicas que establecen los niveles mínimos de producción para ser aplicables, ya que para ciertos niveles los costos serían tan elevados que no justificarían la operación del proyecto en esas condiciones, por lo que algunas veces su elección determina el tamaño del proyecto. Cabe mencionar que es en procesos

altamente mecanizados en donde el hombre no interfiere o lo hace poco durante sus operaciones.

Se tendrá que hacer una evaluación de la maquinaria, equipo, método de procesamiento y herramientas necesarias para elaborar los productos, asegurándose que sea una tecnología sencilla, adaptable a las condiciones y los resultados que se pretenden obtener.

#### iv. Posibilidad de financiamiento.

Es uno de los factores que tiene una gran incidencia en la determinación del tamaño, ya que si la disponibilidad de recursos financieros es insuficiente para atender las necesidades de inversión, es claro que la realización del proyecto no sería posible. Si los recursos propios y ajenos permiten escoger entre varios tamaños, se aconseja escoger aquel tamaño que pueda financiarse con mayor comodidad y seguridad de inversión.

La inversión del proyecto va a ser afectada por la capacidad financiera, ya que muchas veces se fija un límite máximo de inversión. Esto deberá evaluarse por las personas interesadas acercándose a bancos del sistema financiero, en donde puede haber disponibilidad de financiamiento bajo la línea de agroindustria o más genéricamente agropecuaria.

#### v. Mano de Obra

Cuando se hace un estudio que determine el tamaño más apropiado para un proyecto, es necesario asegurarse que no sólo se cuente con el suficiente personal, sino también con el apropiado para cada uno de los puestos de la empresa. Se debe considerar si en la zona o región se podría contratar personal para laborar en la empresa, confirmando que el proyecto tendría disponible el personal que necesita para su funcionamiento.

Las alternativas de tamaño entre las cuales se puede escoger se irán reduciendo a medida que se examinan los factores que inciden en el proyecto. La magnitud del mercado consumidor dará la primera orientación, ya que la demanda puede ser tan pequeña que sólo justifique la instalación mínima, eliminándose inicialmente cualquier otra solución. Si el mercado es suficiente para admitir alternativas, muchas de ellas pueden quedar eliminadas al decidir analizar la disponibilidad de materia prima, la tecnología y equipo, la disponibilidad de financiamiento y la mano de obra.

### **c. Aprovechamiento de la Capacidad Instalada.**

Un concepto relacionado con la capacidad instalada (tamaño), es el aprovechamiento de ésta, ya que cuando se inician las operaciones no se hace al 100%, esto principalmente debido a las siguientes razones:

- Porque el tamaño del mercado consumidor es menor.
- Problemas de abastecimiento, debido a que no se tenga la disposición de la materia prima, que no sea suficiente o no hay disposición en una zona específica.

El nivel de aprovechamiento de la capacidad instalada, denominada también como eficiencia, viene dado por:

$$\frac{\text{Capacidad real o efectiva}}{\text{Capacidad instalada}} \times 100 \quad (\text{Ecuación 6.1})$$

La capacidad real o efectiva de producción es el ritmo al que realmente opera la empresa, para calcularla se hace necesario considerar el tiempo real de trabajo y otros elementos planificados que guardan relación con el proceso como lo son el mantenimiento y preparación diaria de la maquinaria, así como también considerar un porcentaje por imprevistos durante las operaciones.

La capacidad instalada puede ser establecida en primer lugar, por la capacidad de producción de la maquinaria o equipo que es fundamental en el proceso, y en segundo lugar por la capacidad del hombre y máquinas al trabajar combinadamente.

## **2. ANALISIS DE LOS FACTORES PARA LA DETERMINACION DEL TAMAÑO DE LA PLANTA.**

### **a. Mercado Consumidor.**

La demanda es uno de los factores más importantes que condiciona el tamaño de una planta. De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis del mercado consumidor, se tiene la proyección de la demanda a satisfacer en el mercado meta para los próximos seis años.



**Tabla 6.2. Proyección de la demanda de Colorante de Grado Alimenticio**

<b>Año</b>	<b>Demanda Aparente<sup>50</sup> (Kg)</b>
1	38,566.81
2	41,450.66
3	44,334.51
4	47,218.36
5	50,102.21
6	52,986.06

Fuente: Capítulo IV. Investigación de Campo. Tabla 4.28

De lo anterior, se determina la existencia y la cantidad de una demanda potencial, como factor condicionante para determinar el tamaño de la planta.

#### **b. Disponibilidad de Materia Prima.**

De la investigación de campo del mercado abastecedor, se tiene la proyección de la oferta de semilla de achiote tanto en el departamento de Morazán en El Salvador, como en el país de Guatemala.

**Tabla 6.3. Oferta de Semilla de Achiote**

<b>Año</b>	<b>Oferta de Semilla de Achiote en Guatemala (Kg)</b>	<b>Oferta de Semilla de Achiote en El Salvador (Kg)</b>	<b>Oferta Total (Kg)</b>
1	639,616	0	639,616
2	687,094	211,455	898,549
3	689,399	740,091	1,429,490
4	672,036	1,585,909	2,257,945
5	682,843	2,114,545	2,797,388
6	681,426	2,114,545	2,795,971

Fuente: Capítulo IV. Investigación de Campo. Tabla 4.50

Al hacer una comparación entre la cantidad demandada de colorante derivado del achiote y la materia prima requerida para procesarlo, se hace necesario considerar que teóricamente en promedio el 8%<sup>51</sup> de la semilla de achiote se convierte en colorante. Hay que tener presente también, que este promedio de utilización, es solamente una aproximación de los requerimientos de materia prima, y que en la Ingeniería del Proyecto se realizarán los cálculos con mayor exactitud.

De lo anterior, en la siguiente tabla se tiene la comparación entre la demanda de colorante de achiote, los requerimientos y la disponibilidad de materia prima.

<sup>50</sup> La demanda aparente de colorante derivado del achiote, ha sido expresada para los tres productos como el equivalente de Colorante en Polvo con 25% de Bixina, utilizando los factores presentados en el Diagnóstico del Estudio.

<sup>51</sup> Fuente: Aspectos Básicos sobre los Colorantes Naturales, Ing. Mauricio Coto Amaya, 1988.

**Tabla 6.4. Comparación entre la demanda de colorante, requerimientos y disponibilidad de materia prima.**

<b>Año</b>	<b>Demanda Aparente (Kg)</b>	<b>Requerimiento de Materia Prima (Kg).</b>	<b>Oferta Total (Kg).</b>
1	38,566.81	482,085.13	639,616
2	41,450.66	518,133.25	898,549
3	44,334.51	554,181.38	1,429,490
4	47,218.36	590,229.50	2,257,945
5	50,102.21	626,277.63	2,797,388
6	52,986.06	662,325.75	2,795,971

De ésta comparación se tiene que los requerimientos de materia prima para satisfacer la demanda son menores que la disponibilidad de la misma, pero ello no representa el tamaño de la empresa a diseñar, se debe tomar en cuenta que el modelo no satisface toda la demanda existente, pues existen otros factores que también condicionan el tamaño del modelo.

**c. Demanda Potencial a Satisfacer.**

Para determinar la demanda potencial a satisfacer, se establecerá un porcentaje de demanda que se espera cubrir en relación a la proyección total demandada en cada año. A pesar de que según la investigación de campo del mercado consumidor muchas empresas aparentemente muestran interés en el consumo de colorantes derivados del achiote, se establecerá a nivel de grupo la decisión conservadora de cubrir inicialmente una fracción del mercado equivalente al 30% de la demanda total aparente para el primer año, luego a partir del segundo año la fracción de dicho mercado irá aumentándose gradualmente en un 5% año con año, (con respecto a la demanda aparente del año proyectado correspondiente), hasta llegar a cubrir un 55% de la demanda total aparente del año 2010.

Los argumentos con los que se fundamenta este porcentaje son los siguientes:

1. En la práctica no todas las empresas que han dicho que comprarán éstos productos lo harán por diversas razones, algunas de las cuales fueron expuestas anteriormente en los resultados de la encuesta del mercado consumidor.

2. Los recursos financieros con los que contará la empresa inicialmente no serán capaces de sostener una producción muy elevada para los primeros años.
3. Existen ciertas limitaciones en cuanto al aprovisionamiento de la materia prima principal (semilla de achiote), ya que inicialmente la materia prima será importada de Guatemala mientras se estabiliza la producción nacional.

De acuerdo a lo anterior la demanda potencial de los colorantes derivados del achiote es la siguiente:

**Tabla 6.5. Demanda de Colorante Derivado del Achiote y Requerimiento de Semilla de Achiote**

<b>Año</b>	<b>Demanda Aparente (Kg)</b>	<b>Requerimiento de Semilla de Achiote (Kg)</b>
1	11,570.04	144,626
2	14,507.73	181,347
3	17,733.80	221,673
4	21,248.26	265,603
5	25,051.11	313,139
6	29,142.33	364,279

Para determinar la demanda de colorante que corresponde a cada uno de los tipos de colorantes derivados del achiote, se hará uso de la información presentada en la tabla 4.24 del Diagnóstico del Estudio. Finalmente, la proyección de venta para cada uno de los colorantes derivados del achiote se presenta a continuación:

**Tabla 6.6. Demanda correspondientes a cada tipo de colorante derivado del achiote**

<b>AÑO</b>	<b>Colorante en Polvo con Bixina 25% (Kg)</b>	<b>Solución de Norbixina al 2.8%</b>		<b>Solución de Bixina al 1.5%</b>	
		<b>Equivalente en Kilogramos</b>	<b>Galones</b>	<b>Equivalente en Kilogramos</b>	<b>Galones</b>
1	11,279.63	216.36	454	74.05	316
2	14,143.59	271.29	569	92.85	397
3	17,288.69	331.62	696	113.50	485
4	20,714.93	397.34	833	135.99	581
5	24,422.32	468.46	982	160.33	685
6	28,410.86	544.96	1,143	186.51	797

#### **d. Adquisición de Maquinaria y Equipo.**

A pesar de que muchas veces la disponibilidad de tecnología condiciona el tamaño de producción de una planta, para este proyecto no será un factor determinante, puesto que de acuerdo a la evaluación del método de procesamiento que se adoptará para la extracción de los colorantes a partir de la semilla de achiote, se ha determinado que en

nuestro país existen fabricantes y distribuidores de la mayoría de maquinaria y equipo que se utilizará en el proceso.

En éste punto es importante aclarar que la maquinaria y equipo que se requerirá para el proceso puede ser clasificada en dos tipos:

1. Maquinaria que se tendrá que fabricar de acuerdo a las especificaciones de diseño, requeridas por el proceso, entre estas se tiene: Tanques mezcladores, Tanques de almacenamiento de reactivos y Agua Tratada, Tanques de retención para productos líquidos, Tanques Reactores, Tubería de acero inoxidable, Silo para achiote molido, Caldera, Secador de Bandejas y Unidad de Tratamiento de Agua.
2. Maquinaria que ya existe en el mercado de acuerdo a las especificaciones que se requieren para el proceso productivo, entre estas se tiene: Báscula, Molino de Martillo, Bombas de Desplazamiento Positivo, Bombas Centrífugas, Agitadores, Filtro prensas (Es necesario especificar que ésta es la única maquinaria que tendrá que importarse, se ha investigado que a nivel regional, Costa Rica y México son fabricantes de Filtro prensas, y a nivel de Europa, Italia es uno de los principales fabricantes), Filtros Purificadores de Agua, Llenadoras de productos en polvo y en solución.

A continuación se presenta una tabla que muestra: El tipo de maquinaria a utilizar en el proceso, los fabricantes y/o distribuidores de la maquinaria y el lugar de origen del fabricante y/o distribuidor.

**Tabla 6.7. Maquinaria requerida, distribuidores y lugar de origen.**

<b>Maquinaria y Equipo</b>	<b>Fabricante y/o Distribuidor</b>	<b>Lugar de Origen</b>
Tanques mezcladores, de almacenamiento de reactivos, de retención para productos líquidos y Reactores	TECNI INOX	EL SALVADOR
	COMSA	EL SALVADOR
	INTERTECNICA S. A. DE C. V.	MEXICO
Tuberías de Acero	Aliados, Agroindustriales de El Salvador S. A. de C. V. ALAISA	EL SALVADOR
Silo para achiote molido	Maquinaria Agrícola NOGUEIRA	EL SALVADOR
	LA CAMPANA Ferretería	EL SALVADOR
Caldera	Calderas, Equipos y Accesorios S. A. de C. V.	EL SALVADOR
	Termomecánica de El Salvador	EL SALVADOR
	Aliados, Agroindustriales de El Salvador S. A. de C. V. ALAISA	EL SALVADOR
Secador de Bandejas	Termo procesos Industriales	EL SALVADOR
Unidad de Tratamiento de Agua	Especialidades Industriales, S. A. de C. V. ESPINSA	EL SALVADOR
Báscula	Servicios Técnicos de Básculas S. A. de C.V.	EL SALVADOR
	Básculas y Balanzas, S. A. de C. V.	EL SALVADOR

Molino de Martillo	COBRESA	EL SALVADOR
	LA CAMPANA Ferretería	EL SALVADOR
	MAQUI-EQUIPOS	EL SALVADOR
Bombas de Desplazamiento Positivo, Bombas Centrífugas Y Agitadores	EQUIGAS	EL SALVADOR
	Hidrotecnia de El Salvador S. A. HIDROTEC	EL SALVADOR
	Maquinaria e Insumos Industriales S. A. DE C. V. MAQUINSA	EL SALVADOR
Llenadoras de productos en polvo y en solución	FAMENSAL S.A. DE C. V.	EL SALVADOR
	EMASAL	EL SALVADOR
	SERTEINSAL	EL SALVADOR
Filtro prensas	SK - ZAYTON	COSTA RICA
	INTERTECNICA S. A. DE C. V.	MEXICO
	FEDERAL EQUIPMENT COMPANY	ESTADOS UNIDOS
	SC MACCHINARI - SCHEDA TECNICA	ITALIA
Filtros para Agua	Filtros y Purificadores de El Salvador	EL SALVADOR

Fuente: Directorio 2005 Paginas Amarillas de EL Salvador e Internet.

### e. Financiamiento del Proyecto.

Este es uno de los factores más importantes y determinantes porque muchas veces no siempre es posible obtener adecuados programas de financiamiento. En el caso de éste proyecto el financiamiento de los recursos económicos se llevará a cabo a través de la Banca Comercial por medio de las líneas de créditos BMI (Banco Multisectorial de Inversión), que cuenta con programas de crédito agropecuario y agroindustrial, dentro de los cuales está clasificado éste proyecto; por otra parte también el BFA (Banco de Fomento Agropecuario) cuenta con líneas destinadas a créditos agropecuarios, así mismo, también se pueden gestionar créditos con ONG's por medio del CENTA.

## 2. TAMAÑO ESTABLECIDO

De acuerdo al análisis de los factores anteriores se determinó que el tamaño del modelo de empresa propuesto deberá poseer un tamaño que permita procesar mensualmente las siguientes cantidades:

**Tabla 6.8. Tamaño del Modelo.**

Año	Colorante en Polvo con Bixina 25%		Solución de Norbixina al 2.8%		Solución de Bixina al 1.5%	
	(Kg/año)	(Kg/mes)	(Gal/año)	(Gal/mes)	(Gal/año)	(Gal/mes)
1	11,279.63	939.97	454	38	316	26
2	14,143.59	1,178.63	569	47	397	33
3	17,288.69	1,440.72	696	58	485	40
4	20,714.93	1,726.24	833	69	581	48
5	24,422.32	2,035.19	982	82	685	57
6	28,410.86	2,367.57	1,143	95	797	66

Establecido el mercado que se va a cubrir, se tiene que para el último año proyectado la demanda que se va a satisfacer para cada tipo de colorante es la siguiente:

- × Colorante en Polvo con Bixina 25%: 28,410.86 Kg/Año.
- × Solución de Norbixina al 2.8%: 1,143 Gal/Año.
- × Solución de Bixina al 1.5%: 797 Gal/Año.

## B. LOCALIZACION DE LA PLANTA

### 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<sup>52</sup> (criterio social). El objetivo de este punto es determinar el sitio donde se instalará la planta.

El 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 la planta).

### 2. FACTORES A CONSIDERAR

Se debe considerar diversos factores que se consideran relevantes para determinar una localización óptima. Entre estos factores se pueden mencionar los siguientes: geográficos, sociales, económicos, entre otros.

A continuación se presentan los factores a considerar para llevar a cabo una localización óptima de la planta:

**Tabla 6.9. Factores de Localización de un Proyecto<sup>53</sup>**

FACTORES	DESCRIPCION	CONSIDERACIONES
Mercado Abastecedor	Se refiere a la cercanía al mercado de abastecimiento con respecto a la posible localización de la planta.	Se deben considerar costos de transporte, posibles daños durante el mismo, naturaleza perecedera de la MP.
Mercado Consumidor	Se refiere a la ubicación geográfica del mercado de consumo con respecto a la posible localización de la planta.	Se deben considerar costos de transporte de producto terminado, volúmenes a transportar, tiempo de entrega entre otros.
Disponibilidad de mano de obra	Disponibilidad de ésta en las diferentes alternativas a considerarse, así como también a aspectos relacionados sobre su cultura, salarios, jornadas laborales, entre otros.	Se deben tratar de escoger lugares donde las personas tengan la iniciativa para trabajar y hacerse una estimación de la incidencia de la mano de obra en el costo total de producción.

<sup>52</sup> "Formulación y Evaluación de Proyectos", Baca Urbina, Gabriel, 1995.

<sup>53</sup> Fuente: García y Otros "Diagnóstico y Propuesta de Solución para el Aprovechamiento Agroindustrial del Limón Pérsico En El Salvador", Tesis Ing. Ind. UES - 2002.

Facilidades de transporte	Accesibilidad y facilidad de los medios de transporte en las diferentes regiones que se 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 y carreteras.
Disponibilidades de energía eléctrica	De ella depende el funcionamiento de la maquinaria y equipo.	Se considera un localización con buena disponibilidad de éste servicio y comparar tarifas, existencias de líneas eléctricas en la zona, disponibilidad de voltajes.
Suministros de agua	Su grado de influencia en la localización de un proyecto depende de su disponibilidad, si no se posee un buen suministro puede ser un factor muy determinante.	Deben considerarse volúmenes de agua requeridos en el proceso productivo, capacidad del sistema de distribución, de la zona, calidad del servicio, entre otros.
Disposiciones legales y política económica	Zonas determinadas que establecen disposiciones económicas como estímulos destinados a atraer inversión.	Considerar la alternativa de localización en éstas 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 éstos 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 éstos aspectos para evitar problemas futuros con una variable que no se puede controlar, como lo es el medio ambiente.
Actitudes 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 el terreno se comprará o se alquilará.
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 del terreno, tipo de suelo, si es zona de relleno 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 vías de desarrollo por parte de las instituciones gubernamentales.

### 3. PROCESO PARA DETERMINAR LA LOCALIZACION DE UNA PLANTA

Para seleccionar una determinada localización de una planta se utiliza la técnica de "Evaluación por puntos", aunque no es la única que se puede aplicar, es una de las más prácticas y viables.

A continuación se describen los pasos que se deben aplicar para llevar a cabo la aplicación de la técnica anteriormente mencionada:

**a. Proponer alternativas de localización.**

Se refiere a proponer diferentes posibles lugares para ubicar la planta, 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.

**b. Selección de los factores localizacionales a considerar.**

Las alternativas de localización propuestas deben ser evaluadas en base a los factores localizacionales 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 de la planta.

**c. Ponderación de los factores localizacionales 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 al otro); dicha ponderación se establece de acuerdo a la importancia de cada factor respecto a la localización de la planta.

**d. Evaluación de las alternativas de localización.**

En un cuadro comparativo se describe cada uno de los factores seleccionados para cada alternativa de localización, lo cuál permitirá evaluar las alternativas de acuerdo al grado de satisfacción o cumplimiento del factor analizado.

**e. Calificación y selección de la localización de la planta.**

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 cada alternativa, siendo la calificación 1 la más desfavorable y 10 la más favorable.

Luego se debe calificar las alternativas y aquella cuya suma sea mayor que todas es la que debe seleccionarse para ubicar la planta.

**4. MACROLOCALIZACION PARA LA PLANTA PROCESADORA DE ACHIOTE.**

Para determinar las diferentes alternativas de macrolocalización para la planta procesadora de semilla de achiote, se debe considerar la relación existente entre el mercado de consumo (donde se llevará a cabo la distribución de los productos) y el mercado de abastecimiento (donde se obtendrá la materia prima).



Por lo tanto se debe evaluar la factibilidad de ubicar la planta en el mercado consumidor o en el mercado de abastecimiento. Sin embargo antes de llevar a cabo dicha evaluación es necesario recordar cuales son las zonas de mercado y de abastecimiento para éste proyecto.

▪ **Ubicación de las zonas de abastecimiento.**

Materia Prima (Semilla de Achiote):

Para este proyecto, las zonas de abastecimiento de la materia prima son los 26 municipios del departamento de Morazán, de los cuales es el municipio de San Francisco Gotera (Cabecera Departamental) donde existe un mayor número de manzanas cultivadas.

La semilla de achiote previamente secada al sol (con un 12-14% de humedad) se trasportará en sacos de polietileno con capacidad de un quintal. El manejo de estos sacos no requiere ningún cuidado especial.

Reactivos Químicos y otros insumos:

Como se mencionó anteriormente en el estudio de mercado, estas empresas están ubicadas en el departamento de San Salvador. Dichas empresas pueden establecer convenios con la empresa para distribuir los insumos necesarios para el proceso (reactivos y otros insumos) hasta las instalaciones de la planta, sin recargo alguno en concepto de costos de transporte.

Para el manejo de algunos reactivos como el ácido sulfúrico deben reunirse algunas condiciones especiales de manipulación debido a que éste se transporta en recipientes de vidrio.

▪ **Ubicación de las zonas de mercado de consumo**

En el estudio de mercado, se determinó que el mercado consumidor de la empresa productora de colorantes naturales derivados del achiote, está constituido por medianas y grandes empresas que en sus procesos industriales hacen uso de colorantes de grado alimenticio, dichas empresas están ubicadas principalmente en el departamento de San Salvador y sus alrededores.

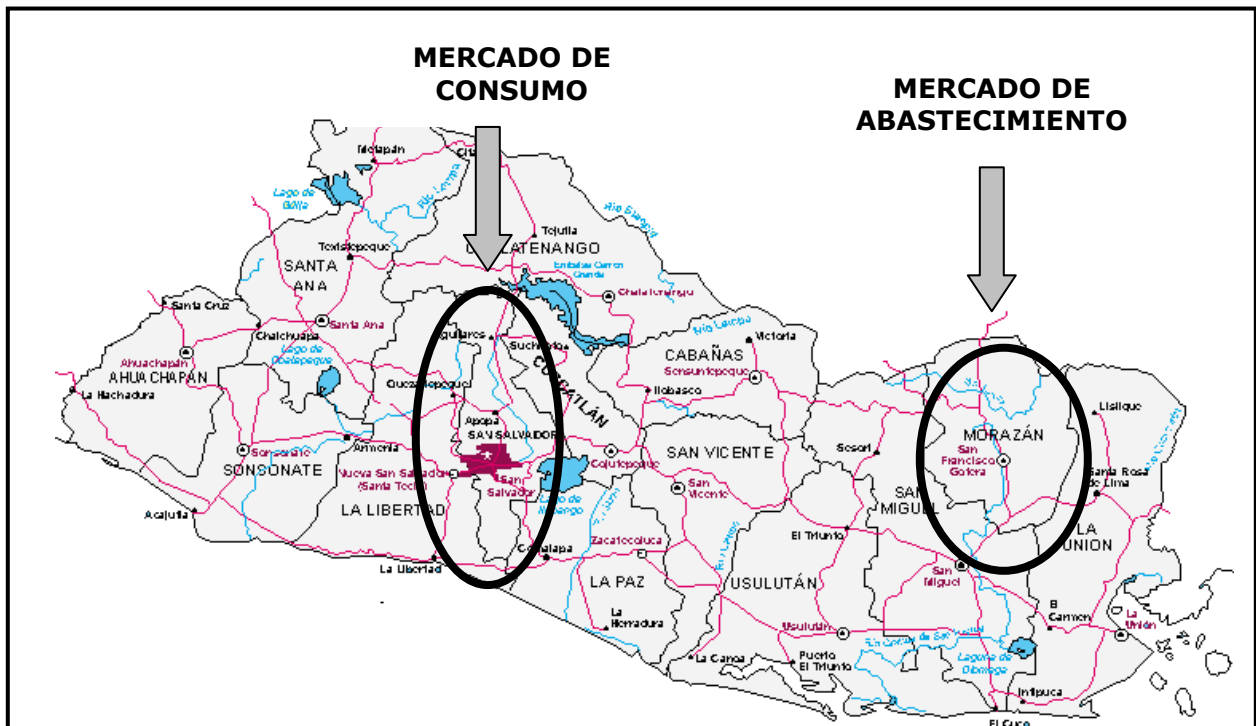
En promedio las cantidades mensuales que se distribuirán entre las distintas empresas para el primer año, son las siguientes:

- Solución de Bixina 1.5%: 26 galones.
- Solución de Norbixina 2.8%: 38 galones.
- Colorante en Polvo 25% Bixina: 940 Kilogramos.

Estos productos no requieren mayores cuidados para su manejo y distribución.

Definidas la ubicación de las zonas de abastecimiento y consumo del proyecto se procede a proponer alternativas de localización, considerando localidades en zonas cercanas al mercado de consumo o al mercado de abastecimiento.

**Figura 6.1 Ubicación de mercado de consumo y abastecimiento del proyecto**



### **a. Proponer alternativas de localización**

Para generar alternativas para la macrolocalización de la planta se propondrán alternativas de localización tanto en el mercado consumidor como en el mercado abastecedor. Esto con el propósito de evaluar en cuál zona resulta mas factible localizar la planta procesadora de semilla de achiote. En el caso del mercado de consumo se evaluarán los municipios de Soyapango y Delgado ya que éstos municipios están incluidos dentro del mercado de consumo y además también están cercanos a otros puntos del mercado consumidor como el municipio de San Salvador uno de los más importantes puntos de dicho mercado (Soyapango está a 5 Km. de San Salvador y Delgado a 4 Km.), por otra parte, éstos municipios también presentan las ventaja de tener buenos costos de terreno ( $\$/\text{Vara}^2$ ) en el departamento de San Salvador. Con respecto al mercado de abastecimiento se evaluarán los municipios de San Francisco

Gotera y San Carlos (en el departamento de Morazán), ya que son éstos municipios los que tienen el mayor número de manzanas cultivadas de achiote (271 y 120 respectivamente).

#### **b. Selección de los factores localizacionales a considerar**

Para seleccionar los factores localizacionales para la determinación de la ubicación de la planta se llevó a cabo un análisis de los 13 factores presentados al inicio de éste estudio de localización, seleccionando a través de un consenso de grupo aquellos que proporcionan información de peso para la selección de una ubicación óptima.

De acuerdo con lo anterior los criterios seleccionados fueron:

- Mercado Abastecedor (Disponibilidad de Materia Prima).
- Mercado Consumidor.
- Facilidades de Transporte.
- Costo de terreno.
- Suministros de Agua.
- Disponibilidad de energía eléctrica.
- Futuros desarrollos del lugar.

#### **c. Ponderación de los factores localizacionales seleccionados.**

De acuerdo a la importancia que cada factor seleccionado guarda con respecto a la localización de la planta se han asignado las siguientes ponderaciones:

- **Mercado Abastecedor:** Se considera un factor muy importante para determinar la localización del proyecto debido a que la disponibilidad de materia prima es un elemento indispensable para la elaboración de los productos (colorantes naturales derivados del achiote), por ésta razón, a éste factor se le asignará una ponderación del 20%.
- **Mercado Consumidor:** Este es otro factor importante en la localización del proyecto, debido a que ésta relacionado con los requerimientos del cliente en cuanto a tiempos de entrega, volúmenes a transportar, preservación del producto, etc., por lo tanto es necesario considerar aspectos tales como: distancias a recorrer, estado de las carreteras, tipos de transporte y otros factores. A éste factor se le asignó también una ponderación del 20%.
- **Facilidades de Transporte.** Este factor es importante debido a que considera la proximidad y acceso a vías de comunicación, así como también el estado de las carreteras, lo cual influye en los tiempos y condiciones en que se recibe la materia

prima e insumos y además en el tiempo y condiciones en que se envía el producto terminado. Este factor tiene una ponderación del 15%.

- **Costo de terreno.** Este factor es importante por cuestiones de minimizar los costos fijos, pero debe tenerse en cuenta que el costo del terreno debe ser acorde a las condiciones que éste presente, es decir que no implique un mayor gasto futuro para mejorarlo. Este factor tendrá una ponderación del 15%.
- **Suministros de Agua:** La disponibilidad de agua, costos y calidad del servicio, representan un factor importante para la localización de la planta, debido a que en el proceso productivo se emplea una cantidad considerable de agua para las operaciones de extracción de los colorantes, por tal razón a éste factor se le asigna una ponderación del 10%.
- **Disponibilidad de energía eléctrica:** Se considera un factor importante para el funcionamiento de la planta, debido a que alguna maquinaria funcionará a base de energía eléctrica y si ésta faltará, se detendrían algunas operaciones. A éste factor se le asigno una ponderación del 10%.
- **Futuros desarrollos del lugar.** Debido a la naturaleza del proyecto, es necesario considerar dentro de los factores de localización los beneficios que el proyecto traerá a los habitantes de la zona donde éste se localice. A éste factor se le dará una ponderación del 10%.

A continuación se presenta una tabla resumen con la jerarquización de los diferentes factores considerados para la localización del proyecto.

**Tabla 6.10 Ponderación de los factores localizacionales seleccionados**

<b>Número</b>	<b>Factor Localizacionales</b>	<b>Ponderación (%)</b>
1	Mercado Abastecedor	20
2	Mercado Consumidor	20
3	Facilidades de Transporte	15
4	Costo de terreno.	15
5	Suministros de Agua	10
6	Disponibilidad de energía eléctrica	10
7	Futuros desarrollos del lugar	10
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>

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

A continuación se procede a evaluar las localizaciones propuestas para escoger la mejor alternativa.

**Tabla 6.11. Comparación de las características de cada alternativa de macrolocalización.**

Factores	Municipios			
	Soyapango	Delgado	San Francisco Gotera	San Carlos
Mercado Abastecedor	En Soyapango no hay cultivo de achiote. Está ubicado de las zonas productoras a la siguiente distancia: A 165 Km. de San Fco. Gotera. A 158 Km. de San Carlos. A 204.5 Km. de Torola. (Estos son los principales municipios productores de semilla de achiote en el departamento de Morazán <sup>54</sup> )	En Delgado no hay cultivo de achiote. Está ubicado de las zonas productoras a la siguiente distancia: A 169 Km. de San Fco. Gotera. A 162 Km. de San Carlos. A 208.5 Km. de Torola. (Estos son los principales municipios productores de semilla de achiote en el departamento de Morazán)	El municipio de San Francisco Gotera es el municipio con mayor cantidad de manzanas cultivadas de achiote (271 mz) y ésta rodeado por los municipios de: Chilanga, Lolotiquillo, Sociedad, Jocoro, El Divisadero, San Carlos, Yamabal y Sensembra, los cuales también son municipios con manzanas cultivadas de achiote.	El municipio de San Carlos es el segundo municipio con mayor número de manzanas cultivadas de achiote (120 mz) y está rodeado por los municipios de: Yamabal, El Divisadero, Jocoro y San Francisco Gotera, los cuales también son municipios con manzanas cultivadas de achiote.
Mercado Consumidor	Soyapango es uno de los municipios de San Salvador con buen número de empresas que utilizan colorantes de grado alimenticio, así mismo también se encuentra rodeado por otros municipios incluidos dentro éste mercado tales como: San Salvador, Delgado, Ilopango, y San Marcos.	Delgado es uno de los municipios de San Salvador incluido dentro del mercado de consumo, así mismo también se encuentra rodeado por otros municipios incluidos también dentro éste mercado tales como: San Salvador, Soyapango, Mejicanos, Apopa y Cuscatancingo.	En San Francisco Gotera el mercado de consumo es relativamente escaso. Esta ubicado de los principales puntos consumidores a la siguiente distancia: A 170 Km. de San Salvador A 165 Km. de Soyapango A 167.4 de Mejicanos	En San Carlos el mercado de consumo es relativamente escaso. Esta ubicado de los principales puntos consumidores a la siguiente distancia: A 163 Km. de San Salvador A 158 Km. de Soyapango A 160.4 de Mejicanos
Facilidades de Transporte	La ciudad de Soyapango se une por Carretera Panamericana con las ciudades de Delgado e Ilopango. Por Carretera de Oro se une con el oriente, occidente y norte del país. Los cantones y caseríos se enlazan por caminos vecinales a la cabecera municipal, además, un ramal de FENADESAL atraviesa el municipio.	La ciudad de Delgado se comunica por calles pavimentadas con los municipios de: Soyapango, Mejicanos y San Salvador; y por carretera Troncal del Norte con Apopa. Un ramal del FENADESAL atraviesa el municipio.	La ciudad de San Francisco Gotera se comunica por carretera pavimentada (CA-7) con la villa de San Carlos, por carretera (CA-7), unida a carretera pavimentada (Ruta Militar) con la villa de El Divisadero, y la ciudad de Jocoro. Se comunica por carretera de tierra mejorada con los pueblos de Lolotiquillo, Sensembra, Yamabal, villas de Chilanga, Sociedad y San Carlos.	La villa de San Carlos se comunica por carretera de tierra mejorada, unida a carretera pavimentada con la Ciudad de San Francisco Gotera y la villa de El Divisadero; por carretera de tierra mejorada con los pueblos de Yamabal y Sensembra. Cantones y caseríos se enlazan por caminos vecinales a la cabecera municipal.

<sup>54</sup> Ver Diagnóstico del Estudio "Mercado Abastecedor", Tabla 4.47

Costo de terreno.	El costo del terreno varia dependiendo de las características de éste y de la ubicación donde se encuentre. Los costos en terrenos a orillas del centro de la ciudad pueden variar de \$17.00 a \$25.00 por vara cuadrada.	El costo del terreno varia dependiendo de las características de éste y de la ubicación donde se encuentre. Los costos en terrenos a orillas del centro de la ciudad pueden variar de \$25.71 a \$57.14 por vara cuadrada.	Se ha investigado que un terreno ubicado sobre la carretera cercano a la entrada de la ciudad de San Francisco Gotera tiene un valor de \$1.14 por vara cuadrada.	Se ha investigado que un terreno ubicado sobre la carretera cercano a la entrada de la ciudad de San Carlos tiene un valor de \$0.71 por vara cuadrada.
Suministros de Agua	Distribución a través de ANDA, con servicios constantes en algunas zonas, a un costo de \$2.28 m <sup>3</sup> . Además riegan el municipio los ríos: Las Cañas, Acelhuate, Tapachula, Chantecúan, El Sauce, Sumpa y Chagüite; las quebradas El Arenal, El Aposento y otras sin nombre.	Distribución a través de ANDA, con servicios constantes en algunas zonas, a un costo de \$2.28 m <sup>3</sup> . Además riegan el municipio, los ríos: Acelhuate, Urbina, Chagüite, Mariona, Tomayate, El Cacao, El Jaguen, Arenales, Las Cañas, y las quebradas: El Obraje, El Callejón, El Arenal, El Arenal Seco.	Distribución a través de ANDA, con servicios constantes a un costo de \$2.28 m <sup>3</sup> . Además riegan el municipio, los ríos: San Francisquito, San Francisco, Seco, San Juan, Yoloaiquín y Araute; las quebradas: Guascanal, El Chacalín, Seca o Guachiaplín, Caraguite, El Chupadero, Las Trancas, Agua Fría de Duldo, Siramba, Coroguara, Grande, Las Vacas, La Canoa, La Arenera, Poza Azul, y otras.	Distribución a través de ANDA, con servicios constantes, a un costo de \$2.28 m <sup>3</sup> . Además riegan el municipio los ríos: San Francisco, San Diego, El Corazal y Seco; las quebradas: Las Piletas, El Pozo Tibio o Barba Roja, Masculis, El Panteón, La Ranera, Los Higueros, La Pescadita, El Limón y la Arenera.
Disponibilidad de energía eléctrica <sup>55</sup>	Energía eléctrica suministrada por CAESS. El costo para esta zona es de \$0.702489/usuario de cargo fijo \$0.079001/Kwh. cargo variable, \$1.701714/Kwh. mes cargo por uso de red.	Energía eléctrica suministrada por CAESS. El costo para esta zona es de \$0.702489/usuario de cargo fijo \$0.079001/Kwh. cargo variable, \$1.701714/Kwh. mes cargo por uso de red.	Energía eléctrica suministrada por EEO <sup>56</sup> . El costo para esta zona es: \$0.680000 de Cargo por atención al cliente (mes), \$0.079213 Cargo por energía (KWh), \$1.704664 Cargo por uso de la red (KWh/mes)	Energía eléctrica suministrada por EEO. El costo para esta zona es: \$0.680000 de Cargo por atención al cliente (mes), \$0.079213 Cargo por energía (KWh), \$1.704664 Cargo por uso de la red (KWh/mes)
Futuros desarrollos del lugar	En Soyapango ya existen zonas industriales, por lo que con la instalación de la planta no se contribuiría en gran manera al desarrollo económico de la zona.	En Delgado existen algunas empresas industriales, por lo que con la instalación de la planta no se contribuiría en gran manera al desarrollo económico de la zona.	Debido a la naturaleza del proyecto, al ubicar la planta en el departamento de Morazán se tendrían muchos beneficios de tipo social y económico debido a que la cadena de producción se completaría en la misma región.	Debido a la naturaleza del proyecto, al ubicar la planta en el departamento de Morazán se tendrían muchos beneficios de tipo social y económico debido a que la cadena de producción se completaría en la misma región.

### e. Calificación y selección de las alternativas de macrolocalización de la planta.

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

<sup>55</sup> Los precios están calculados para uso Semi-Industrial, según la Superintendencia General de electricidad y telecomunicaciones. Vigentes a partir de junio del 2004.

<sup>56</sup> EEO: Empresa Eléctrica de Oriente

**Tabla 6.12. Escala Común de Calificación.**

Malo (1-2)	No cumple con el criterio	≤ 25% del criterio.
Regular (3-5)	Cumple con un mínimo del criterio	25% < criterio ≤ 50%.
Bueno (6-8)	Cumple un nivel de	50% < criterio ≤ 75%
Excelente (9-10)	Cumple a plenitud el criterio	75% < criterio ≤ 100%.

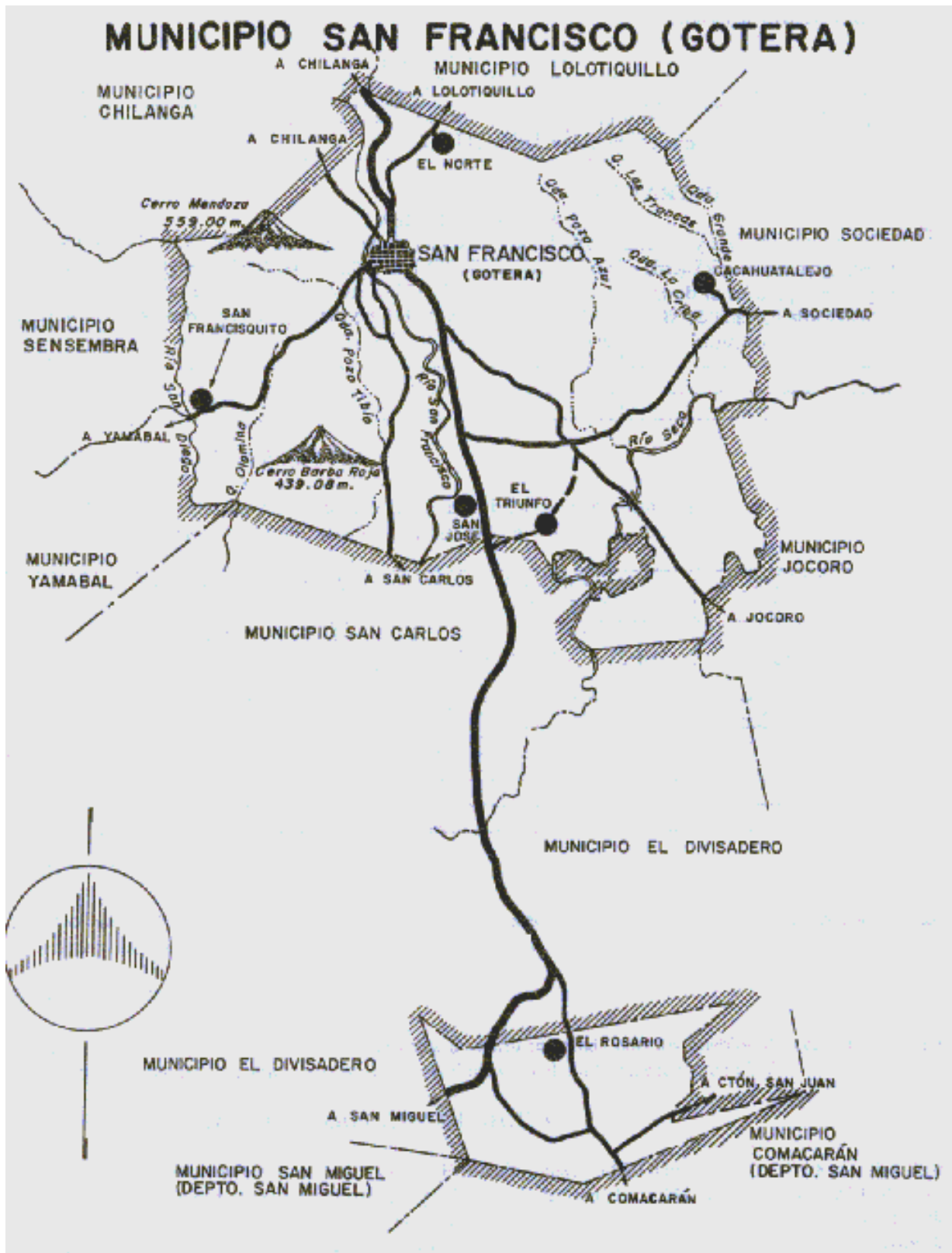
A continuación se procede a la evaluación de la macrolocalización de la planta para las alternativas anteriormente mencionadas.

**Tabla 6.13. Evaluación por puntos para cada alternativa de macrolocalización.**

FACTORES	PESO (%)	ALTERNATIVAS DE MACROLOCALIZACION							
		Soyapango		Delgado		San Fco. Gotera		San Carlos	
		Cal.	V. Pond.	Cal.	V. Pond.	Cal.	V. Pond.	Cal.	V. Pond.
Mercado Abastecedor	20	6	1.20	5	1.00	10	2.00	9	1.80
Mercado Consumidor	20	9	1.80	10	2.00	5	1.00	5	1.00
Facilidades de Transporte	15	9	1.35	9	1.35	8	1.20	7	1.05
Costo de terreno.	15	6	0.90	5	0.75	9	1.35	10	1.50
Suministros de Agua	10	7	0.70	7	0.70	10	1.00	9	0.90
Disp. Energía eléctrica	10	8	0.80	8	0.80	9	0.90	9	0.90
Futuros desarrollos del lugar	10	6	0.60	7	0.70	9	0.90	9	0.90
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>		<b>7.35</b>		<b>7.30</b>		<b>8.35</b>		<b>8.05</b>

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación anterior, se observa que la alternativa de macrolocalización que obtuvo mayor puntaje fue el municipio de San Francisco Gotera (Ver Figura 6.2) por tal razón se sugiere que la macrolocalización de la planta se lleve a cabo en éste municipio.

Figura 6.2. Macrolocalización para la Planta Procesadora de Semilla de Achiote





## 5. MICROLOCALIZACION

Habiendo seleccionado la ubicación más adecuada para la macro localización de la planta, se procederá a determinar la micro localización o lugar óptimo dentro de la macro localización para llevar a cabo la instalación de la planta procesadora de achiote. Para ello, se utilizará el mismo procedimiento utilizado para llevar a cabo la macrolocalización.

### a. Factores Considerados.

- **Disponibilidad de Agua Potable:** Factor de mucha importancia para el proyecto, puesto que se trata de una planta procesadora de achiote en ese sentido es de vital importancia el agua para los procesos productivos y de limpieza dentro y fuera de la planta y muchas otras actividades que requieren de agua para su desarrollo, por tal motivo consideramos que debe tener un peso de 25%.
- **Servicios públicos y privados.** En este factor se consideran sistemas de drenaje, sistemas de comunicación (teléfono, fax y correo), servicio de seguridad pública, alumbrado público, servicios médicos, etc. Este factor tiene una ponderación de 20%
- **Superficie Disponible:** Es necesario que el terreno tenga por lo menos una superficie de **658 varas<sup>2</sup>**. Cualquier alternativa que no cumpla con este requisito, debe ser desechada debido a que no se puede situar la planta en un espacio menor a este. A este factor se le asignará una ponderación de 15%.
- **Topografía y Características del Terreno:** Para seleccionar la ubicación óptima se dará preferencia a terrenos planos y compactos que facilite la obra de construcción. Este criterio tendrá un peso de ponderación de 15%.
- **Proximidad a Vías de Acceso:** En este factor se toma en cuenta el grado de accesibilidad al lugar donde va estar ubicada la planta, este grado puede ser medido basándose en la existencia de carreteras, a este factor se le asignará un peso de 15%.
- **Transporte Público:** De mediana importancia, pues los empleados a contratar serán habitantes de la comunidad donde estará ubicada la planta procesadora, en ese sentido no será muy importante el hecho de que exista un abundante y variado sistema y unidades de transporte público para uso de los empleados administrativos y operarios. Se considera prudente otorgar un peso de 10%.

**Tabla 6.14. Ponderación de los factores para la microlocalización**

Número	Factor Localizacionales	Ponderación (%)
1	Disponibilidad de Agua Potable	25
2	Servicios Públicos y Privados	20
3	Superficie Disponible	15
4	Topografía y Características del Terreno	15
5	Proximidad a Vías de Acceso	15
6	Transporte Público	10
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>

A continuación se procede a evaluar las alternativas para la microlocalización.

**Tabla 6.15. Comparación de alternativas de microlocalización**

Factores Seleccionados	ALTERNATIVAS DE MICROLOCALIZACION		
	Entrada de la Ciudad San Fco. Gotera	Cantón San José	Cantón El Triunfo
Disponibilidad de Agua Potable	Cuenta con servicios de agua potable, con servicio constante y el río San Francisco está próximo a la ciudad.	Cuenta con servicios de agua potable, con servicio constante, Además, también el río San Francisco podría ser una fuente de agua potable, previo a un tratamiento de purificación	Cuenta con servicios de agua potable, con servicio constante, Además, también el río Seco podría ser una fuente de agua potable, previo a un tratamiento de purificación.
Servicios Públicos y Privados	La ciudad de Gotera cuenta con los servicios de: unidades de salud, correos, bancos, clínicas del ISSS, alcaldía, etc.	Esta a 4 Km, de la ciudad de Gotera que cuenta con los servicios de: unidades de salud, correos, bancos, clínicas del ISSS, alcaldía, etc.	Esta a 5 Km, de la ciudad de Gotera que cuenta con los servicios de: unidades de salud, correos, bancos, clínicas del ISSS, alcaldía, etc.
Superficie Disponible	Se cuenta con terrenos disponibles en la entrada de la ciudad sobre la carretera que conduce a la Ciudad de San Francisco Gotera (Carretera que une San Miguel con Morazán)	Se cuenta con muchos terrenos disponibles sobre la carretera que conduce a la Ciudad de San Francisco Gotera (Carretera que une San Miguel con Morazán)	Existen terrenos disponibles sobre la carretera en el desvío al cantón el Triunfo
Topografía y Características del Terreno	Tipo de suelo Vertisoles y Alfisoles (Fases de casi a nivel)	Tipo de suelos Alfisoles (Fase pedregosa superficial)	Tipo de suelo Vertisoles y Alfisoles (Fase de ondulada a montañosa)
Proximidad a Vías de Acceso	Sobre la entrada a la ciudad, la ciudad se conecta con la carretera principal que conduce de San Miguel a Morazán y con otras carreteras que enlazan con otros municipios.	Sobre la carretera principal que conduce de San Miguel a Morazán	Sobre la carretera en el desvío al cantón el Triunfo, además se conecta a la carretera que conduce de Jocoro a la Ciudad de San Francisco Gotera
Transporte Público	Servicio de bus de San Salvador a Morazán y Buses de San Miguel a Morazán, además cuenta con transporte interno.	Servicio de bus de San Salvador a Morazán y Buses de San Miguel a Morazán	Servicio de bus hasta el desvío El Triunfo y desde ahí servicios de pick up

Para la ponderación de la microlocalización se seguirá la misma metodología utilizada para la macro localización. Las evaluaciones son las siguientes:

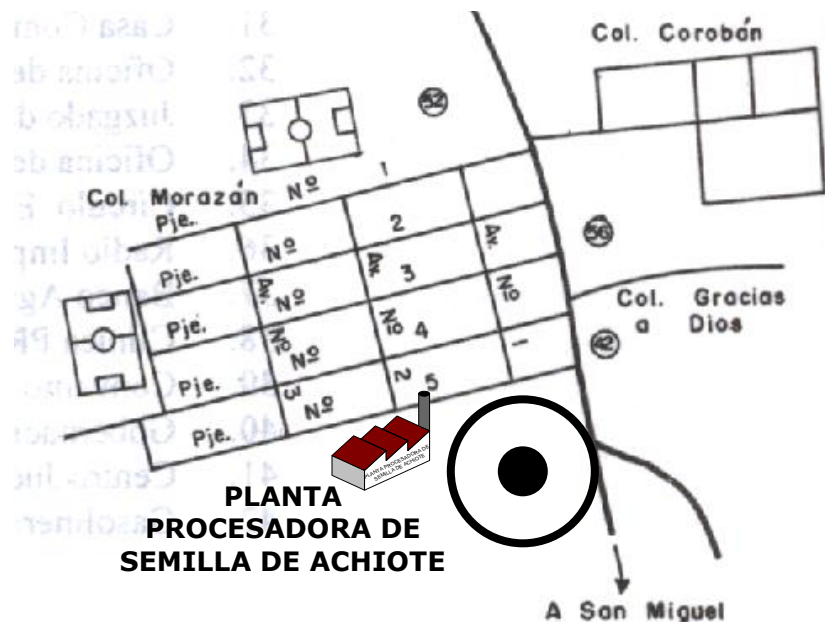
**Tabla 6.16. Evaluación de factores de micro localización.**

FACTORES	PESO (%)	ALTERNATIVAS DE MICROLOCALIZACION					
		Entrada Ciudad San Fco. Gotera		Cantón San José		El Triunfo	
		Cal.	V. Pond.	Cal.	V. Pond.	Cal.	V. Pond.
Disponibilidad de Agua Potable	25	10	2.50	8	2.00	8	2.00
Servicios Públicos y Privados	20	9	1.80	8	1.60	7	1.40
Superficie Disponible	15	8	1.20	10	1.50	8	1.20
Topografía y Caract. del Terreno	15	9	1.35	8	1.20	7	1.05
Proximidad a Vías de Acceso	15	9	1.35	8	1.20	7	1.05
Transporte Público	10	9	0.90	8	0.80	7	0.70
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>		<b>9.10</b>		<b>8.30</b>		<b>7.40</b>

**b. Microlocalización.**

De acuerdo a los resultados obtenidos por la evaluación por puntos, la opción que mejor se acerca a la ubicación óptima es comprar un terreno ubicado en la entrada de la ciudad de San Francisco Gotera, por lo tanto se recomienda ubicar la planta en ésta localización.

**Figura 6.3. Microlocalización de la Planta Procesadora de Semilla de Achiote.**



## C. INGENIERIA DEL PROYECTO

### 1. DISEÑO DEL PRODUCTO

#### a. Especificaciones y Características de la Materia Prima

La semilla de achiote, es una semilla de origen tropical, dentro de su composición química se encuentran: Carotenoides (Bixina, Norbixina), metil-bixina, beta-caroteno, criptoxantina, luteína y zeaxantina; Flavonoides: Bisulfato de apigenina, glucósido de apigenina, bisulfato de hipolactina, bisulfato de luteolina, etc.; proteínas, azúcares, celulosa, grasas, vitamina A, B y C; calcio, hierro y fósforo. El principal constituyente colorante del achiote es la bixina, que se encuentra en la cubierta exterior de la semilla del fruto, representando más del 80% de los pigmentos presentes.

**Figura 6.4. Semillas de Achiote**



El fruto de la planta de achiote (*Bixa Orellana*) es una cápsula de forma variable, desde densamente espinosa, hasta sin espinas. La forma puede ser redonda, hemisférica, cónicas, acorazonada, deltoide, ovoide o elíptica.

El fruto contiene entre 40 y 60 semillas. La semilla es un arilo de forma copuliforme de 3 a 4 mm. de largo; está cubierta de membrana fina y blanquecina, debajo de la cual hay una capa de parenquima acuoso que contiene el colorante, la semilla madura presenta en su superficie papilas rojas por completo. Los árboles en fructificación se cubren literalmente por vainas de color rojo intenso, y un árbol de *bixa* pequeño puede producir hasta 600 libras de semillas.

Diversos análisis físico-químicos han dado como resultado, que se considere que las semillas de achiote tienen la siguiente composición promedio.

**Tabla 6.17. Composición promedio de la semilla de achiote<sup>57</sup>**

Elemento	Porcentaje
Sacarosa	40-45%
Celulosa	3.5-5.5%
Aceites esenciales	0.3-0.9%
Aceite fijo	3%
Pigmentos	4.5-5.5%
Proteínas	13-16%

**Presentación:** Las semillas de achiote se recibirán en sacos sintéticos de un quintal.

**Perecibilidad:** El achiote manteniéndolo en condiciones adecuadas (sombra y libre de humedad) puede durar hasta 2 años sin que se degrade la Bixina.

**Mermas:** 2%.

**Sistema de manejo:** Se transportaran en sacos de un quintal que se pueden estibar.

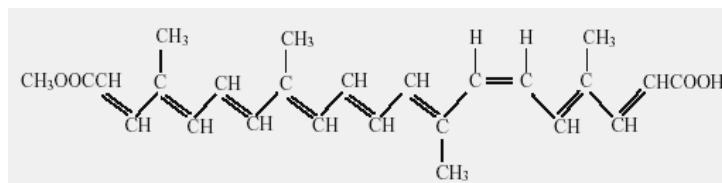
**Condiciones de almacenamiento:** Se debe almacenar en un área cerrada, sobre una plataforma de madera para que el material no tenga contacto con el suelo; la temperatura es la del medio ambiente promedio de 25°C.

#### **b. Sustancias Colorantes del Achiote: La Bixina y la Norbixina.**

El principal material colorante en las semillas de *Bixa orellana* es el carotenoide bixina ( $C_{25}H_{30}O_4$ ), el cual es un éster monometílico del ácido dicarboxílico norbixina, que es el segundo colorante importante obtenido de estas semillas. Esta sustancia se encuentra en la cubierta resinosa de las semillas.

La bixina tiene la siguiente estructura:

**Figura 6.5. Estructura Molecular de la Bixina**



Los dos grupos carboxílicos de la bixina no son equivalentes, y existen los isómeros cis y trans (18). La bixina tiene una estructura o esqueleto básico de carotenoide, con grupos terminales libres o esterificados. La norbixina se forma a partir de la saponificación o hidrólisis alcalina de la bixina.

Estos dos compuestos tienen propiedades físicas diferentes, que determinan la forma en que se debe realizar su extracción de las semillas de achiote. La bixina es soluble en aceites y prácticamente insoluble en agua, mientras que ocurre lo inverso con la

<sup>57</sup> Fuente: SDIC. (2001). Achiote (*Bixa Orellana*). URL: <http://oaxaca.gob.mx>

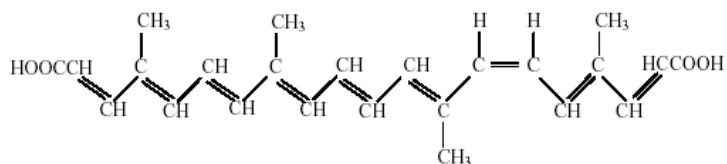
norbixina. Ambas sustancias se degradan por efecto de la temperatura arriba de los 60 °C (CNP, 1998).

La bixina se conoce químicamente como metil hidrogenuro 9 cis 6-6 dioate, que pertenece a los lípidos por su estructura y sus características. El grupo terminal libre esterificado que posee la bixina unido a una molécula de alcohol metílico es el que le confiere la propiedad de ser soluble en grasas y aceites.

La norbixina es un ácido dicarboxílico de fórmula  $C_{24}H_{28}O_4$ , nombrado como ácido diapo-6,6 carotenodioico, que se obtiene de la saponificación del grupo éster metílico de la bixina, lo cual la convierte en hidrosoluble a valores de pH alcalinos (Reith & Gielen, 1971).

Su estructura molecular es:

**Figura 6.6. Estructura Molecular de la Norbixina**



La reacción de esterificación que se da para formar la norbixina es la siguiente.



Ambos colorantes deben su coloración a la presencia de cromóforos, que son grupos químicos que producen color dentro de la molécula que los contiene, que generalmente posee dobles enlaces.

Los fenómenos de resonancia y absorción lumínica tienen estrecha relación con los cromóforos contenidos en una sustancia, debido a que la cantidad y naturaleza de los mismos, determinan qué longitud de onda dentro del espectro visible será absorbida por la sustancia. Así los compuestos con cromóforos, al absorber uno de los colores de la luz blanca, transmiten el color complementario al absorbido. Los 9 cromóforos presentes en la bixina y en la norbixina absorben el color azul de la luz blanca, y transmiten el color amarillo, que es el color complementario. A concentraciones altas, ambos colorantes absorben una combinación de azul y verde, y transmiten el color rojo, que es el complementario (Isler, 1971).

Un factor que debe considerarse al tratar con estos colorantes es la oxidación, tal y como ocurre con los lípidos insaturados. La oxidación de la bixina o la norbixina es autocatalítica, la cual es acelerada aún más por la presencia de oxígeno y metales pesados como hierro, cobre, etc., y por la acción de la luz (fotolábil). Cuando uno de los enlaces alílicos se oxida, se produce una reacción en cadena que oxida el resto de enlaces alílicos, y de esta manera se degrada el color. Este proceso se puede ver retardado o detenido mediante el uso de antioxidantes, los cuales se combinan con los intermediarios reactivos, y terminan con la oxidación en cadena.

Para proteger la bixina y la norbixina de la oxidación, tradicionalmente se han utilizado antioxidantes del tipo del butilhidroxitolueno (BHT), butilhidroxianisol (BHQ) y mezclas de ácido cítrico o pirofosfato ácido de sodio. Los antioxidantes mencionados se agregan directamente a los colorantes, durante el proceso de fabricación para estabilizarlos durante el almacenamiento. En la actualidad, el antioxidante más ampliamente utilizado es la ter-butil hidroquinona (TBHQ) en concentraciones que no sobrepasen las 350 ppm en el producto final, teniendo siempre presente que después de ciertas concentraciones, todos los antioxidantes son considerados peligrosos y cancerígenos.

En general, se considera que el contenido de bixina extraído de las semillas de achiote, es bueno cuando éste es mayor del 2.5% (Juárez, 1999) y, en general, los mejores rendimientos reportados en diferentes países son de alrededor del 3.5%. En Guatemala, los rendimientos obtenidos varían del 1.9 al 6.9%, con un promedio del 3.5% (Pinillos, 1985), de lo cual se infiere que el achiote con un contenido de Bixina del 3.5% posee las características idóneas para su explotación en la industria de los colorantes; y de esa manera, lograr tener acceso a competir en el mercado internacional para estos productos.

Actualmente el mercado internacional y el organismo rector de la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), promueven, determinan y regulan el uso de los colorantes naturales, dentro de ellos la bixina y la norbixina, que son extraídas de las semillas de *Bixa orellana*. La FAO, prohíbe además el uso en alimentos de aditivos o colorantes artificiales (sintéticos), que según se ha demostrado, en algunos casos, tienen efectos irritantes, alteraciones orgánicas e inclusive actúan como un potente cancerígeno en el hombre.

El colorante obtenido a partir de las semillas de *Bixa orellana*, no es tóxico ni insípido y no altera la composición química de los elementos procesados en la industria

alimenticia, por lo que estas particularidades permiten que la bixina obtenida tenga buena demanda en los mercados locales e internacionales. (UVG, 2000).

### **c. Descripción Técnica de los Productos**

Se deberá realizar una descripción completa de los productos que incluya información sobre: Propiedades físicas de los colorantes, características (composición), pureza, cromatografía de columna y presentación de los productos incluyendo aspectos tales como: materiales de empaque y embalaje, instrucciones de etiquetado.

#### **• Solución de Bixina al 1.5%**

##### **Definición del Producto:**

Es un extracto dispersable/soluble en aceite con concentraciones estandarizadas de pigmentos microcristalinos de bixina, ampliamente usados en alimentos procesados como panadería, capas, condimentos para snacks, queso procesado, queso seco por aspersión e ingredientes lácteos.

**Sinónimos:** CI Natural Orange 4, Lebensmittel. Nr. 3 Rocou, Orleáns, Terre orellana, E-160, Annato Color.

**Figura 6.7. Solución de Bixina al 1.5%**



##### **Propiedades Físicas:**

- **Clase:** Carotenoide.
- **Peso Molecular:** 394.52
- **Densidad:** 946.00 Kg/m<sup>3</sup>.
- **PH:** 0.24
- **Punto de Fusión:** 198 °C.

##### **Características del Colorante:**

- **Pigmentos:** Bixina.
- **Porcentaje de Pigmentos:** 1.5 - 1.62%
- **Forma:** Líquido.



- **Solubilidad:** Soluble en aceite, ligeramente soluble en etanol y fácilmente soluble en éter.
- **Matiz:** Rojo – Naranja.
- **Estabilidad al Calor:** Aceptable para uso en pasteurizados, horneados, secados por aspersión y productos empacados asépticamente.
- **Estabilidad a la luz:** Es sugerido el empaque que no permita el paso de la luz.
- **Estabilidad al PH:** Bajo ciertas condiciones, los pigmentos pueden precipitarse a un pH menor de 6.0 y un color más rojo-naranja será el resultado.

**Pureza:**

- **Arsénico (como As):** No más de 3 mg/kg
- **Plomo (como Pb):** No más de 10 mg/kg
- **Residuos del Solvente:** No más del permitido para el correspondiente solvente en especies oleoresinosas.

**Cromatografía en columna:**

La bixina es absorbida enérgicamente en la superficie de la alúmina formando una zona rojo-naranja brillante (a diferencia de la crocetina). Con metanol o etanol producen un cambio de color; de naranja a amarillo-naranja.

**Presentación del Producto:**

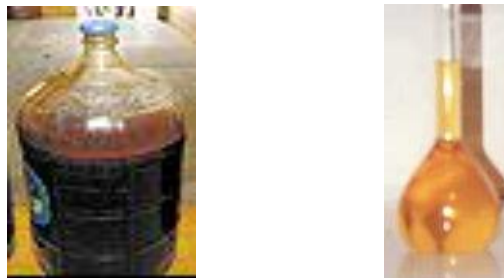
- ◆ **Capacidad del Envase:** Recipiente de 1 Galón.
- ◆ **Color del Envase:** Color Blanco.
- ◆ **Material del Envase:** Polietileno.
- ◆ **Rotulación del Envase:** Etiqueta pegada al envase.
- ◆ **Contenido de la Rotulación:**
  - Nombre comercial del producto.
  - Peso Neto.
  - Volumen.
  - Marcado 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 anteriormente mencionadas.

- **Solución de Norbixina al 2.8%**

**Definición del Producto:**

Es el producto obtenido por saponificación del grupo éster de la Bixina, con una sal potásica o sódica, lo que viene a ser un derivado dicarboxílico del mismo carotenoide. Concentraciones de pigmentos de consistencia simple y doble en agua son llamados Color de Queso debido a su uso histórico como un colorante para queso natural, con consistencia simple y concentraciones de pigmentos más diluidos son denominados Color de Helado y son usados en helado de vainilla, con concentraciones de pigmentos dobladas al triple o séxtuple son usadas para dar color a cereales. **Sinónimos:** CI Natural Orange 4, Lebensmittel. Nr. 3 Rocou, Orleáns, Terre orellana, E-160, Annato Color.

**Figura 6.8. Solución de Norbixina al 2.8%**



**Propiedades Físicas:**

- **Clase:** Carotenoide.
- **Peso Molecular:** 380.48
- **Densidad:** 1,066.45 Kg/m<sup>3</sup>.
- **PH:** 0.24
- **Punto de Fusión:** 198 °C.

**Características del Colorante:**

- **Pigmentos:** Norbixina.
- **Porcentaje de Pigmentos:** 2.8 - 2.92%
- **Forma:** Líquido.
- **Solubilidad:** Soluble en agua, insoluble en aceites.
- **Matiz:** Amarillo – Naranja ó Durazno – Naranja.
- **Estabilidad al Calor:** Aceptable para uso en productos de extrusión.

- **Estabilidad a la luz:** Es sugerido el empaque que no permita el paso de la luz en productos diferentes de queso natural.
- **Estabilidad al PH:** La precipitación es susceptible a ocurrir a un pH menor de 6.0.

**Pureza:**

- **Arsénico (como As):** No más de 3 mg/kg
- **Plomo (como Pb):** No más de 10 mg/kg
- **Residuos del Solvente:** No más del permitido para el correspondiente solvente en especies oleoresinosas.

**Cromatografía en columna:**

La Norbixina forma una zona roja-naranja en la superficie de la columna.

**Presentación del Producto:**

- ♦ **Capacidad del Envase:** Recipiente de 1 Galón.
- ♦ **Color del Envase:** Color Blanco.
- ♦ **Material del Envase:** Polietileno.
- ♦ **Rotulación del Envase:** Etiqueta pegada al envase.
- ♦ **Contenido de la Rotulación:**
  - Nombre comercial del producto.
  - Peso Neto.
  - Volumen.
  - 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 anteriormente mencionadas.

- **Colorante en Polvo con un 25% de Bixina**

**Definición del Producto:**

Un extracto dispersable/soluble en aceite con una concentración estandarizada del 25% de pigmentos microcristalinos de bixina, ampliamente usados en alimentos procesados como panadería, capas, condimentos para snacks, queso procesado, queso

secado por aspersión e ingredientes lácteos. **Sinónimos:** CI Natural Orange 4, Lebensmittel. Nr. 3 Rocou, Orleáns, Terre orellana, E-160, Annato Color.

**Figura 6.9. Colorante en Polvo con 25% de Bixina**



#### **Propiedades Físicas:**

- **Clase:** Carotenoide.
- **Peso Molecular:** 394.52
- **Densidad:** Depende de la cantidad de solvente que se utilice para disolverlo.
- **PH:** 0.24
- **Punto de Fusión:** 198 °C aproximadamente.

#### **Características del Colorante:**

- **Pigmentos:** Bixina.
- **Porcentaje de Pigmentos:** 25 – 26.2%
- **Forma:** Polvo.
- **Solubilidad:** Soluble en aceite, ligeramente soluble en etanol y fácilmente soluble en éter.
- **Matiz:** Rojo – Naranja.
- **Estabilidad al Calor:** Aceptable para uso en pasteurizados, horneados, secados por aspersión y productos empacados asépticamente.
- **Estabilidad a la luz:** Es sugerido el empaque que no permita el paso de la luz.
- **Estabilidad al PH:** Bajo ciertas condiciones, los pigmentos pueden precipitarse a un pH menor de 6.0 y un color más rojo-naranja será el resultado.

#### **Pureza:**

- **Arsénico (como As):** No más de 3 mg/kg
- **Plomo (como Pb):** No más de 10 mg/kg
- **Residuos del Solvente:** No más del permitido para el correspondiente solvente en especies oleoresinosas.

### **Cromatografía en columna:**

La bixina es absorbida enérgicamente en la superficie de la alúmina formando una zona rojo-naranja brillante (a diferencia de la crocetina). Con metanol o etanol producen un cambio de color; de naranja a amarillo-naranja.

### **Presentación del Producto:**

- **Capacidad del Envase:** Bolsa de 1 Kilogramo.
- **Color del Envase:** Color Oscuro.
- **Material del Envase:** Polietileno.
- **Rotulación del Envase:** Etiqueta pegada a la bolsa.
- **Contenido de la Rotulación:**
  - Nombre comercial del producto.
  - Peso Neto.
  - Volumen.
  - 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 anteriormente mencionadas.

## **2. PROCESO PRODUCTIVO**

En el proceso de extracción del colorante de achiote, independientemente del método y del solvente que se utilice para llevar a cabo dicha extracción, es necesario desarrollar las siguientes operaciones unitarias: Lixiviación en una sola etapa, mezclado, filtración, secado, y precipitación principalmente. Entre estas operaciones, es en la operación de lixiviación en la que ocurre el desprendimiento del colorante de la semilla, en ese sentido se convierte en la operación más importante del proceso, por tal razón a continuación se hará una descripción bastante amplia de de dicha operación.

### **a. Principios de la Extracción Sólido-Líquido (Lixiviación).**

Se conoce como lixiviación a la extracción de uno o más componentes de una mezcla sólida al ponerla en contacto con un solvente líquido, el cual disuelve selectivamente el o los componentes requeridos (McCabe, Smith & Harriott, 1996). Esta es una operación unitaria de amplio uso en procesos químicos industriales en todo el mundo y

es una operación conocida desde hace muchos años, de la cual se tienen referencias desde la época de los antiguos egipcios.

Según McCabe, Smith y Harriott, según las características de los sólidos, solventes, solutos, condiciones y métodos de operación, la lixiviación ha recibido distintos nombres en distintas épocas y partes del mundo:

**1. Colada:** Se utilizaba en el caso específico de la percolación del solvente líquido, a través de un lecho fijo de sólido. Actualmente se usa en un sentido más amplio que incluye a toda la operación de lixiviación

**2. Extracción:** Se utiliza para describir ésta y otras operaciones de separación, que utilicen, tanto métodos de transferencia de masa, como métodos mecánicos. Específicamente, esta operación recibe el nombre de extracción sólido-líquido.

**3. Decocción:** Recibe este nombre cuando se utiliza el disolvente a su temperatura de ebullición.

**4. Elusión:** Se le da este nombre principalmente cuando el material que va a ser extraído se localiza sobre la superficie del sólido y simplemente se lava con el disolvente.

Las principales aplicaciones de esta operación unitaria se encuentran en la industria metalúrgica, ya que la mayoría de metales útiles se encuentran en mezclas sólidas con un alto porcentaje de componentes indeseables. Entre los metales extraídos y/o purificados por lixiviación, los más importantes son cobre, aluminio, cobalto, manganeso y zinc. La lixiviación también es muy importante en la extracción de componentes orgánicos, como aceites vegetales (algodón, soya), azúcar de la remolacha, productos farmacéuticos provenientes de plantas. Además la preparación doméstica e industrial, de té y café es en sí una operación de lixiviación.

Otra aplicación muy importante y menos conocida que las anteriores es la extracción de colorantes naturales. Partes de diversas plantas son sometidas a este proceso de extracción para obtener los colorantes naturales, que son utilizados en otras industrias como la alimenticia, perfumes y cosméticos, farmacéutica, textiles, etc.

Para llevar a cabo proceso de extracción sólido – líquido, es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos:

### • **Preparación del sólido.**

El éxito de una lixiviación y la técnica que se va a utilizar depende muchas veces del tratamiento que se le pueda dar previamente al sólido (McCabe, Smith & Harriott, 1996).

En algunos casos, las pequeñas partículas del material soluble están completamente rodeadas por una matriz de materia insoluble. Entonces, el disolvente se debe difundir en la masa y la solución resultante se debe difundir hacia el exterior, antes de poder lograr una separación. Esto es lo que sucede con muchos materiales metalúrgicos. La trituración y molienda de estos sólidos acelerara bastante la acción de extracción, porque las porciones solubles son entonces más accesibles al disolvente. Cuando la sustancia soluble está distribuida más o menos uniformemente en todo el sólido o aun en solución del sólido, la acción de extracción puede proporcionar canales para el paso del disolvente fresco, y tal vez no sea necesaria una molienda muy fina. El derrumbe del esqueleto insoluble que permanece después de la separación del soluto puede, sin embargo, presentar problemas.

Los cuerpos animales y vegetales, como en el presente caso, tienen una estructura celular, y los productos naturales que se van a lixiviar a partir de estos materiales se encuentra generalmente dentro de las células. Si las paredes celulares permanecen intactas, después de la exposición a un disolvente adecuado, entonces en la acción de extracción interviene la ósmosis del soluto, a través de las paredes celulares (McCabe, Smith & Harriott, 1996). Éste puede ser un proceso lento. Sin embargo, moler el material lo suficientemente pequeño como para liberar el contenido de las células es poco práctico y algunas veces indeseable.

Según Perry, cuando el soluto se adsorbe sobre la superficie de las partículas sólidas o se disuelve simplemente en una solución adherente, no es necesaria la trituración o molienda y las partículas pueden lavarse directamente.

### • **Temperatura de extracción.**

Por lo general, se desea realizar la extracción a temperatura lo más elevadas posible. Las temperaturas elevadas producen la mayor solubilidad del soluto en el disolvente y, en consecuencia, concentraciones finales mayores de la solución de extracción (Treybal, 1997).

A temperaturas elevadas la viscosidad del líquido, es menor y mayores las difusividades; esto incrementa la rapidez de lixiviación. En el caso de productos naturales, como las semillas de achiote, las temperaturas muy elevadas pueden producir la extracción de cantidades excesivas de solutos indeseables o de deterioro químico de los compuestos que se van a recuperar.

- **Métodos de operación y equipo.**

Las operaciones de extracción se realizan por lotes o semilotes (estado no estacionario) y también en condiciones totalmente continuas (estado estacionario). En cada categoría, se encuentran equipos del tipo de etapas y de contacto continuo. Se utilizan dos técnicas principales de manejo: la aspersion o goteo del líquido sobre el sólido y la completa inmersión del sólido en el líquido. En cualquier caso, la elección del equipo que se va a utilizar depende bastante de la forma física de los sólidos y de las dificultades y costo de manejo. En muchos casos, esto ha llevado al uso de equipos muy especializados en ciertas industrias. Posteriormente, se describe con mayor detalle lo referente al equipo mencionado.

- **Métodos de cálculo.**

Es importante que se haga un cálculo aproximado del grado de extracción obtenible mediante cierto procedimiento, es decir, de la cantidad de sustancia soluble lixiviada de un sólido: con este propósito, ha de conocerse el contenido inicial de soluto en el sólido, el número y la cantidad de los lavados con el disolvente de extracción, la concentración del soluto en el disolvente de lixiviación, si hubo extracción, y el método que se empleo para efectuarla (por lotes o a contracorriente continua). En forma alternativa, según McCabe, Smith y Harriott, quizás se necesite calcular el número de lavados, o número de etapas requeridas para reducir el contenido de soluto del sólido, hasta algún valor dado: Deberán conocerse entonces las cantidades de soluto en el disolvente de lixiviación.

- **Equilibrio.**

En lixiviación, siempre que esté presente una cantidad suficiente de disolvente para disolver todo el soluto que entra con el sólido y no exista adsorción del soluto por el sólido, el equilibrio se alcanza cuando el soluto se disuelve completamente y la concentración de la disolución que se forma es uniforme; tal condición puede



alcanzarse fácilmente o con dificultad, según la estructura del sólido. La concentración del líquido retenido por el sólido que sale de una etapa cualquiera es la misma que la del sólido sobrenadante que sale de la misma etapa. La relación de equilibrio es simplemente  $x_e = y_e$ .

- **Extracción de semillas vegetales.**

Las semillas de algodón, soya, semillas de lino, cacahuates, salvado, ricino y muchos otros productos similares, tales como el achiote, con frecuencia sufren la acción de lixiviación o extracción, con diferentes disolventes que separan los aceites vegetales que contienen. Las semillas generalmente se deben preparar en forma especial para obtener la mejor extracción; esto puede incluir el descascarar, precocinar, el ajuste del contenido de humedad (agua), el molido, prensado o formación de hojuelas. Algunas veces, una parte del aceite se elimina inicialmente en forma mecánica mediante expulsión o prensado. Muchas veces, los disolventes orgánicos de extracción utilizados son naftas de petróleo; para muchos aceites, una fracción muy cercana al hexano; los hidrocarburos clorados dejan un residuo demasiado tóxico para el alimento lixiviado y no pueden utilizarse para la alimentación animal. La solución aceite-disolvente, que por lo general contiene una pequeña cantidad de sólidos suspendidos, finamente divididos se conoce como "miscela" y los sólidos lixiviados como "marca". En esta industria, los diferentes aparatos de lixiviación generalmente se conocen como "extractores" (Treybal, 1997).

Entre los principales aparatos utilizados con este fin, se encuentran los tanques con agitación. Los sólidos finamente molidos que son fáciles de suspender en líquidos por medio de agitación; pueden lixiviarse continuamente con cualquiera de los muchos tipos de tanque con agitación. Éstos pueden utilizarse para el flujo continuo del líquido y del sólido en y fuera del tanque y deben diseñarse para que no haya acumulación del sólido. Debido al mezclado completo que se obtiene de ordinario, estos aparatos funcionan en una sola etapa; además, el líquido y el sólido tienden a alcanzar equilibrio en el tanque. Pueden utilizarse los tanques agitados mecánicamente, para los cuales es probable, que el agitador tipo turbina sea el más adecuado (Treybal, 1997)

El tiempo de retención promedio en un tanque agitado puede calcularse dividiendo el contenido del tanque entre el flujo del mismo. Esto se puede hacer separadamente

para el sólido y el líquido; el tiempo de retención para cada uno será diferente, si la relación de las cantidades de ambos en el tanque es diferente del que hay en la alimentación. El tiempo de retención del sólido debe ser suficiente para lograr la acción de extracción requerida. Por supuesto, las partículas individuales de sólido pueden provocar un corto circuito en el tanque (mezclado axial); esto significa que las partículas cruzan en tiempos muchos más cortos que los tiempos promedios calculados y que, en consecuencia, disminuye la eficiencia de la etapa. Este corto circuito puede eliminarse pasando la mezcla de sólido y líquido a través de una serie de pequeños tanques con agitación, uno después del otro; la suma de los tiempos de retención promedio será el tiempo necesario para la extracción. Esto puede lograrse fácilmente con el flujo por gravedad de la suspensión, colocando cada tanque en serie, a niveles progresivamente más bajos. Por lo general, bastan tres tanques en serie para reducir el corto circuito a una cantidad despreciable. Debe observarse que, así como el líquido y el sólido pasa a través de estos tanques en flujo paralelo, la serie completa sigue equivaliendo a una sola etapa.

El efluente de los agitadores continuos puede enviarse a un filtro para separar el líquido del sólido; el sólido puede lavarse sobre el filtro, hasta eliminar los solutos adheridos o a una serie de espesadores para el lavado a contracorriente.

La operación de extracción de semillas vegetales también se puede realizar en un proceso de varias etapas a contracorriente, con diferentes aparatos con sistemas especialmente diseñados para hacer fluir los sólidos y el líquido a cada una de las etapas del proceso. Entre éstos, están el Rotocel, el extractor francés de canasta estacionaria, el extractor de Kennedy, el extractor de Bollman.

- **Extracción en una sola etapa.**

Considérese la extracción real o etapa de lavado simple de la Figura 6.11. El círculo representa la operación completa, incluyendo el mezclado del sólido y del disolvente de lixiviación, y la separación mecánica de las fases insolubles resultantes mediante cualquier recurso utilizable.

Los pesos de las distintas corrientes se expresan como masa en una operación por lotes, o como masa/tiempo (o masa/área (tiempo)) para flujo continuo. Como para la mayoría de los fines el sólido B es insoluble en el disolvente y dado que se obtiene una

solución de extracción líquida clara, el sólido B descargado en los sólidos lixiviados se tomará como el mismo que en los sólidos por lixiviar. Según (Treybal, 1997):

Por definición de N,

$$B = N_F F = E_1 N_1 \quad (\text{Ecuación 6.2})$$

Un balance de soluto C,

$$F y_F + R_o x_o = E_1 y_1 + R_1 x_1 \quad (\text{Ecuación 6.3})$$

Un balance de disolvente A,

$$F (1 - y_F) + R_o (1 - x_o) = E_1 (1 - y_1) + R_1 (1 - x_1) \quad (\text{Ecuación 6.4})$$

y un balance de la solución (soluto más solvente)

$$F + R_o = E_1 + R_1 = M_1 \quad (\text{Ecuación 6.5})$$

El mezclado de los sólidos que se van a lixiviar y el disolvente de extracción produce una mezcla de masa  $M_1$  libre de B, tal que:

$$N_{M_1} = B / (F + R_o) = B / M_1 \quad (\text{Ecuación 6.6})$$

$$y_{M_1} = (y_F F + R_o x_o) / (F + R_o) \quad (\text{Ecuación 6.7})$$

**Donde:**

A: Disolvente Puro

B: Sólidos Insolubles

C: Solute Soluble

N: Concentración de B (Fracción Peso en Base libre de B)

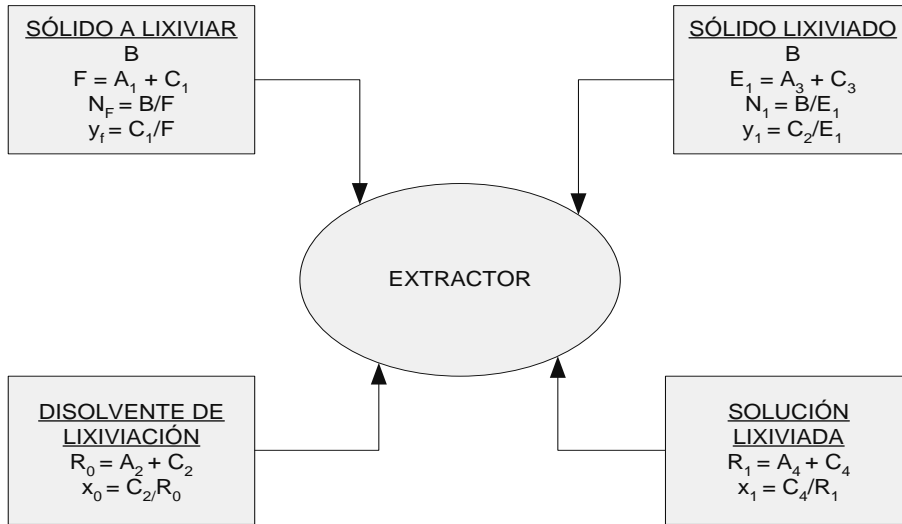
x: Fracción Peso de C en solución (En base libre de B)

y: Fracción Peso de C en el sólido (En base libre de B)

R: Masa de Solución (A + C) libre (No adherida al sólido)

E: Masa de Solución (A + C) adherida al sólido

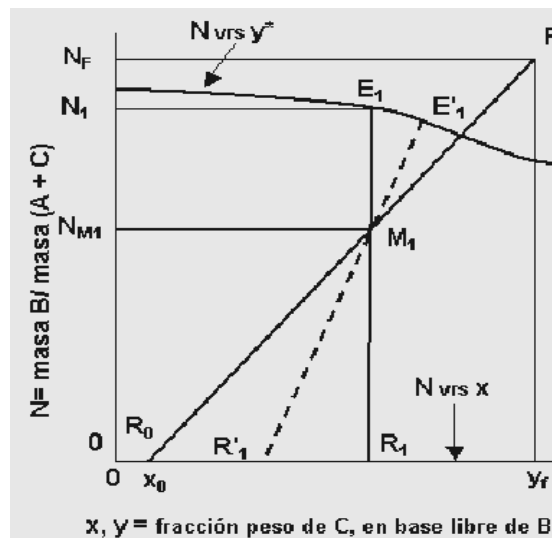
**Figura 6.10. Diagrama Esquemático de la Operación de Lixiviación**



- A: Disolvente Puro
- B: Sólidos Insolubles
- C: Soluto Soluble
- N: Concentración de B (Fracción Peso en Base libre de B)
- x: Fracción Peso de C en solución (En base libre de B)
- y: Fracción Peso de C en el sólido (En base libre de B)
- R: Masa de Solución (A+C) libre (No adherida al sólido)
- E: Masa de Solución (A+C) adherida al sólido

Estas relaciones pueden mostrarse en el sistema de coordenadas de la figura 6.11. El punto F representa el sólido por lixiviar y  $R_0$  el disolvente de extracción. El punto  $M_1$ , que representa la mezcla global, debe caer sobre la línea recta que une  $R_0$  y F. Los puntos  $E_1$  y  $R_1$  que representan las corrientes efluentes, están ubicados en extremos opuestos a través de la línea de operación a través de  $M_1$ ; sus composiciones se pueden leer en el diagrama.

**Figura 6.11. Sistema de Coordenadas de la Operación de Lixiviación**



La ecuación 6.2 permite el cálculo del peso de  $E_1$  y la ecuación 6.5 el de  $R_1$ .

- **Rapidez de la extracción.**

Las semillas enteras no pueden lixiviarse; el molido y la formación de hojuelas rompen las paredes celulares y dejan paso a la penetración del disolvente por la acción capilar, y aumentan la rapidez de extracción.

- b. Método de Obtención de la Bixina y la Norbixina**

Para la extracción de colorante a partir de semillas de achiote, puede emplearse diferentes procesos, que incluyen desde métodos rudimentarios, hasta otros más tecnificados.

La extracción del pigmento a escala industrial se puede realizar con diferentes solventes, tales como agua caliente, álcali diluido, aceites vegetales, propilenglicol, acetato de etilo y otros solventes.

- **Método Adoptado.**

De acuerdo con estudios realizados con diferentes solventes (Jaramillo, 1992), muestran que la mejor forma de extraer la Norbixina con mejor rendimiento y calidad es utilizando un disolvente alcalino; se emplean principalmente soluciones acuosas de los hidróxidos de potasio y de sodio, en diferentes concentraciones y condiciones de operación.

Por otra parte, para la obtención eficaz de la bixina, se deben utilizar como disolventes, aceites y grasas de origen animal o vegetal; también se pueden emplear otras sustancias como propilenglicol, acetona, y mezclas de todos los disolventes mencionados.

Como producto final, se obtiene colorante en solución y en polvo, para los respectivos usos. La determinación de las propiedades fisicoquímicas del colorante se hace mediante pruebas de cromatografía y espectrofotometría

Se ha determinado que las etapas comunes que presentan los diferentes métodos de extracción de la bixina y de la norbixina, son:

- 1. Extracción:** El lecho de semillas secas y trilladas o molidas de achiote es puesto en contacto por un tiempo definido, a una temperatura específica con el solvente seleccionado, lo cual depende si se requiere obtener el colorante hidrosoluble o el liposoluble.

- 2. Filtración:** Los residuos vegetales se separan de la solución resultante, mediante filtración mecánica. Muchas veces se agrega en esta etapa una adicional de lavado del residuo con el solvente utilizado, para separar la mayor cantidad posible de colorante de las semillas.

De aquí en adelante, el procedimiento varía según se desee un producto en estado sólido o líquido. Para obtener la bixina en estado sólido, se siguen las siguientes etapas.

- 3. Precipitación:** En esta etapa se debe adicionar una solución acuosa ácida a la solución alcalina de norbixina. La presencia del agente ácido hidroliza la norbixina para formar de nuevo la bixina, y la precipita por el descenso del pH de las aguas madres. Este agente ácido también varía de lugar en lugar y no existe un criterio unificado de que sustancia ni con qué concentración se debe utilizar. Sin embargo, el ácido sulfúrico en solución acuosa, es el más ampliamente utilizado en diversos países (CNP, 1998; Juárez, 1999).
- 4. Filtración y lavado:** El producto sólido se separa por filtración y se lava con agua para eliminar todos los residuos de ácido que estén presentes.
- 5. Secado:** Finalmente el producto se seca a una temperatura que este alrededor de los 60°C para evitar la degradación del colorante a temperaturas más altas.

Si se requiere el producto en una solución líquida de concentración diferente a la obtenida directamente en la etapa de extracción o lixiviación, se debe proceder con una las dos etapas siguientes, luego de filtrar el extracto:

- 1. Concentración:** Por evaporación se elimina humedad para poder concentrar el colorante. En esta etapa, se recupera principalmente la norbixina, que es la sustancia soluble en agua; se elimina la cantidad de agua necesaria para obtener la solución de norbixina con la concentración requerida. Este paso no es recomendable, debido a que la temperatura de evaporación del disolvente es mayor que la máxima temperatura a la que puede someterse el colorante sin degradarse, además del costo elevado que implica una operación de

evaporación. Para obtener soluciones más concentradas de bixina, no se recurre generalmente la evaporación del disolvente, sino se disuelve el producto obtenido en polvo, el cual se mezcla con aceites o grasas vegetales o animales, para obtener la bixina en forma líquida para su distribución.

- 2. Dilución:** Se agrega más del disolvente utilizado en la cantidad adecuada y se aplica un mezclado uniforme, con el fin de obtener una solución con concentración menor que la solución obtenida directamente de la lixiviación. Esta etapa es aplicable, tanto a soluciones de bixina como a soluciones de norbixina.

El método anterior de extracción de la bixina y la norbixina presenta las siguientes ventajas:

- El tiempo de extracción es relativamente corto
- La extracción se realiza a temperaturas controladas e inferiores a las requeridas para la degradación de los colorantes.
- Debido a los cambios bruscos de ph y la humedad más controlada, la proliferación de microorganismos es muy baja.

• **Otros métodos de extracción de los colorantes del achiote.**

En el ámbito rural de América Latina, se utiliza mucho la extracción con agua a altas temperaturas para la obtención de bixina (CNP, 1998), pero por lo explicado anteriormente de la poca afinidad de la bixina por el agua y su degradación térmica, este procedimiento es de muy pobres resultados. En Guatemala, el proceso consiste en poner las semillas extraídas de la vaina en agua hirviendo, para separar fácilmente la pulpa que recubre la semilla y que recubre el colorante; después se separa la semilla de la solución por medio de una zaranda de alambre. La solución se deja fermentar aproximadamente una semana; se elimina posteriormente al agua, y queda la pasta, la cual se coloca en marcos con fondo de tela o bolsa de aspillera, donde termina de escurrirse el resto de agua y se prensa por medio de torsión de la bolsa para exprimirla. Para guardar la pasta de colorante, se acostumbra utilizar hojas del mismo árbol (ICAITI, 1973).

También se utilizan como medio de extracción complejos enzimáticos (Juárez, 1999), aunque ha sido comprobado que su rendimiento es mucho menor que los solventes

alcalinos y su costo mayor. Sea cual fuere el método utilizado, todos los pasos deben ser controlados, debido a que la bixina y la norbixina son termolábiles al calor, a los ácidos, a los álcalis y a la luz solar.

### **c. Definición de las Variables del Proceso.**

El proceso productivo para la obtención de colorante a partir de la semilla de achiote, tiene diferentes variables, unas más importantes que otras, pero finalmente todas intervienen en éste para lograr un buen rendimiento. Las variables más importantes del proceso son:

- **Contenido inicial de bixina.** De acuerdo con análisis bromatológicos practicados a la variedad de semilla de achiote cultivada en el departamento de Morazán en El Salvador, el contenido promedio de bixina del achiote es del 3.5%, por lo cual éste será el valor definido para el diseño.

- **Concentración del solvente de extracción.** Un solvente es una sustancia líquida que tiene la capacidad de solubilizar otra sustancia, ya sea que ésta se encuentre en estado sólido, líquido o gaseoso. Para los efectos de extracción, es una sustancia que tenga afinidad con el componente que se quiere obtener del sólido insoluble. En el presente caso, los solventes de extracción serán una solución acuosa de hidróxido de potasio para la extracción de norbixina, y una solución de propilenglicol, aceite de castor e hidróxido de potasio para la obtención de bixina. La concentración se define como la cantidad de masa de un soluto en una solución, se puede expresar como porcentaje en peso del soluto sobre el peso total de la solución. La solución acuosa de hidróxido de potasio para la obtención de norbixina al 2.8 % se utilizará al 10%, además de contener 0.035% de TBHQ (ter-butilhidroquinona) como antioxidante. La solución para la extracción de bixina tendrá la siguiente composición: 36.865% de propilenglicol, 59.6% de aceite de castor, 4.5% de hidróxido de potasio y 0.035% de TBHQ.

- **Temperatura de extracción.** Es la temperatura a la que el solvente de extracción es puesta en contacto con la mezcla de la cual se extraerá una sustancia específica. En este caso, se determina atendiendo las características de las sustancias que se van a extraer (degradación, resistencia térmica, etc.), por lo cual se establece que esta temperatura será de 50°C, tanto para la extracción de bixina, como para la extracción



de norbixina. Esta temperatura es menor a la de degradación de los colorantes, que es de 60°C, y da margen a tener fluctuaciones en el proceso real de hasta 10 °C, sin riesgo para las sustancias. También, esta temperatura fue establecida con base en el hecho de que las temperaturas más altas favorecen la lixiviación.

- **Tiempo de contacto.** Es el tiempo durante el cual el solvente de extracción se pone en contacto con la fuente de donde se desea extraer algún componente, como son la bixina y la norbixina. Por tratarse de un proceso en una sola etapa, se debe proporcionar el tiempo suficiente para que el solvente extraiga todo el colorante presente. Se considera que un período de dos horas, con agitación constante, es el más adecuado a este fin (Wellman, 1989).

- **Masa de achiote utilizada por batch.** Se establece que, para cada batch, se utilizarán 600 libras de semilla de achiote, de las cuales se pierde el 10% en la molienda, y se emplean sólo 540 libras en el extractor.

- **Masa de solvente utilizado por unidad de masa de semillas de achiote.** Es la cantidad óptima y económica necesaria para obtener el mayor rendimiento posible de extracción de colorantes del achiote. Para la bixina, se utiliza una relación (masa de disolvente/ masa semillas de achiote) de 2.3, y para la norbixina al 2.8%, una relación de 1.17.

- **Concentración del agente de precipitación.** Este agente debe ocasionar una hidrólisis ácida en la norbixina, y convertirla en bixina, la cual es insoluble en medio ácido. Se establece la utilización de una solución acuosa de ácido sulfúrico al 50% en peso. Esta solución se utilizará en un exceso molar de ácido sulfúrico del 50%, en relación con el hidróxido de potasio utilizado en la lixiviación de la norbixina.

- **Temperatura de secado.** Se define como la temperatura óptima, a la cual puede ser sometido un producto sólido durante la operación de secado para deshidratarlo al nivel requerido de forma económica, y sin riesgo de dañar su integridad. Para la obtención de bixina en polvo, hay que someter el producto precipitado húmedo a una corriente de aire caliente, cuya temperatura está limitada por la degradación de la bixina, a más de 60°C.

- **Tiempo de secado.** Es el tiempo necesario para lograr el porcentaje de humedad final deseado en algún producto, y se relaciona directamente con la temperatura de secado. En procesos por lotes, se utilizan secadores de bandejas. Estos secadores requieren por lo menos de 6 horas para llevar a cabo la deshidratación.

- **Porcentaje de humedad del producto obtenido.** El porcentaje de humedad es la relación entre la masa de agua que posee un producto y la masa total del mismo. Para este diseño, se requiere un producto final con un 5% de humedad.

- **Rendimiento de extracción.** Es la relación entre la cantidad de componente extraído y la cantidad del componente presente en la mezcla sólida alimentada al extractor. Para el diseño de esta planta, se establece un rendimiento del 90%. El restante 10% del colorante queda adherido, junto con el solvente, a la superficie de las semillas despigmentadas.

- **Masa de los productos obtenidos.** Esta variable depende de la cantidad de achiote y solvente utilizado en el proceso, así como de las pérdidas en cada etapa.

- **Concentración de las soluciones finales.** Ésta depende de la relación entre la masa de solvente y la masa de semillas de achiote utilizadas en la extracción, así como del contenido inicial de bixina en las semillas de achiote cargadas en el extractor.

#### **d. Descripción de las Operaciones**

Se estableció que la planta industrial, para la obtención de los colorantes naturales a partir de las semillas del achiote, producirá tres tipos de colorantes que son los que a nivel de mercado son mayormente demandados: Solución de Bixina al 1.5%, Solución de Norbixina al 2.8%, Colorante en Polvo con 25% de Bixina.

Es necesario especificar, que toda el agua que se utilice en el proceso debe ser agua tratada, eso significa que el agua almacenada en la cisterna, que es agua corriente debe ser tratada para poder ser utilizada en el proceso. Este tratamiento debe incluir la desionización y suavizamiento del agua (por medio de un filtro aniónico y otro catiónico), además de ser pasada por un filtro microbiológico.

- **Descripción de las operaciones para la obtención de una Solución de Bixina al 1.5%**

**Molienda:**

Las semillas secas de achiote son sometidas a una etapa de molienda, en la cual se produce una harina fina, que permite que el disolvente de extracción tenga un mejor contacto con su superficie, y de esta forma se facilite y acelere el proceso de extracción.

**Pesado:**

Las semillas de achiote previamente molidas son pesadas en la báscula granatoria en lotes de procesamiento de 540 lbs., éste lote es la cantidad que se colocará en el tanque extractor, para que ocurra el proceso de lixiviación (extracción).

**Preparación del Solvente:**

La preparación del disolvente de lixiviación se lleva a cabo en dos etapas:

Primer Mezclado de Solventes: En la primera etapa, se mezclan los siguientes componentes: Aceite de Castor e Hidróxido de Potasio, dicho componentes reaccionan y forman el Jabón de Aceite de Castor, el cual será un componente para llevar a cabo la segunda operación de mezclado.

Segundo Mezclado de Solventes: En esta segunda etapa, se mezclan los siguientes componentes: El Jabón de Aceite de Castor de la etapa anterior, Propilenglicol, Aceite de Castor (Extra) y Antioxidante.

**Lixiviación:**

Las semillas molidas son cargadas dentro del extractor, que es un tanque cilíndrico vertical, abierto, agitado y con chaqueta de vapor. A continuación, se carga la cantidad requerida del disolvente previamente preparado, y entonces tiene lugar el proceso de extracción, durante el cual el contenido del extractor se calienta por dos horas a 50°C con agitación constante, con el fin de asegurar el buen contacto del disolvente con el sólido, y así lograr un alto rendimiento del colorante.

**Filtración:**

Al terminar la etapa de extracción, la mezcla de la solución de colorante y los sólidos insolubles se bombea a un filtroprensa, donde el producto líquido y el residuo sólido

son separados. El producto líquido pasa a un tanque temporal de retención, donde queda listo para ser envasado.

**Envasado:**

El producto final es envasado en recipientes de polietileno con capacidad de 1 galón, y finalmente, los recipientes serán introducidos en cajas de cartón con capacidad de 4 galones por caja.

En el diagrama de bloques, se puede observar cada una de las etapas de este proceso, para la obtención de una solución de bixina de concentración  $x$ . Esta dependerá de la relación de las masas del disolvente y las semillas cargadas al extractor. Tal y como se estableció en la definición de variables, en este caso dicha relación es de 2.3.

**• Descripción de las operaciones para la obtención de una Solución de Norbixina al 2.8%:**

**Molienda:**

Las semillas secas de achiote son sometidas a una etapa de molienda, en la cual se produce una harina fina, que permite que el disolvente de extracción tenga un mejor contacto con su superficie, y de esta forma se facilite y acelere el proceso de extracción.

**Pesado:**

Las semillas de achiote previamente molidas son pesadas en la báscula granatoria en lotes de procesamiento de 540 lbs., éste lote es la cantidad que se colocará en el tanque extractor, para que ocurra el proceso de lixiviación (extracción).

**Preparación del disolvente:**

Para llevar a cabo la preparación del disolvente de lixiviación se mezclan los siguientes reactivos: Agua, Hidróxido de Potasio, y Antioxidante. A diferencia del proceso de extracción de solución de Bixina al 1.5%, aquí solamente se lleva a cabo una etapa de mezclado con los reactivos mencionados anteriormente.

**Lixiviación:**

Las semillas molidas son cargadas dentro del extractor, que es un tanque cilíndrico vertical, abierto, agitado y con chaqueta de vapor. A continuación, se carga la

cantidad requerida del disolvente previamente preparado, y entonces tiene lugar el proceso de extracción, durante el cual el contenido del extractor se calienta por dos horas a 50°C con agitación constante, con el fin de asegurar el buen contacto del disolvente con el sólido, y así lograr un alto rendimiento del colorante.

#### **Filtración:**

Al terminar la etapa de extracción, la mezcla de la solución de colorante y los sólidos insolubles se bombea a un filtroprensa, donde el producto líquido y el residuo sólido son separados. El producto líquido pasa a un tanque temporal de retención, donde queda listo para ser envasado.

#### **Envasado:**

El producto final es envasado en recipientes de polietileno con capacidad de 1 galón, y finalmente, los recipientes serán introducidos en cajas de cartón con capacidad de 4 galones por caja.

En el diagrama de bloques, se puede observar cada una de las etapas de este proceso, para la obtención de una solución de norbixina de concentración  $x$ . Esta dependerá de la relación de las masas del disolvente y las semillas cargadas al extractor. Tal y como se estableció en la definición de variables, en este caso dicha relación es de 1.17.

#### **• Descripción de las operaciones para la obtención de Bixina en polvo al 25%:**

Para obtener un colorante en polvo con 25% de bixina, se debe partir de una solución alcalina de Norbixina, luego las operaciones que se deben seguir son las siguientes:

#### **Precipitación:**

En un reactor o mezclador, que no es más que otro tanque cilíndrico vertical agitado, se adiciona a la solución mencionada de norbixina, un exceso de solución acuosa de ácido sulfúrico. Este ácido debe hidrolizar la norbixina para formar nuevamente bixina, y debe ser agregado en exceso para que disminuya el pH de la mezcla, hasta un valor ácido para lograr que la bixina precipite.

**Filtración:**

Las aguas madres y el producto precipitado son bombeados a un filtroprensa, donde son separados. En el mismo filtroprensa, se hace pasar una cantidad abundante de agua para lavar el polvo obtenido y así eliminar el exceso de aguas madres ácidas adheridas.

**Secado:**

Este polvo húmedo es colocado posteriormente en un secador de bandejas donde es deshidratado durante 6 horas a 60°C, para reducir el contenido de humedad del producto hasta un 5 %.

**Empaque:**

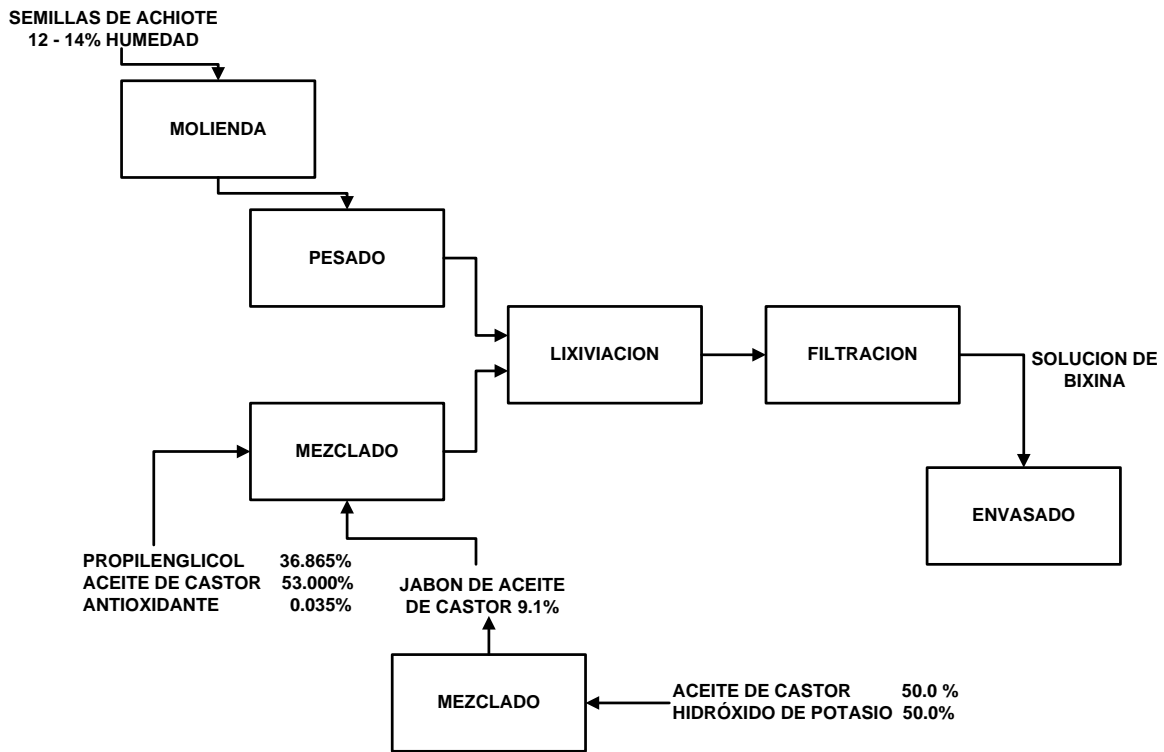
El producto final es empacado en bolsas oscuras de polietileno de 1Kg de capacidad y posteriormente serán introducidas en cajas de cartón con capacidad de 12 Kg.

En el diagrama de bloques, se pueden apreciar las etapas del proceso de obtención de este producto.

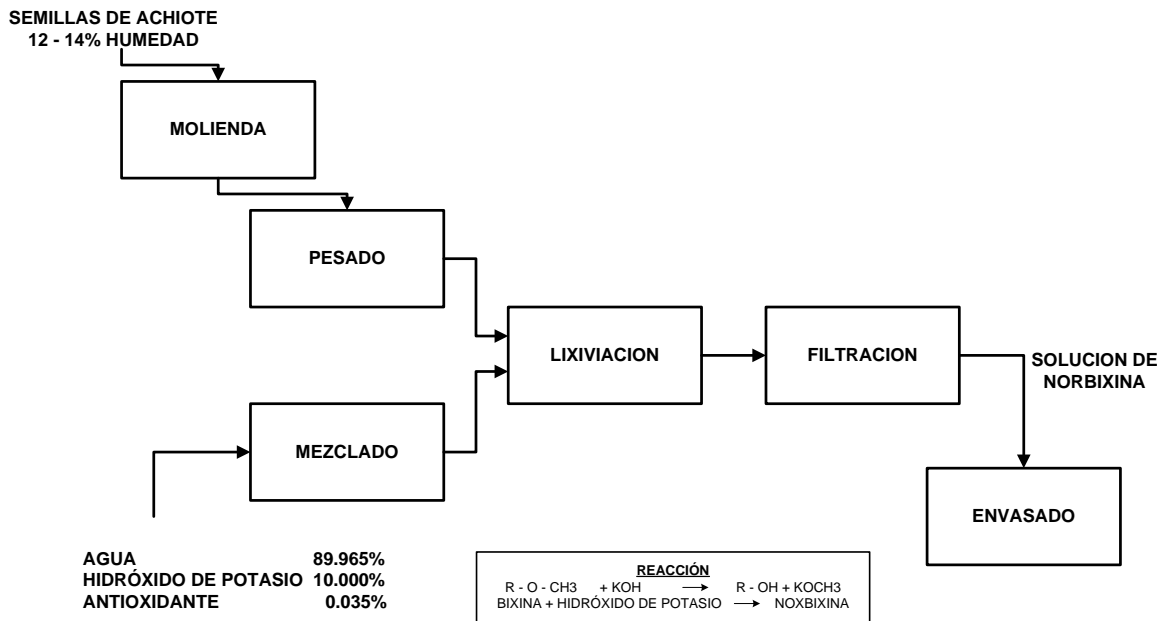
**e. Diagramas de Bloques del Proceso**

El objetivo del diagrama de bloques es proporcionar una descripción clara y objetiva de las etapas de procesamiento de los productos. Es la base para la aplicación de medidas preventivas relacionadas con los peligros identificados, cierta información deberá ser considerada y descrita por separado como: reactivos utilizados, equipos, origen y procedencia de la contaminación o condiciones de tiempo y temperatura en los cuales la semilla de achiote será sometida en cada etapa del proceso.

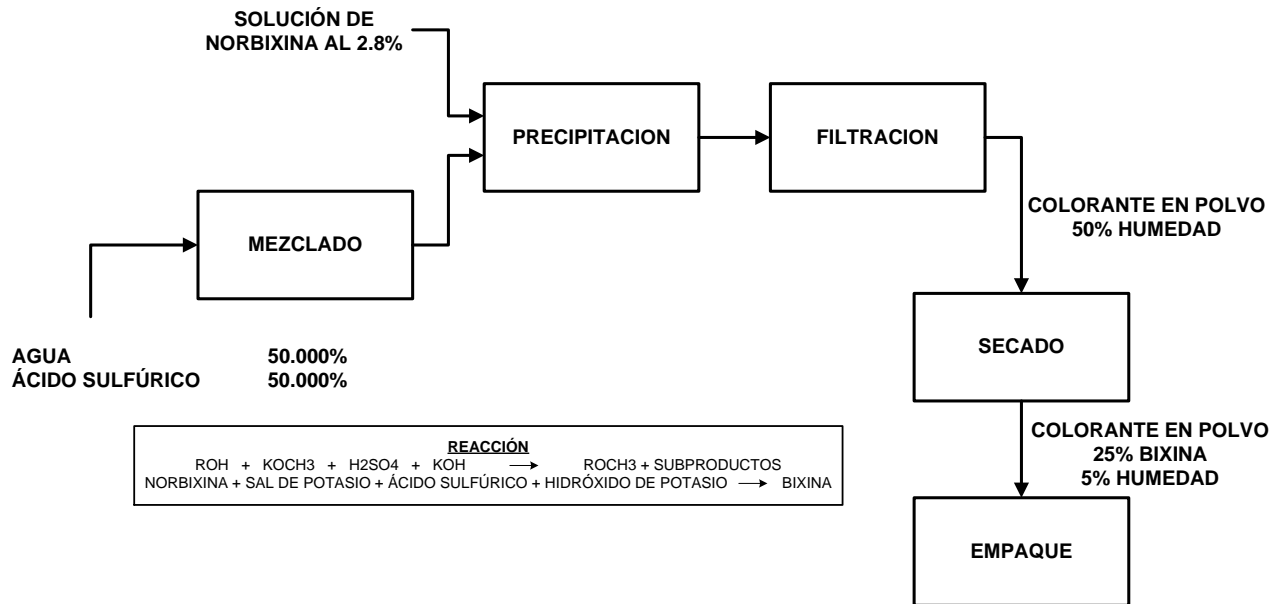
• Diagrama de Bloques para la obtención de una Solución de Bixina al 1.5%



• Diagrama de Bloques para la obtención de una Solución de Norbixina al 2.8%



• **Diagrama de Bloques para la obtención de Bixina en polvo al 25%**

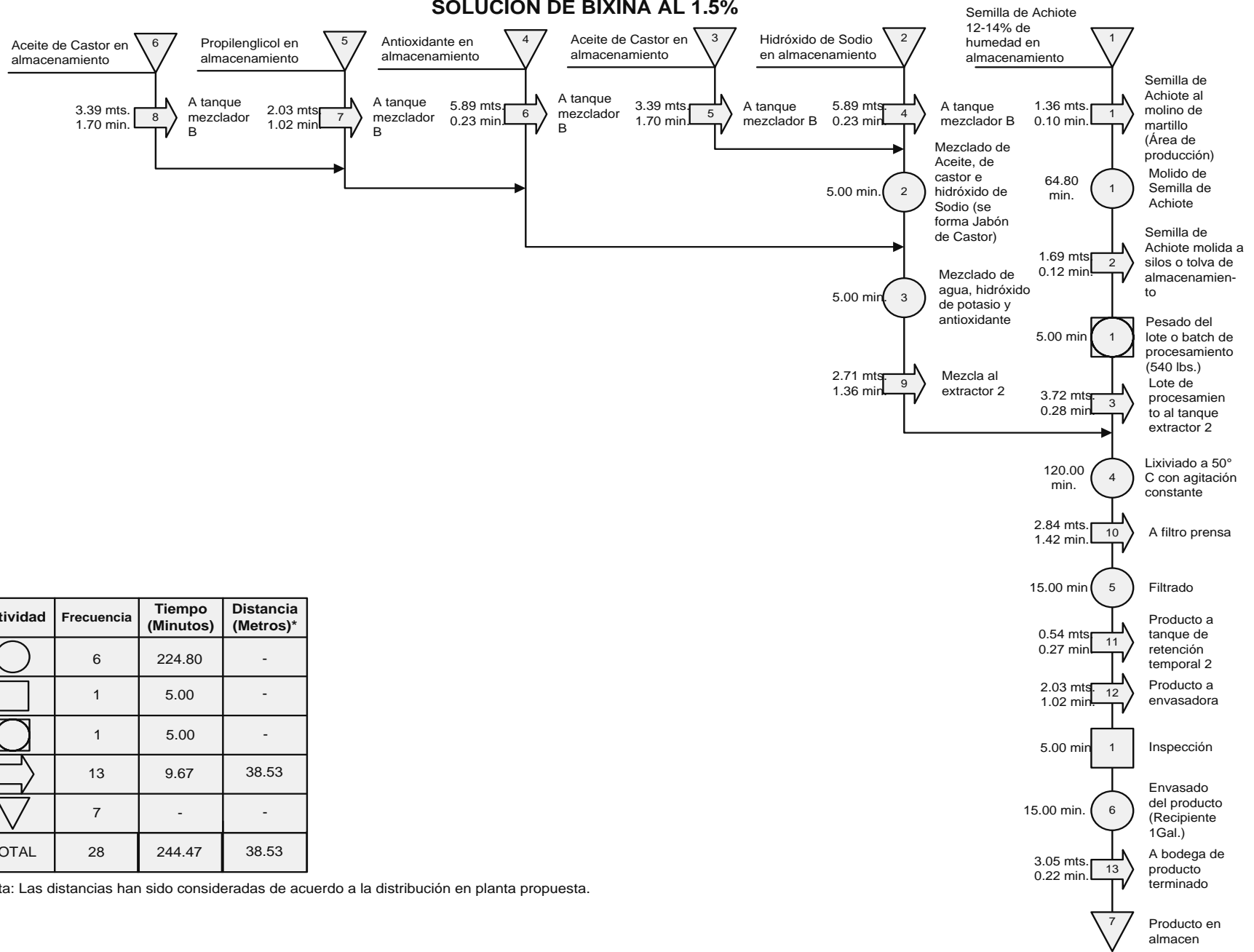


**f. Diagrama de Flujo del Proceso**

Este diagrama muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, distancias recorridas, retrasos y almacenamientos temporales, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en el proceso de producción de los colorantes derivados de la semilla de achiote, desde la llegada de la materia prima y materiales al área de producción hasta el empaque o arreglo final del producto terminado.



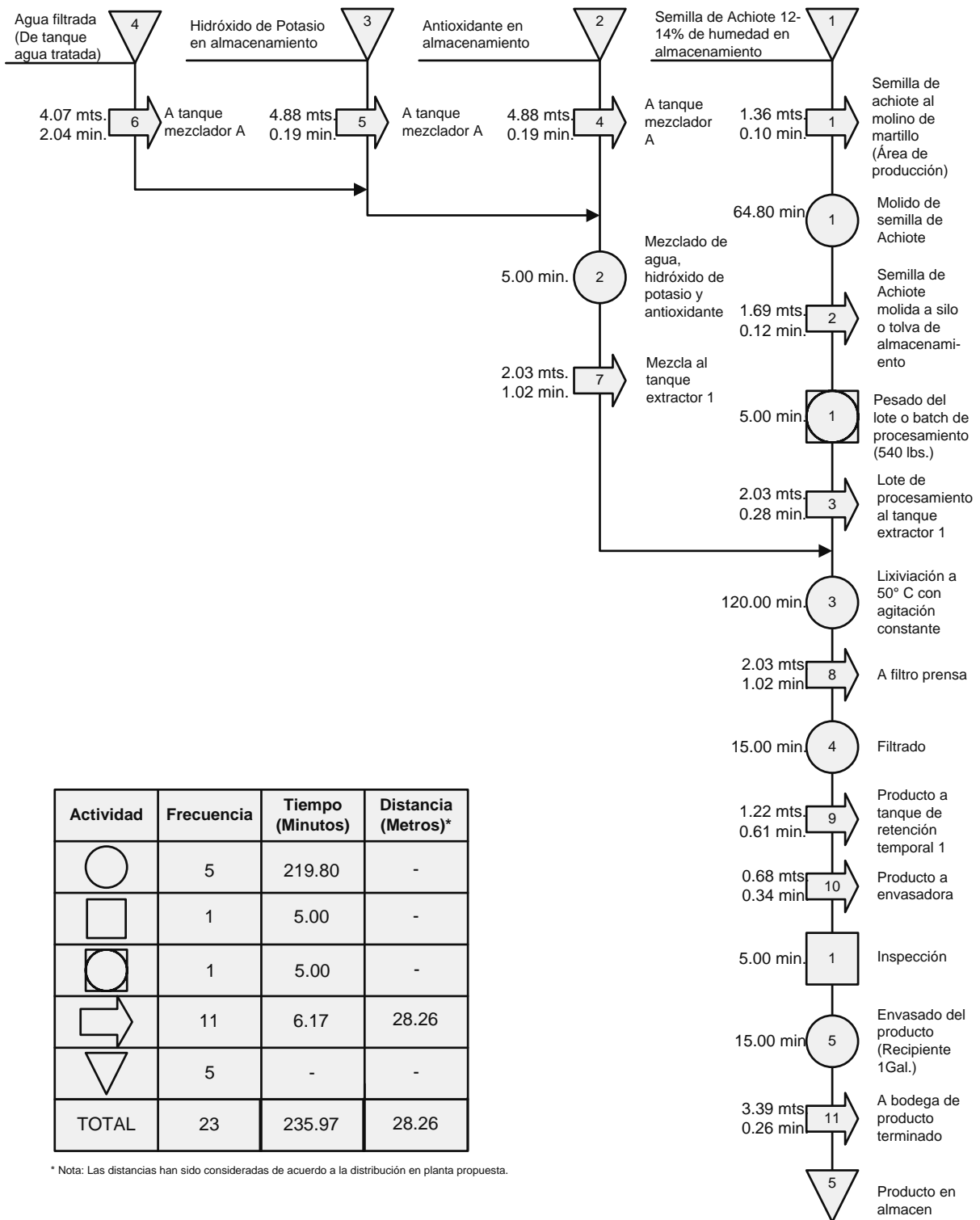
## DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO SOLUCIÓN DE BIXINA AL 1.5%



Actividad	Frecuencia	Tiempo (Minutos)	Distancia (Metros)*
○	6	224.80	-
□	1	5.00	-
◻	1	5.00	-
➡	13	9.67	38.53
▽	7	-	-
TOTAL	28	244.47	38.53

\* Nota: Las distancias han sido consideradas de acuerdo a la distribución en planta propuesta.

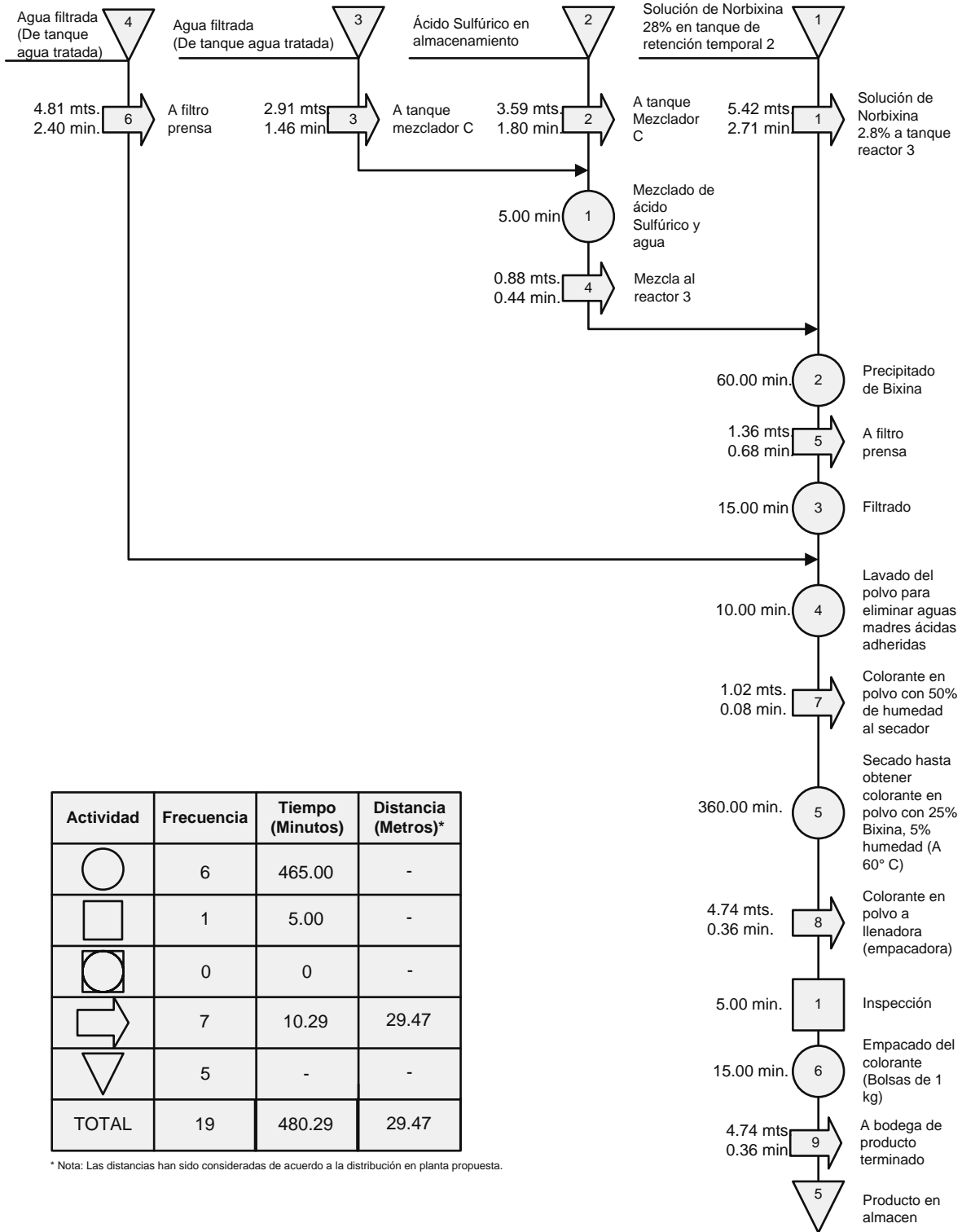
## DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO SOLUCIÓN DE NORBIXINA AL 2.8%



Actividad	Frecuencia	Tiempo (Minutos)	Distancia (Metros)*
○	5	219.80	-
□	1	5.00	-
◻	1	5.00	-
➡	11	6.17	28.26
▽	5	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>235.97</b>	<b>28.26</b>

\* Nota: Las distancias han sido consideradas de acuerdo a la distribución en planta propuesta.

## DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO COLORANTE EN POLVO CON BIXINA 25%



#### **g. Desechos del Proceso**

Durante el proceso se obtienen efluentes con ácido sulfúrico y álcali, a los cuales es necesario darles un tratamiento antes de eliminarlos; este tratamiento consiste en neutralizar por completo las aguas madres que salen del proceso (especialmente el ácido sulfúrico).

Este necesita ser neutralizado y convertido en sales de esta forma la solución de ácido sulfúrico e hidróxido de potasio puede ser desechada por el drenaje.

Para ello, las aguas madres del proceso deben llevarse a una Unidad de Tratamiento de Agua, en el cual el ácido que sale del proceso debe ser neutralizado con una base o álcali y viceversa. Se sabrá que el ácido ha sido neutralizado cuando el ph del efluente mida 7.0.

Los desechos sólidos obtenidos después de la extracción del colorante (sólido lixiviado), pueden servir como complemento en la alimentación de aves de corral, ya que se ha comprobado la existencia de nitrógeno proteínico en las semillas. Es posible reemplazar un 30% del maíz suministrado en la alimentación de aves.

#### **h. Logística de Abastecimiento de Materias Primas e Insumos**

La logística de abastecimiento de materias primas e insumos, está relacionada con las políticas de compra de las materias primas, materiales e insumos utilizados en el proceso productivo, es por ello que la información que a continuación se presenta está relacionada con las políticas que se presentan en la planificación de la producción:

##### **• Materia Prima (Semilla de Achiote)**

Como se mencionó anteriormente la materia prima de origen natural será abastecida de las plantaciones del departamento de Morazán exactamente de los municipios más cercanos a San Francisco Gotera con los cuales se logre satisfacer el requerimiento de semilla de achiote, necesario para cubrir la demanda de acuerdo al tamaño del proyecto.

Los controles que se tendrán para este producto se darán en la compra y recepción de los quintales con semilla de achiote y consistirá en pesar los sacos sintéticos de polietileno para verificar el peso del mismo. El responsable de que esto se haga será el encargado de las compras.

##### **• Insumos (Químicos)**

La materia Prima de origen químico será comprada en empresas químicas ubicadas en San Salvador. Para seleccionar la empresa que abastecerá dichos productos se

cotizará a varias y se seleccionará la que proporcione la calidad requerida, el menor precio, los mejores tiempos de entrega y las mejores condiciones de envío y transporte. Los pedidos se harán semanalmente y las empresas a quienes se compren los productos serán las encargadas de llevarlos a las instalaciones de la Planta.

El control que se tendrán al recibir estos productos será la verificación de que el producto sea realmente el que se ha solicitado en las concentraciones requeridas, el responsable de esto será el encargado de control de calidad.

- **Otros Insumos Necesarios**

Al igual que los anteriores el encargado de que se lleve a cabo dicho abastecimiento y se realicen los controles necesarios será el encargado de compras.

Los pedidos serán con la frecuencia establecida en las políticas de abastecimiento de cada uno de los insumos y se pretende que la empresa que abastezca lleve los productos hasta las instalaciones de la Planta.

- i. Logística de Distribución de Producto Terminado**

La empresa establecerá una ruta de distribución para abastecer a nuestros clientes con el producto, dicha ruta se recorrerá cada quince días y el encargado de que se haga será el Gerente de Comercialización.

Un día antes de recorrer la ruta se llamarán a las empresas para verificar si necesitan el producto y en la cantidad que lo requieran.

Las empresas podrán llamar para solicitar pedidos urgentes que serán entregados dos días después que se ha solicitado el pedido y si las empresas requiere cantidades pequeñas se les aclarará que ellas tendrán que incurrir en los gastos de transporte. Además las empresas pueden llegar a las Instalaciones de la Planta a comprar el Producto.

### **3. BALANCE DE MATERIALES**

Éste es el paso fundamental para iniciar el diseño de la planta. A continuación, se presentan las consideraciones que se tomaron en cuenta en cada una de las etapas comprendidas en la obtención de los 3 productos, posteriormente se presentan los balances generales para la obtención de dichos productos. Cabe mencionar que dichos balances de materiales se desarrollaron en libras para todos los materiales.

### **a. Molienda**

Esta etapa es la misma para la obtención de bixina y de norbixina, ya que según se estableció en la definición de variables, en cada lote o batch se utiliza la misma cantidad de achiote (600 libras), de las cuales sólo 540 son cargadas en el extractor (90% de la carga total echada al molino). Los porcentajes de impurezas del producto (Semilla de Achiote) y desperdicios de la operación, son del 10% (5% para impurezas y 5% para desperdicios).

### **b. Consideraciones en el Balance de Materiales para la Obtención de Solución de Bixina al 1.5%.**

- **Preparación del disolvente:**

La preparación del solvente se lleva a cabo en dos etapas: en la primera etapa se mezcla Aceite de Castor e Hidróxido de Potasio en una proporción del 50% cada uno. Esta mezcla originará el Jabón de Aceite de Castor el cual es el primer componente para llevar a cabo la segunda etapa de mezclado, en la cuál se mezclarán también: Propilenglicol, Aceite de Castor y Antioxidante, en las siguientes proporciones, Jabón de Castor 9.091%, Propilenglicol 37.844, Aceite de Castor (extra) 53.030% y Antioxidante 0.0035%.

- **Extracción y filtración**

Los valores de este balance se obtienen utilizando las 6 ecuaciones descritas en el marco teórico (Lixiviación). Hay un 10% de bixina en solución que queda adherida a las semillas despigmentadas, y el 90% restante se obtiene como producto, tal y como fue definido el rendimiento de extracción.

### **c. Consideraciones en el Balance de Materiales para la Obtención de Solución de Norbixina al 2.8%.**

- **Preparación del disolvente**

La preparación del solvente se lleva a cabo en una sola etapa en la cual se mezclan los siguientes reactivos: Hidróxido de Potasio, Antioxidante y Agua. La proporción en que se mezclan dichos reactivos es la siguiente: Hidróxido de Potasio 10.000%, Antioxidante 0.035% y Agua 89.965%.

- **Extracción y filtración**

Los valores de este balance se obtienen utilizando las 6 ecuaciones descritas en el marco teórico (Lixiviación), adicionalmente, en este caso se debe calcular la estequiometría de la reacción de conversión de bixina a norbixina.

Dicha relación estequiométrica es la siguiente:

$$18.9 \text{ lb bixina} \times (1 \text{ lbmol bixina} / 394.5 \text{ lbs bixina}) \times (1 \text{ lbmol norbixina} / 1 \text{ lbmol bixina}) \times (380.5 \text{ lbs norbixina} / 1 \text{ lbmol de norbixina}) = \mathbf{18.229 \text{ lbs de norbixina}}$$

De esta cantidad, el 10% queda adherido en solución a las semillas despigmentadas, y el 90% sale como producto en solución. ( $0.9 \times 18.229 = \mathbf{16.406 \text{ lbs}}$ ).

#### **d. Consideraciones en el Balance de Materiales para la Obtención de Colorante en Polvo con Bixina 25%**

- **Preparación de agente de precipitación de la Bixina.**

Tal como se mencionó anteriormente, para obtener Bixina en polvo al 25%, se debe partir de una solución de Norbixina al 2.8%. Sin embargo para que ocurra la reacción debe agregarse un agente de precipitación de la Bixina, dicho agente de precipitación, es una mezcla de ácido sulfúrico y agua, en una proporción del 50% cada uno.

- **Precipitación, filtración, lavado y secado.**

Los valores de este balance se obtienen utilizando las 6 ecuaciones descritas en el marco teórico (Lixiviación), adicionalmente, en éste caso se debe establecer la relación estequiométrica de la conversión de norbixina a bixina.

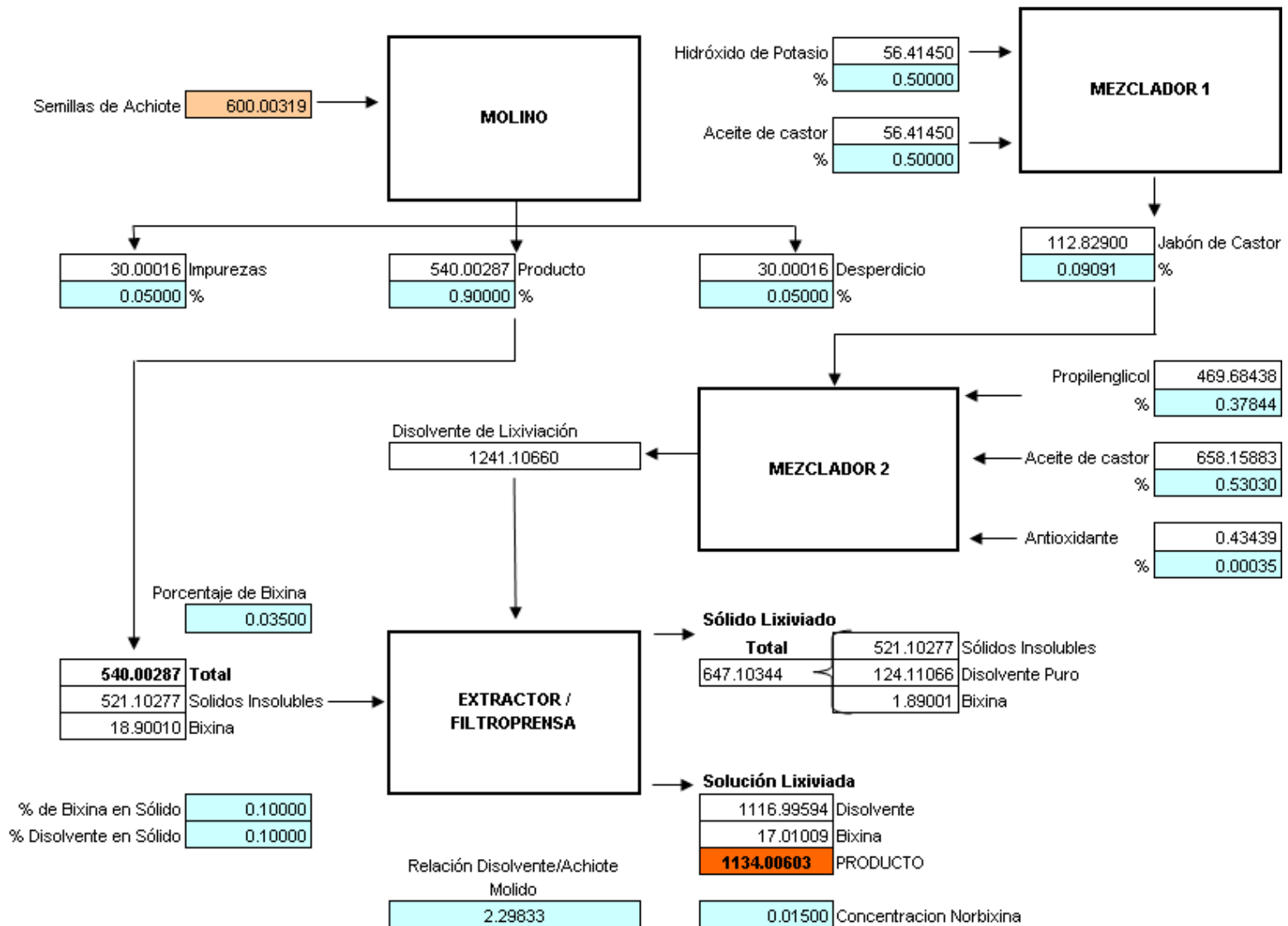
Dicha relación estequiométrica es la siguiente:

$$32.813 \text{ lb norbixina} \times (1 \text{ lbmol norbixina} / 380.5 \text{ lbs norbixina}) \times (1 \text{ lbmol bixina} / 1 \text{ lbmol norbixina}) \times (394.5 \text{ lbs bixina} / 1 \text{ lbmol de bixina}) = \mathbf{34.02 \text{ lbs de Bixina.}}$$

Además hay que notar las 200 libras adicionales de agua de lavado que se hacen pasar por filtro prensa, para eliminar los residuos de aguas madres ácidas. Como producto de esta etapa se obtiene un polvo húmedo con 50% de agua. Además de la bixina, se precipitan algunos otros pigmentos, algunas sales de potasio y sulfatos, que también forman parte del producto final, ofrecido al consumidor. Posteriormente, el exceso de humedad es eliminado, y la bixina constituye el 25% del colorante en polvo obtenido, el agua el 5 %.

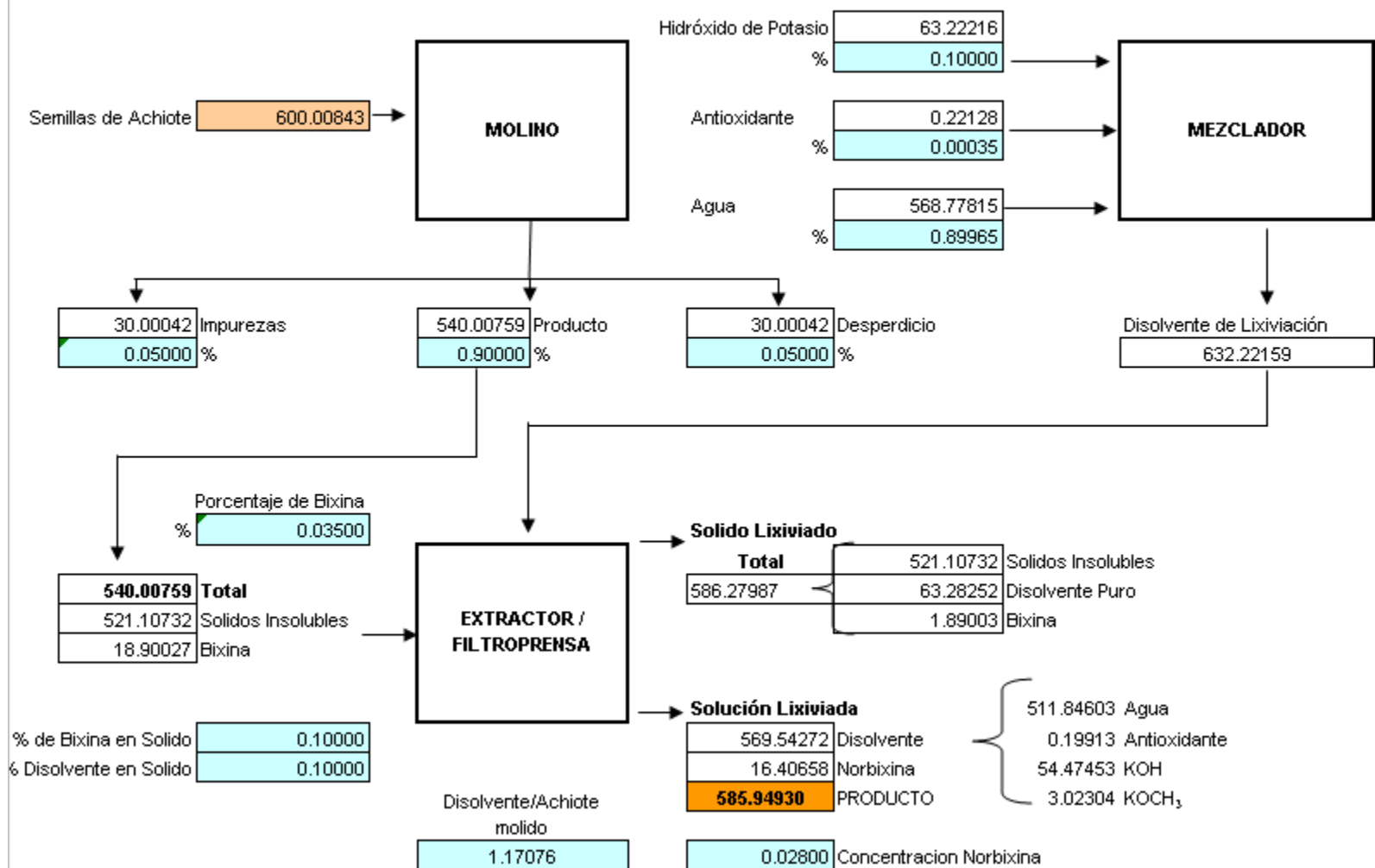
A continuación se presenta los balances de materiales en libras para los productos que se están analizando. El balance para la solución de Bixina al 1.5% y para la solución de Norbixina al 2.8% se ha realizado considerando un lote o batch de producción de 600 libras para cada solución, en el caso del colorante en polvo con 25% de Bixina, el balance se ha realizado considerando dos lotes de producción de 600 Kg.

### BALANCE DE MATERIALES SOLUCION DE BIXINA 1.5% (LBS.)

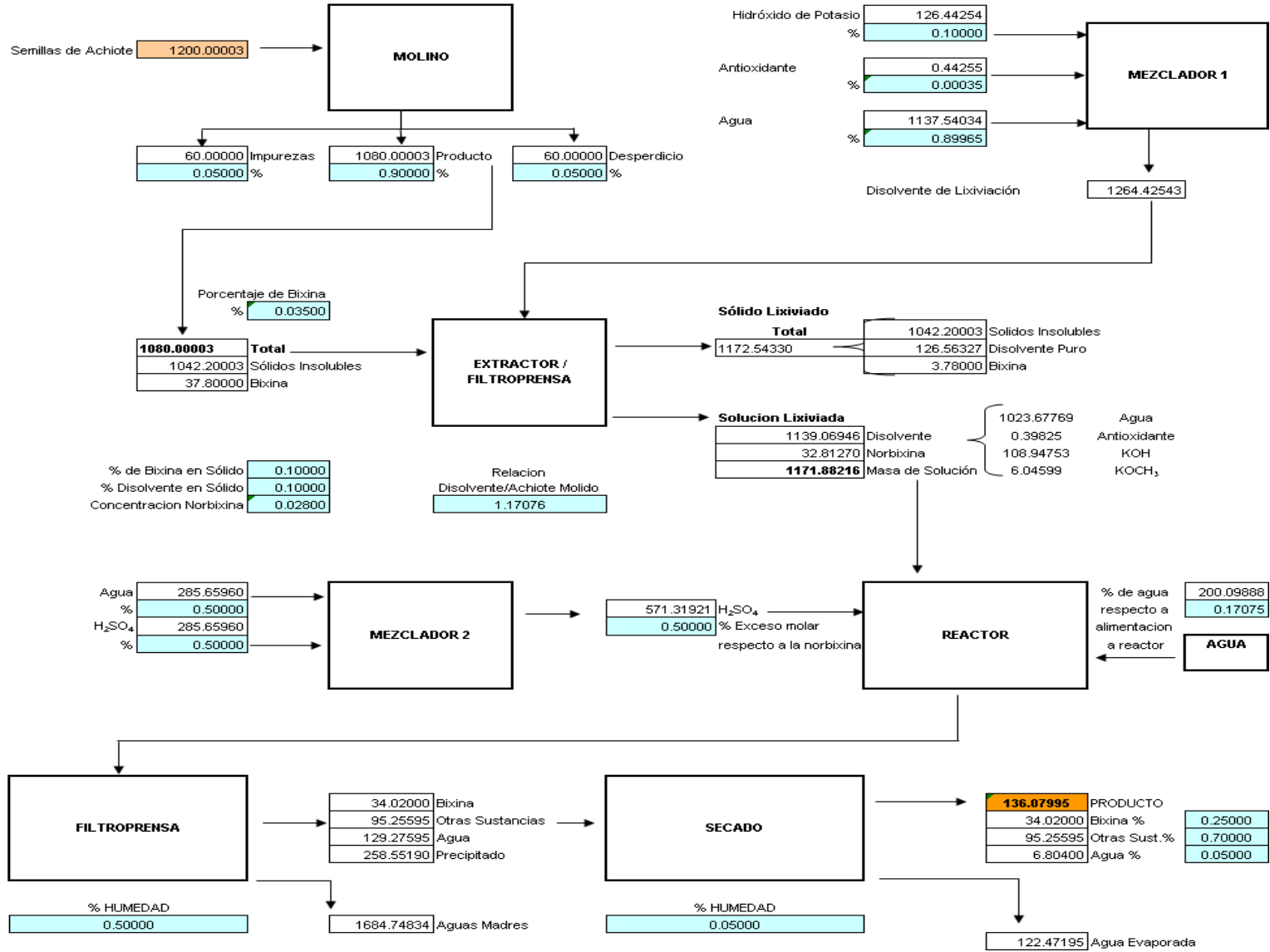




### BALANCE DE MATERIALES SOLUCION DE NORBIXINA 2.8% (LBS.)



**BALANCE DE COLORANTE EN POLVO CON 25% DE BIXINA (LBS.)**



A continuación se presenta un Reporte de Producción para los tres balances presentados anteriormente (Solución de Bixina al 1.5%, Solución de Norbixina al 2.8% y Colorante en Polvo con 25% de Bixina), éste reporte consta de las siguientes partes: Volúmenes de Producción de cada producto, Requerimientos de materiales (Semilla de Achiote y los reactivos utilizados en el proceso) y Desperdicios del Proceso (Desperdicios e impurezas en el molino, Sólidos Lixiviados, Aguas Madres y Condensos).

**Tabla 6.18 Reporte de Producción para 4 lotes de 600 libras de achiote procesado.**

<b>REPORTE DE PRODUCCION</b>				
<b>CANTIDADES DEMANDADAS</b>		<b>UNIDADES</b>	<b>DENSIDAD</b>	
1	Solución de Bixina al 1.5%	<b>143.73</b>	gal	7.890 lb/gal
2	Solución de Norbixina al 2.8%	<b>65.84</b>	gal	8.900 lb/gal
3	Colorante en polvo de 25% de Bixina	<b>61.72</b>	kg	- -
<b>REQUERIMIENTO DE MATERIAL</b>				
1	Semilla de Achiote	<b>24.00</b>	qq	- -
2	Aceite de castor	<b>89.19</b>	gal	8.012 lb/gal
3	Propilenglicol	<b>54.12</b>	gal	8.679 lb/gal
4	Hidroxido de Potasio	<b>111.62</b>	kg	- -
5	Acido Sulfurico	<b>18.23</b>	gal	15.673 lb/gal
6	Agua Tratada	<b>262.68</b>	gal	8.345 lb/gal
7	Antioxidante	<b>0.50</b>	kg	- -
<b>DESPERDICIOS DEL PROCESO</b>				
1	Desperdicios e Impurezas en el Molino	<b>2.40</b>	qq	- -
2	Solido lixiviado	<b>24.06</b>	qq	- -
3	Aguas madres de Filtro Prensa	<b>764.19</b>	kg	- -
4	Condensos	<b>14.68</b>	gal	8.345 lb/gal

Este reporte también puede elaborarse de manera mensual y anual debido a que ha sido elaborado, a través de una hoja en Microsoft Excel, en la cuál solo deben introducirse las cantidades que se demandan para cada una de los productos, y la hoja se encarga de determinar los requerimientos de materiales que se necesitan para obtener la producción deseada.

#### 4. PLANIFICACION DE LA PRODUCCIÓN

##### a. Política Laboral

###### i. Tiempo Normal de Trabajo

Para definir el aprovechamiento de la capacidad instalada, en primer lugar se debe establecer el tiempo normal de trabajo, necesitando para ello definir la política de trabajo como sigue:

- a. Número de turnos al día : 1 turno
- b. Número de horas laborales/día : 8 horas
- c. Días laborales de trabajo/semana : 5.5 días
- d. Días no laborales de trabajo/semana : 1.5 días
- e. Número de días laborales al año =  $365 - (\text{Días no laborales/semana} \times 52 \text{ semanas/año})$   
 $= 365 - (1.5 \times 52) = 287 \text{ días}$

Por lo tanto:

##### **El Tiempo Normal de Trabajo (T.N.O) (horas/año)**

$$\begin{aligned} &= \text{Número de días laborales al año} \times \text{Horas laborales/día} \\ &= 287 \text{ días/año} \times 8 \text{ horas/día} = 2,296 \text{ horas/año.} \end{aligned}$$

###### ii. Tiempo Normal Ajustado

El Tiempo Normal de Trabajo Ajustado (horas/año)

$$= \text{T.N.O (horas/año)} - (\text{Días de asueto/año} \times \text{Horas laborales/día})$$

##### ***Días de Asueto:***

Los días no disponibles por vacación según Código de Trabajo son 10 días laborales (Artículo 190 del Código de Trabajo), de acuerdo a lo anterior, se establecen como los días de asueto remunerados los siguientes:

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

Entonces el tiempo normal ajustado de la planta es:

Tiempo Normal de Trabajo (T.N.O) = 2,296 horas/año.

Tiempo de vacaciones y asueto = 9 días/año x 8 hora/día + 1 día/año x 4 horas/día)  
= 76 horas/año

**Tiempo Normal de Trabajo Ajustado (horas/año)** = 2,296 horas/año - 76 horas/año

= 2,220 horas/año

iii. Tiempo Real de la Operación

Para calcular el tiempo real de operación se estimarán los tiempos improductivos, considerando que no se puede trabajar a un 100% de la capacidad de diseño, por ser ésta una situación ideal.

Al considerar los elementos tanto planificados como los no planificados se puede estimar la capacidad real, para ello se consideran los siguientes elementos:

**Tabla 6.19. Elementos de Tiempo Improductivo**

<b>Elementos de Tiempo Improductivo</b>	<b>Tiempo</b>
Preparación de Máquinas	10 min/día = 46.25 hr/año
Mantenimiento Preventivo	Aproximadamente 4 hr/mes, 48 hr/año
Total de Elementos Planificados	<b>94.25 hr/año</b>
Imprevistos (10%)	9.425 hr/año
<b>TOTAL</b>	<b>103.675 hr/año</b>

De acuerdo a lo anterior:

**Tiempo Real de la Operación** = Tiempo Normal de Trabajo Ajustado - Tiempo Improductivo

= 2,220 hr/año - 103.7 hr/año

= 2,116.3 hr/año.

De acuerdo al tiempo real de operación de la planta (2,116.3 hr/año.) y a la demanda proyectada para el último año: 29,142.33 Kg/año (Expresado todo como equivalente en colorante en polvo con 25% de Bixina), la tasa de producción de la planta será de 13.77 Kilogramos de colorante por hora.

**b. Volumen Y Ritmo De Producción**

El volumen de producción ha sido calculado conforme a los datos obtenidos del estudio de mercado, en el cual se determinó que para el primer año de operación la empresa

cubrirá el 30% de la demanda potencial y para los siguientes años aumentará gradualmente a partir del año dos en un 5% sobre la base de la oferta del año uno. El ritmo de producción se establece dividiendo el volumen de producción entre el número de horas laborales en el año (2116.3 horas/año). Es necesario aclarar que el tiempo total por producto, se ha determinado en base a los porcentajes de la demanda total que representa cada uno de estos productos, dichos porcentajes fueron determinados en la etapa de diagnóstico (mercado consumidor, tabla 4.24).

Partiendo de lo anterior, se muestra en las tablas 6.21, 6.22 y 6.23 el volumen y el ritmo de producción de los diferentes productos de colorante que serán procesados para los seis años proyectados.

**Tabla 6.20 Volumen y Ritmo de Producción de colorante de bixina en Polvo al 25%**

<b>Año</b>	<b>Colorante en polvo con Bixina al 25%</b>	<b>Horas empleadas (97% del total)</b>	<b>Ritmo de producción en Kg/hora</b>
2005	11,279.63	2052.81	5.49
2006	14,143.59	2052.81	6.89
2007	17,288.69	2052.81	8.42
2008	20,714.93	2052.81	10.09
2009	24,422.32	2052.81	11.90
2010	28,410.86	2052.81	13.84

**Tabla 6.21. Volumen y Ritmo de Producción de Solución de Norbixina al 2.8%**

<b>Año</b>	<b>Solución de Norbixina al 2,8% (Galones)</b>	<b>Horas empleadas (2% del total)</b>	<b>Ritmo de producción en Gal/hora</b>
2005	454	42.33	10.73
2006	569	42.33	13.44
2007	696	42.33	16.44
2008	833	42.33	19.68
2009	982	42.33	23.20
2010	1143	42.33	27.00

**Tabla 6.22. Volumen y Ritmo de Producción de Solución de Bixina al 1.5%**

<b>Año</b>	<b>Solución de Bixina al 1.5% (Galones)</b>	<b>Horas empleadas (1% del total)</b>	<b>Ritmo de producción en Gal/hora</b>
2005	316	21.16	14.93
2006	397	21.16	18.76
2007	485	21.16	22.92
2008	581	21.16	27.46
2009	685	21.16	32.37
2010	797	21.16	37.67

### c. Eficiencia De La Planta

La eficiencia esperada para la planta procesadora de semilla de achiote, ha sido obtenida considerando dos factores<sup>58</sup> que tienen gran incidencia en la determinación de la misma, dichos factores son:

1. Capacidad de maquinaria y equipo: El nivel de aprovechamiento se calcula a partir de la capacidad instalada de la maquinaria de menor capacidad en el proceso, de acuerdo a los elementos del proceso que tienen mayor incidencia. En el proceso industrial para fabricación de colorante natural, a partir de semilla de achiote, es el secador de bandejas el que determina el nivel de aprovechamiento de la planta debido a que de la parte central del proceso es la maquinaria de menor capacidad, por lo tanto la eficiencia de la planta se encuentre grandemente condicionada por la capacidad de éste elemento<sup>59</sup>.

2. Pronósticos de ventas: Este es un factor muy importante ya que condiciona el nivel de producción de la planta y por consiguiente el uso de la maquinaria. El secador de bandejas puede secar hasta 500 libras/día (226.80 Kg/día) y del tamaño de la planta se determinó que para el último año proyectado la cantidad anual de colorante en polvo (con 5% de humedad), a vender es de 28,410.86 Kg/año, aproximadamente una cantidad de 107.40 Kg/día, para lo cual es necesario someter al proceso de secado una cantidad de precipitado (Una mezcla de bixina, agua y otras sustancias con 50% de humedad) con un peso de 204.058 Kg (Dato del balance de materiales). De acuerdo a los datos anteriores la eficiencia propuesta de la planta para el último año será:

$$\text{Eficiencia propuesta de la planta} = (204.058 \text{ Kg/día}) / (226.80 \text{ Kg/día}) = 89.97 \%$$

Tomando en consideración el tamaño de la planta propuesta, los datos de capacidad instalada y las cantidades de precipitado a secar diariamente en cada año, se presenta en la tabla 6.23 el aprovechamiento de la capacidad instalada para los seis años de análisis:

<sup>58</sup> Factores: Capacidad de Maquinaria y equipo y pronóstico de ventas.

<sup>59</sup> Debido a que el colorante en polvo representa casi el 97% de la producción total de colorante derivado de la semilla de achiote, las limitaciones de la maquinaria y equipo han sido consideradas, tomando en cuenta el proceso y flujo de producción utilizado en la obtención de éste colorante.

**Tabla 6.23. Porcentaje de Capacidad Utilizada de la Planta**

Año	Colorante en polvo (Kg/año)	Cantidad a secar (kg) <sup>60</sup>	Capacidad Instalada (Kg/día)	Porcentaje de Aprovechamiento (%)
1	42.64	81.02	226.8	35.72
2	53.47	101.59	226.8	44.79
3	65.35	124.16	226.8	54.74
4	78.31	148.79	226.8	65.60
5	92.32	175.40	226.8	77.34
6	107.40	204.06	226.8	89.97

**d. Política De Inventario**

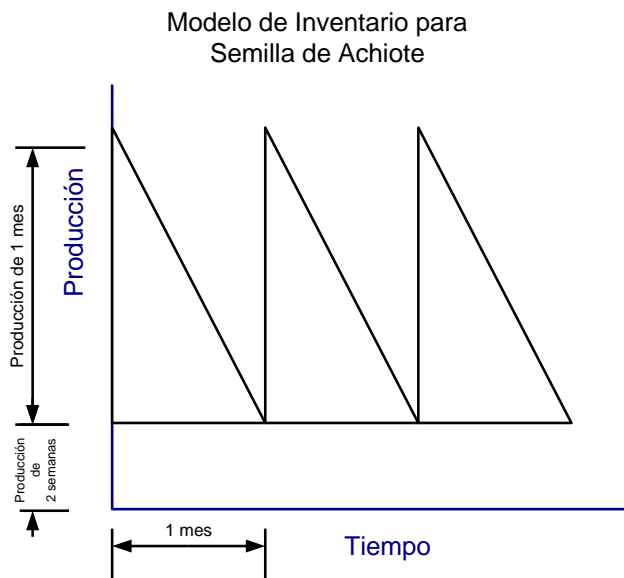
La política de la empresa respecto a las materias primas, materiales y productos terminados serán del tipo PEPS (primero que entra, primero que sale), éstas comprenden el tiempo que deben realizarse los pedidos de materias primas, las cantidades de pedido, las cantidades a mantener en inventario.

**• Semilla de Achiote**

Los pedidos de la semilla se harán cada 30 días, teniendo en cuenta que el inventario de seguridad será de 15 días. El primer pedido que se realice será para 45 días, y los siguientes pedidos para 30 días, solamente en el caso que el inventario de seguridad se haya consumido, entonces se hará para 45 días.

En la figura 6.12, se puede ver el comportamiento de esta clase de inventario, la cual se presenta a continuación.

**Figura 6.12 Modelo de Inventario Semilla de Achiote**



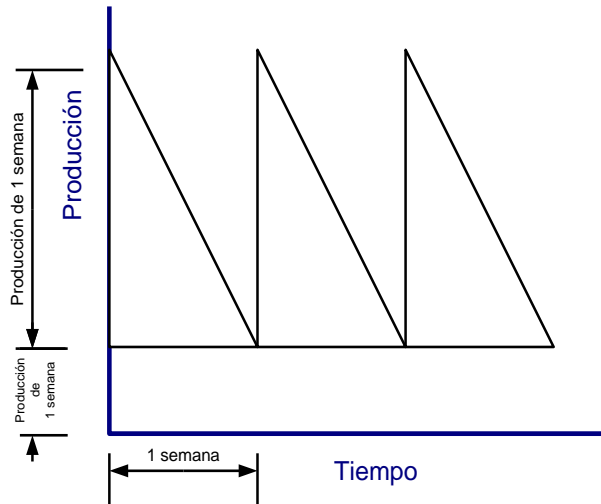
<sup>60</sup> Dato tomado del Balance de Materiales del Colorante en Polvo con 25% de Bixina y convertido a Kilogramos utilizando el factor 1 Libra = 0.453592 Kg.



- **Insumos para el procesamiento**

Los pedidos se realizarán semanalmente con un margen de seguridad de una semana. Es necesario aclarar que todos los insumos se comprarán en el mercado nacional. Esta política se muestra en la figura 6.13.

**Figura 6.13 Modelo de Inventario para Insumos para el Procesamiento**



- **Envases, Bolsas plásticas, sacos sintéticos, cajas, cinta adhesiva, viñetas.**

La política de inventario para los materiales será la siguiente:

**Tabla 6.24. Política de Inventario de Materiales**

MATERIALES	CANTIDAD	PUNTO DE REPEDIDO	MARGEN DE SEGURIDAD	
Envases	64	1 mes	1 semana	16
Bolsas plásticas	5640	6 meses	1 mes	940
Sacos sintéticos	1124	6 meses	1 mes	188
Cajas de cantón	1410	6 meses	1 mes	235
Cinta adhesiva de 720 yardas	1 caja de 72 unidades	1 año	1 mes	6 unidades
Viñetas	11280	1 año	1 mes	940

- **Inventario de producto terminado**

La política de inventario para el producto terminado se manejará de acuerdo a un volumen de producción de 15 días, además se hará uso del sistema PEPS (primero que entra, primero que sale). Esta política está acorde a la ruta de distribución de abastecimiento de producto terminado que establecerá la empresa, la cual se dará cada dos semanas, esto como parte de la logística de distribución de producto terminado; que además incluye que los clientes podrán llamar a la empresa para

solicitar pedidos urgentes que serán entregados dos días después que se haya solicitado el pedido y si las empresas requiere cantidades pequeñas se les aclarará que ellas tendrán que incurrir en los gastos de transporte, así mismo los clientes pueden llegar a las instalaciones de la planta a comprar el producto.

#### e. Pronósticos

##### Establecimiento del pronóstico de ventas

Los pronósticos de venta de los productos derivados de la semilla de achiote, se obtienen a partir de los pronósticos de la demanda presentada en el tamaño del proyecto, esta demanda se muestra en la tabla 6.25.

**Tabla 6.25 Pronóstico de la demanda de los productos derivados de la semilla de achiote**

<b>Año</b>	<b>Colorante en Polvo con Bixina 25% (Kg)</b>	<b>Solución de Norbixina al 2.8% (Galones)</b>	<b>Solución de Bixina al 1.5% (Galones)</b>
2005	11,279.63	454.00	316.00
2006	14,143.59	569.00	397.00
2007	17,288.69	696.00	485.0
2008	20,714.93	833.00	581.00
2009	24,422.32	982.00	685.00
2010	28,410.86	1,143.00	797.00

Fuente: Tabla 6.8 Tamaño del Proyecto

Para determinar el pronóstico de ventas, se considera que la demanda de los productos derivados de la semilla de achiote es constante, es decir que no hay ningún tipo de variación estacional en la venta de estos productos. Por lo tanto, a partir de las proyecciones de la demanda para el año 1 se determinan los pronósticos de las ventas para cada mes del primer año.

- Pronóstico de Venta Mensual de Bixina en Polvo al 25%: 939.97 Kg/mes
- Pronóstico de Venta Mensual de Solución de Norbixina al 2.8%: 37.83 Gal/mes
- Pronóstico de Venta Mensual de Solución de Bixina al 1.5%: 26.33 Gal/mes

##### • Pronósticos de producción

Para lograr determinar el pronóstico de producción se hace necesario conocer el pronóstico de venta y la política de inventario ó para establecer las unidades a producir por cada presentación de colorante de achiote es necesario realizar un pronóstico de producción el cual dependerá de las ventas, el inventario final y el inventario inicial:

$$P = V + I_f - I_i \quad (\text{Ecuación 6.8})$$

Donde:

P: Producción

V: Ventas

If: Inventario final

Ii: Inventario inicial

Entonces se tiene que:

Inventario inicial de producto terminado = 0

Número de días de inventario de producto terminado = 15

El pronóstico de venta mensual por producto = constante

El número de días hábiles por período pronosticado es el que se muestra en la tabla 6.26

**Tabla 6.26 Días hábiles de trabajo por mes**

<b>MES</b>	<b>DIAS</b>	<b>MES</b>	<b>DIAS</b>
Enero	23.50	Julio	23.50
Febrero	22	Agosto	25
Marzo	25	Septiembre	24
Abril	23.50	Octubre	23.50
Mayo	24	Noviembre	24
Junio	24	Diciembre	24.50

Fuente: Calendario 2005

$$If = \frac{\text{Ventas Pr\u00f3ximo Per\u00edodo} \times N^{\circ} \text{ de d\u00edas de inventario}}{\text{D\u00edas h\u00e1biles del pr\u00f3ximo mes}} \quad (\text{Ecuaci\u00f3n 6.9})$$

### **C\u00e1lculo del pron\u00f3stico de producci\u00f3n:**

Teniendo en cuenta las ecuaciones 6.8 y 6.9, se procede a calcular el pron\u00f3stico de producci\u00f3n para cada una de las presentaciones de colorante de achiote.

### **Colorante de Bixina en Polvo al 25%:**

A manera de ejemplo se calcula el pron\u00f3stico de producci\u00f3n para el mes de Enero, el cual se presenta de la siguiente manera:

Inventario inicial = 0

Ventas = \$939.97 (Constantes para todos los meses)

### **De ecuaci\u00f3n 6.9:**

$$InventarioFinal = \frac{939.97 \times 15 \text{d\u00edas}}{22 \text{d\u00edas}} = 640.89 \text{kg}$$

Inventario final = 640.89 Kg.

**De ecuación 6.8:**

Producción = 939.97+640.89 - 0

**Producción = 1580.86 kg**

**Tabla 6.27 Pronóstico de producción de Bixina en polvo al 25%**

MES	INV. INICIAL (KG)	INV. FINAL (KG)	PRODUCCION (KG)
Enero	0	640.89	1580.86
Febrero	640.89	563.98	863.06
Marzo	563.98	599.98	975.97
Abril	599.98	587.48	927.47
Mayo	587.48	587.48	939.97
Junio	587.48	599.98	952.47
Julio	599.98	563.98	903.97
Agosto	563.98	587.48	963.47
Septiembre	587.48	599.98	952.47
Octubre	599.98	587.48	927.47
Noviembre	587.48	575.49	927.98
Diciembre	575.49	736.64	1339.78

**Solución de Norbixina al 2.8%:**

Ventas= 37.83 Gal/mes (Constante para todos los meses)

$$InventarioFinal = \frac{37.83 \times 15 \text{días}}{22 \text{días}} = 25.79 \text{Gal}$$

Inventario final = 25.79 Gal.

Producción = 37.83+25.79 - 0

**Producción = 63.62 gal**

**Tabla 6.28 Pronóstico de producción de Norbixina al 2.8%**

MES	INV. INICIAL (Gal.)	INV. FINAL (Gal.)	PRODUCCION (Gal.)
Enero	0	25,79	63,62
Febrero	25,79	22,70	34,73
Marzo	22,70	24,15	39,28
Abril	24,15	23,64	37,33
Mayo	23,64	23,64	37,83
Junio	23,64	24,15	38,33
Julio	24,15	22,70	36,38
Agosto	22,70	23,64	38,78
Septiembre	23,64	24,15	38,33
Octubre	24,15	23,64	37,33
Noviembre	23,64	23,16	37,35
Diciembre	23,16	29,64	44,31

**Solución de Bixina al 1.5%:**

Ventas = 26.33 Gal/mes (Constante para todos los meses)

$$\text{InventarioFinal} = \frac{26.33 \times 15 \text{días}}{22 \text{días}} = 17.85 \text{Gal}$$

Inventario final = 17.95 Gal.

Producción = 26.33 + 17.95 - 0

**Producción = 44.28 gal**

**Tabla 6.29 Pronóstico de producción de solución de Bixina al 1.5%**

MES	INV. INICIAL (Gal.)	INV. FINAL (Gal.)	PRODUCCION (Gal.)
Enero	0	17,95	44,28
Febrero	17,95	15,80	24,18
Marzo	15,80	16,81	27,34
Abril	16,81	16,46	25,98
Mayo	16,46	16,46	26,33
Junio	16,46	16,81	26,68
Julio	16,81	15,80	25,32
Agosto	15,80	16,46	26,99
Septiembre	16,46	16,81	26,68
Octubre	16,81	16,46	25,98
Noviembre	16,46	16,12	25,99
Diciembre	16,12	20,68	30,88

• **Cuadro Stock, Producción, Ventas por producto**

La matriz SPV (Stock, Producción, Ventas), será calculada para el primer año de operación de la planta, considerando que el inventario inicial para el primer mes del año es de cero. Los resultados se presentan en las tablas 6.30, 6.31 y 6.32

**Tabla 6.30 Stock, Producción, Ventas de Bixina en Polvo al 25% en Kg.**

MES	STOCK (KG)	PRODUCCION (KG)	VENTAS (KG)
Enero	640,89	1580,86	939,97
Febrero	563,98	863,06	939,97
Marzo	599,98	975,97	939,97
Abril	587,48	927,47	939,97
Mayo	587,48	939,97	939,97
Junio	599,98	952,47	939,97
Julio	563,98	903,97	939,97
Agosto	587,48	963,47	939,97
Septiembre	599,98	952,47	939,97
Octubre	587,48	927,47	939,97
Noviembre	575,49	927,98	939,97
Diciembre	736,64	1339,78	939,97
<b>TOTAL</b>		<b>12254,94</b>	<b>11279,64</b>

**Tabla 6.31 Stock, Producción, Ventas de Solución de Norbixina al 2.8% en galones**

<b>MES</b>	<b>STOCK (Gal.)</b>	<b>PRODUCCION (Gal.)</b>	<b>VENTAS (Gal.)</b>
Enero	25,79	63,62	37,83
Febrero	22,70	34,73	37,83
Marzo	24,15	39,28	37,83
Abril	23,64	37,33	37,83
Mayo	23,64	37,83	37,83
Junio	24,15	38,33	37,83
Julio	22,70	36,38	37,83
Agosto	23,64	38,78	37,83
Septiembre	24,15	38,33	37,83
Octubre	23,64	37,33	37,83
Noviembre	23,16	37,35	37,83
Diciembre	29,64	44,31	37,83
<b>TOTAL</b>		<b>483,60</b>	<b>453,96</b>

**Tabla 6.32 Matriz Stock, Producción, Ventas de Solución de Bixina al 1.5% en galones**

<b>MES</b>	<b>INV. FINAL (Gal.)</b>	<b>PRODUCCION (Gal.)</b>	<b>VENTAS (Gal.)</b>
Enero	17,95	44,28	26,33
Febrero	15,80	24,18	26,33
Marzo	16,81	27,34	26,33
Abril	16,46	25,98	26,33
Mayo	16,46	26,33	26,33
Junio	16,81	26,68	26,33
Julio	15,80	25,32	26,33
Agosto	16,46	26,99	26,33
Septiembre	16,81	26,68	26,33
Octubre	16,46	25,98	26,33
Noviembre	16,12	25,99	26,33
Diciembre	20,68	30,88	26,33
<b>TOTAL</b>		<b>336,63</b>	<b>315,96</b>

**f. Unidades a Planificar Producir (UPP)**

Para el procesamiento de los productos derivados de la semilla de achiote se ha considerado que no se producirán unidades defectuosas. Esto se debe a los estrictos puntos de control que se establecerán en todo el proceso productivo, comenzando por la bodega de materia prima, en donde se verificará la calidad de la semilla que se procesará, como los insumos empleados para el procesamiento, continuando en la fase de molido en la cual se determinará cierta cantidad de desperdicios, como las mismas impurezas del producto. En el proceso de mezclado se controlará que las cantidades de ingredientes sean las correspondientes a la producción del momento, además existirán controles en la parte de filtrado y secado, de tal manera que la

solución que se obtenga de los filtros sea la requerida, y el colorante en polvo no haya sido dañada en el proceso de secado; hasta obtener un producto terminado con cero defectos.

Las unidades planificadas a producir por producto para el primer año de operación de la planta son los que se muestran en la tabla 6.33.

**Tabla 6.33 Unidades a Planificar Producir (UPP)**

<b>Mes</b>	<b>Colorante de bixina en polvo al 25%</b>	<b>Solución de Norbixina al 2.8%</b>	<b>Solución de Bixina al 1.5%</b>
Enero	1580.86	63.62	44.28
Febrero	863.06	34.73	24.18
Marzo	975.97	39.28	27.34
Abril	927.47	37.33	25.98
Mayo	939.97	37.83	26.33
Junio	952.47	38.33	26.68
Julio	903.97	36.38	25.32
Agosto	963.47	38.78	26.99
Septiembre	952.47	38.33	26.68
Octubre	927.47	37.33	25.98
Noviembre	927.98	37.35	25.99
Diciembre	1339.78	44.31	30.88
<b>TOTAL</b>	<b>12254.94</b>	<b>483.60</b>	<b>336.64</b>

Fuente: Pronóstico de Producción

## 5. REQUERIMIENTOS PRODUCTIVOS

### a. Requerimientos de Materia Prima

En la tabla 6.34 se presenta el detalle de los requerimientos de materia prima por producto, para el primer año (2005). Sin embargo la tabla 6.35 hace referencia al requerimiento de materia prima mensual por producto y la tabla 6.36 representa el requerimiento de materia prima para los tres productos para los años de evaluación del proyecto.

**Tabla 6.34 Requerimiento Anual de materia prima para cada producto**

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>BIXINA EN POLVO AL 25%</b>	<b>SOLUCION DE NORBIXINA AL 2.8%</b>	<b>SOLUCIÓN DE BIXINA AL 1.5%</b>	<b>TOTAL</b>
Semilla de achiote (qq)	2192.88	41.38	13.19	<b>2247.45</b>
Aceite de castor (Gal)	0.00	0.00	196.09	<b>196.09</b>
Propilenglicol (Gal)	0.00	0.00	118.98	<b>118.98</b>
Hidróxido de Potasio (Kg)	10480.79	197.75	56.26	<b>10734.80</b>
Ácido Sulfúrico (Gal)	3330.67	0.00	0.00	<b>3330.67</b>
Agua (Gal)	35547.30	470.00	0.00	<b>36017.30</b>
Antioxidante (Kg)	36.68	0.69	0.43	<b>37.80</b>

Fuente: Balance de materiales

**Tabla 6.35 Requerimiento mensual de materia por producto para el año 2005**

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>BIXINA EN POLVO AL 25%</b>	<b>SOLUCION DE NORBIXINA AL 2.8%</b>	<b>SOLUCION DE BIXINA AL 1.5%</b>
Semilla de achiote (qq)	182,74	3,45	1,10
Aceite de castor (Gal)	0,00	0,00	16,34
Propilenglicol (Gal)	0,00	0,00	9,92
Hidróxido de potasio (Kg)	873,40	16,48	4,69
Acido sulfúrico (Gal)	277,56	0,00	0,00
Agua (Gal)	2962,28	39,17	0,00
Antioxidante (Kg)	3,06	0,06	0,04

Fuente: Balance de materiales

**Tabla 6.36 Requerimientos Anuales de Materias Primas (para los 3 productos)**

<b>Año</b>	<b>Semilla de achiote (qq)</b>	<b>Aceite de castor (Litros)</b>	<b>Propilenglicol (Litros)</b>	<b>Hidróxido de Potasio (Kg)</b>	<b>Ácido Sulfúrico (Litros)</b>	<b>Agua (Litros)</b>	<b>Antioxidante (Kg)</b>
2005	2247,45	742,20	450,34	10734,8	12606,59	136325,48	37.80
2006	2817,98	932,43	565,78	13459,9	15806,80	158815,12	47.41
2007	3444,79	1139,13	691,22	16453,79	19322,54	208951,45	57.95
2008	4127,38	1364,61	828,01	19714,14	23151,86	250357,42	69.43
2009	4866,06	1608,89	976,23	23242,09	27295,38	295164,03	81.86
2010	5660,82	1871,95	1135,84	27038,52	31753,12	343371,30	95.23

Puesto que la demanda del producto es constante, la cantidad de materia prima a utilizar es la misma para todos los meses. Para el caso de la semilla achiote los requerimientos mensuales para el primer año serán de 187.29qq, a excepción del mes de Enero, que será de 280.94 qq (incluye margen de seguridad). Este dato se ha calculado del requerimiento total de semilla de achiote para el año 2005, el cual ha sido obtenido del balance de materiales, y es equivalente a 187.29qq (2247,45qq/12 meses = 187.29qq ).

A continuación las tablas 6.37 resumen del requerimiento mensual de materia prima para el primer año (2005).

**Tabla 6.37 Requerimiento Mensual de Materias Primas (para los 3 productos)**

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>REQUERIMIENTO MENSUAL</b>
Semilla de achiote	187,29 (qq)
Aceite de castor	61,85 (Litros)
Propilenglicol	37,53 (Litros)
Hidróxido de potasio	894,57 (Kg)
Acido sulfúrico	1050,55 (Litros)
Agua	11360,46 (Litros)
Antioxidante	11,93 (Kg)



**Tabla 6.38 Presentación y cantidad requerida de materias primas por mes**

<b>Nombre</b>	<b>Presentación</b>	<b>Cantidad</b>
Semilla de achiote	Su presentación es granulado y se comprará en sacos de polipropileno con capacidad para 100 lbs.	Se necesitará un equivalente a 188 sacos, con las siguientes dimensiones: de 0.55 metros de ancho por 0.85 metros de largo y 0.3 metros de alto.
Aceite de Castor	Su presentación es en aceite y se compra en botes de vidrio ámbar de 4 litros cada uno. Cada envase tendrá las siguientes dimensiones: 20 cm de diámetro por 30 cm de alto, con boquilla roscada de 4 cm de diámetro.	La unidad de medida será en cajas de 4 unidades cada una (0.45 X 0.45 X 0.35) metros, largo, ancho y alto respectivamente. Para lo cual se requiere un espacio equivalente a 4 cajas.
Propilenglicol	Su presentación es líquida y se comprará en botes de vidrio color ámbar de 4 litros cada uno, en concentraciones máximas del 99.5 %. Las dimensiones de cada botes es de 20 cm de diámetro por 30 cm de alto, con boquilla roscada de 3 cm de diámetro.	Deberá existir un espacio suficiente para almacenar 2 cajas de 6 unidades cada una, conteniendo las siguientes dimensiones: (0.7 X 0.5 X 0.4) metros, de largo, ancho y alto, respectivamente
Hidróxido de Potasio	Su presentación es en grageas, las cuales vendrán en envases de plásticos de 1 Kg cada uno, los cuales tendrán las siguientes dimensiones: 10 cm de diámetro por 25 cm de alto, con tapadera de rosca.	Se necesitarán 38 cajas de 24 unidades cada una, las cuales contienen las siguientes dimensiones: (0.55 X 0.55 X 0.6) metros, de largo, ancho y alto, respectivamente.
Ácido Sulfúrico	Su presentación es líquida y se compra en botes de vidrio color ámbar de 2.5 litros. Con las siguientes medidas (22cm de diámetro y 27 cm de alto). Las botellas de vidrio ámbar vienen en cajas de cartón corrugado con 4 botes cada una. Estas botellas internamente separadas por durapax para que no hagan contacto.	El espacio requerido para estas botellas será el equivalente a 105 cajas. Sus dimensiones son: (0.55 X 0.55 X 0.35) metros de largo, ancho y alto, respectivamente.
Antioxidante	El tipo de antioxidante que se utilizará en el proceso es el terbutil Hidroquinone, el cual vendrá en envases de plástico de 1 Kg, los cuales tienen 12 cm de diámetro por 20 cm de alto.	Las cajas en las que vendrá el producto contiene las siguientes dimensiones: 0.50 X 0.40 X 0.25 metros de alto, ancho y largo respectivamente. Cada caja contiene 12 unidades, por lo que se consumirá 1 caja por mes.

**b. Requerimiento De Envases, Bobinas de Bolsas Plásticas, Sacos Sintéticos, Cajas, Cinta Adhesiva, Viñetas.**

Para obtener el requerimiento de materiales al mes se han tomado en cuenta los resultados de la encuesta realizada en el estudio de mercado, específicamente de la pregunta 15 relacionada con la capacidad del envase en que vienen los colorantes. De acuerdo a esos porcentajes se han distribuidos la cantidad de envases conforme a la presentación que va a tener cada producto. Hay que recordar que estos datos están siendo obtenidos de la demanda proyectada para el año 2005, es decir que para

obtener la cantidad de envases que se van a utilizar de 1 galón, fue necesario verificar la cantidad de galones que se consumiría de Norbixina al 2.8%, como de bixina al 1.5%, se sumaron estos resultado y se dividieron entre los 12 meses. Finalmente se multiplicó este valor por el porcentaje que ha sido asignado a cada presentación, hasta llegarse ha obtener la cantidad de envases y bolsas requeridas para dichos productos. En la tabla 6.39 se presenta los requerimientos de los materiales que se necesitarán para el primer año de operación de la planta.

**Tabla 6.39 requerimientos de envases, bolsas plásticas, sacos sintéticos, cajas, cinta adhesiva, viñetas al mes**

<b>Nombre del Insumo</b>	<b>Presentación</b>	<b>Cantidad por mes</b>
Envases de 1 galón	Son envases plásticos de polietileno de 30cm de altura, y 15cm de diámetro con boquilla roscada de 3cm de diámetro.	65 envases con capacidad para 1 galón
Bobinas de Bolsa plástica para 1 kg	Son bolsas de polietileno oscuro y cada bobina contiene mil unidades. Las dimensiones de la bolsa son de 6 x10 in (ancho x largo), y las de la bobina son de 5 x 12 in ( diámetro x largo)	940 bolsas de 1 Kg
Cajas para empacar 4 galones de colorante	Se requieren que sean de cartón corrugado con dimensiones de 30cm a cada lado (ancho, alto, largo)	17 cajas que contienen 4 galones de colorante.
Cajas para empacar 24 Kg de colorante en polvo	Se utilizarán cajas de cartón corrugado con las siguientes dimensiones (0.5 x 0.3 x 0.25) metros	39 cajas que contienen 24 bolsas de 1Kg cada una.
Cinta Adhesiva	Se requieren para el sellado de las cajas y debe de ser de 2 pulgadas de ancho	6 cintas adhesivas
Viñetas Adhesivas	Son para identificación de los productos teniendo las dimensiones de 22cm x 15cm (largo x ancho) estas serán de 5 colores de fondo.	1005 viñetas
Sacos Sintéticos	Servirán para la venta de la semilla de achiote sin colorante Y vienen de polipropileno con capacidad para 100 lbs sus dimensiones son 0.55 metros de ancho por 0.85 metros de largo	188 sacos

### **c. Requerimiento De Maquinaria Y Equipo**

Por las mismas condiciones que presenta el proceso productivo para la elaboración de la Bixina y la Norbixina, la maquinaria a utilizar debe poseer las especificaciones técnicas que permitan facilitar el desarrollo de los productos, y que contribuya a conservar las propiedades organolépticas de los mismos. Por lo tanto, en la tabla 6.40 se detalla la maquinaria y equipo necesario para dicho proceso.

## Sistema de Producción

El sistema de producción adoptado para la elaboración de los colorantes (Bixina y Norbixina) es mediante una línea de producción, para lo cual se utiliza el mismo equipo, independientemente del tipo de producto que se elabore.

**Tabla 6.40 Especificaciones técnicas de maquinaria y equipo**

PROCESO	DESCRIPCION	CANT.	ESPECIFICACIONES REALES	DIMENSIONES en mts (ancho, largo y alto)	
MOLIENDA	Molino de martillo con ciclón	1	500 lbs. molidas/hora, potencia 5hp	0.75 X 0.6 X 1.65	
PESADO	Báscula granatoria	1	Modelo BG 400 Kg.	0.5 x 0.4 x 0.9	
TRANSPORTE	Bomba de desplazamiento positivo	8	30gpm, potencia 0.5hp	0.43 X 0.65 X 0.39	
TRANSPORTE	Bomba centrífuga	4	20gpm, potencia 0.25hp	0.34 X 0.52 X 0.26	
FILTRACIÓN	Filtroprensa	2	25 placas de 4ft X 4ft, espaciamiento de 3 pulg.	1.3 X 2.05 X 1.4	
MEZCLADO	Agitadores	7	Agitador 400 rpm, potencia 1 hp, son parte de los tanques agitados	0.25 X 0.25 X 1.2	
SERVICIOS	Filtro aniónico	1	De manejo manual, de acero inoxidable tipo 30 cartucho para retenciones/microbiológicas	0.5 X 0.5 X 1.5	
SERVICIOS	Filtro catiónico	1	De manejo manual, de acero inoxidable tipo 30 cartucho para retenciones/microbiológicas	0.5 X 0.5 X 1.5	
SERVICIOS	Filtro microbiológico	1	De manejo manual, de acero inoxidable tipo 30 cartucho para retenciones / microbiológicas	0.5 X 0.5 X 1.5	
SERVICIOS	Tuberías ácido sulfúrico	-	Tuberías de 2 pulg. de diámetro	2 pulg. diámetro por 6 de largo	
SECADO	Secador	1	10 bandejas, tiempo de secado 360 min, potencia 19.92 KW.	1.4 X 1.2 X 1.9	
SERVICIOS	Caldera	1	25 BHP	1.2 X 1.9 X 0.95	
ALMACENAJE	Cisterna de agua potable	1	Capacidad para 11.36 metros cúbicos	2.72 X 4.08 X 2.72	
SERVICIOS	Unidad de tratamiento de agua	1	Capacidad para 300 gal.	0.9 X 1.3 X 0.9	
ENVASADO	Llenadora para para productos líquidos	1	Capacidad de 20 lts / hora, 5 hp	0.75 X 0.75 X 1.5	
ALMACENAJE	Tanque de almacenamiento de agua tratada	1	300 gal.	Diámetro(m)	Altura(m)
				0.98	1.47
EXTRACCION	Tanque agitado enchaquetado (Extractor/reactor)	3	300gal. agitador 400 rpm, potencia 1 hp	Diámetro(m)	Altura(m)
				0.98	1.47
PREPARACION	Tanque agitado abierto (Mezclador)	3	200 gal, agitador 400 rpm, potencia 1 hp	Diámetro	Altura(m)
				0.98	1.47
ALMACENAJE	Silo para achiote molido	1	625 gal.	Diámetro(m)	Altura(m)
				1.25	1.87

ALMACENAJE	Tanque de almacenamiento de propilenglicol	1	350 gal.	Diámetro (m)	Altura (m)
				1.2	1.8
ALMACENAJE	Tanque de almacenamiento de ácido sulfúrico	1	350 gal.	Diámetro(m)	Altura (m)
				1.2	1.8
ALMACENAJE	Tanque de almacenamiento de aceite de castor	1	350 gal.	Diámetro(m)	Altura (m)
				1.2	1.8
ALMACENAJE	Tanque de retención de productos líquidos	2	150 gal	Diámetro (m)	Altura (m)
				0.77	1.16
ENVASADO	Llenadora para bixina en polvo	1	Capacidad de 20 Kg/hora, 6 hp	Diámetro(m)	Altura(m)
				0.90	1.5

### • Equipo De Manejo De Materiales

La selección de un buen equipo de manejo de materiales es de suma importancia, sobre todo cuando se relaciona con los costos de fabricación.

Existen diversos tipos de equipos de manipulación de materiales, según sea la clase de servicios que se utilizará, los principales son:

- Dispositivos para levantar y bajar (movimiento vertical)
- Dispositivos Transportadores (principalmente para movimientos horizontales)
- Dispositivos para elevar, bajar, transportar (movimiento vertical, horizontal y combinado).

El equipo de manejo que se utilizará en la planta, corresponde al tipo b, y se presenta en la tabla 6.41

**Tabla 6.41 Especificaciones técnicas del equipo de manejo**

Nombre	Descripción	Especificación
Carretilla manual de dos ruedas	Constituye un vehículo de impulso manual, conocido también como plataforma con rodos, construida de una plataforma que soporta la carga a ser transportada. Se empleará para la descargas de sacos que contienen la materia prima además, este mismo equipo será utilizado para proveer la materia prima al proceso productivo y para movilizar cualquier carga que se necesite en las áreas del proceso productivo.	Capacidad: 400 lbs Ancho: 0.6 m Profundidad:0.5 m Altura: 1.2 m
Vehículo (pick up)	Sirve para transportar el producto terminado, hasta donde lo requieran los clientes.	Capacidad: 2 Ton. Largo: 5 m Ancho: 1.69 m
Camión de 10 Ton.	Servirá para transportar la semilla de achiote del lugar donde se adquiera, hasta las instalaciones de la planta procesadora de achiote.	Capacidad: 10 Ton. Largo: 6.2 m Ancho: 2.3 m
Tarimas	Estas tarimas o pallets son de madera y dan mayor seguridad y protección a la semilla de achiote, pues no se apila directamente sobre el suelo.	Capacidad de estibar 7 sacos. Dimensiones: Largo: 2.6 m Ancho: 1.7 m Alto: 0.15 m

Estante de hierro	Sirve para almacenar tanto los materiales como el producto terminado.	Estante para materiales y producto terminado: Niveles: 4 niveles Capacidad por nivel: 100 lbs Largo: 2.0 m Ancho: 0.6 m Alto: 2.5 m
-------------------	---	--

• **Descripción de la maquinaria y equipo utilizado**

**- Tanques agitados para mezclado y extracción**

Los tanques agitados que se van a utilizar serán verticales, cilíndricos y abiertos. Se requieren tanques con chaqueta para vapor, que sirvan como reactores-extractores, y, además de tanques agitados simples que sirvan de mezcladores en la preparación de las disoluciones utilizadas en el proceso. Todos estos tanques deben de ser de acero inoxidable tipo 310, porque este producto es un aditivo para la industria alimenticia.

**- Agitadores para tanques agitados.**

Se establece el uso de un agitador tipo turbina con 6 paletas para mezclas de líquidos y sólidos en suspensión. Se puede utilizar como base un batch de colorante liposoluble, para ser la mezcla más viscosa por agitar.

**- Tanques de almacenamiento**

Estos serán también cilíndricos, cerrados de acero inoxidable tipo 310 y con una relación altura/diámetro de 1.5. Los materiales que se van a almacenar son: propilenglicol, aceite de castor, agua y ácido sulfúrico, porque son los que se van a recibir en solución. El propilenglicol y el aceite de castor se utilizan solo en la obtención de la bixina al 1.5% y se considera que ayuda a evitar la contaminación y la oxidación.

El agua almacenada es agua corriente que debe ser tratada para poder ser utilizada en el proceso. Este tratamiento debe incluir la desionización y suavizamiento del agua (por medio de un filtro aniónico y otro catiónico), además de ser pasada por un filtro microbiológico. Este tanque será cilíndrico, cerrado de acero inoxidable y con relación de altura / diámetro de 1.5.

**- Molino de martillo**

Su función es triturar la semilla de achiote hasta convertirla en polvo, para que pueda pasar a los tanques agitados donde se produce el proceso de lixiviación.

Está capacitado para procesar tres lotes de producción de cualquiera de los productos que se esté produciendo, es decir que la capacidad del molino será un poco mayor de las 1800 libras para un tiempo de 4 horas.

#### **- Filtro prensa**

Es un separador de líquidos y sólidos a través de filtración por presión. Utiliza un método simple y confiable para lograr una alta compactación. Es capaz de comprimir y deshidratar sólidos hasta obtener del 25% al 60% por peso de los lodos compactados. En este tipo de filtros la retención de las partículas se produce por una combinación de absorción y de retención mecánica en la matriz. La planta requiere de un filtro de 25 placas de 4 pies x 4 pies y 3 pulgadas de espaciamiento, lo cual brinda un área total de filtración de  $(25 \times 4 \times 4) = 400$  pies cuadrados.

#### **- Bombas**

Serán utilizadas en los siguientes casos:

- Bombas para llenado de los tanques de preparación: Consiste en el trabajo realizado por las bombas para transportar los materiales (Propilenglicol, aceite de castor y agua), hacia sus respectivos tanques, de tal manera que se encuentren preparados para el momento del mezclado de los materiales.
- Bombas para vaciado de los extractores: Se asume que estas bombas llenaran otro extractor de iguales dimensiones, es decir que es el trabajo que hará la bomba para impulsar cada material que se encuentra depositado en el tanque, a su respectivo destino final, estos materiales pueden ser propilenglicol, aceite de castor o agua.
- Bomba para llenado del tanque de agua tratada: Es el trabajo que realizará la bomba para abastecer el tanque de agua tratada, en una tubería de 1.5 pulgadas de diámetro y con una eficiencia de 0.6.

#### **- Silo para almacenamiento de achiote molido:**

El requerimiento de achiote molido será el equivalente a 3 lotes de producción al día, por lo que el silo que se utilizará, deberá tener capacidad para almacenar una cantidad no menor de 540lbs por lote, es decir que al día se tendrá un equivalente a 1620 lbs.

#### **- Tanque de retención para productos:**

A este tanque llega la solución obtenida del proceso de lixiviación y filtración, para lo cual se hace un cálculo con la solución de bixina, por ser la que da un mayor volumen

final y se toma solo el requerimiento de un lote de producción, debido a que las soluciones se deben envasar inmediatamente. Este tanque será de acero inoxidable tipo 310.

**- Secador para colorante en polvo:**

Se utilizará un secador de diez bandejas para el secado de polvos finos, con un tiempo de secado de 360 minutos, con una potencia suministrada por el calentador de 19.92 kilowatts.

**- Caldera:**

Este tipo de caldera tendrá capacidad para calentar una masa de 1285 libras con un tiempo total de calentamiento de 120 minutos, a una temperatura inicial de 20 grados centígrados, y una temperatura final de 50 grados centígrados, a una potencia de 17.23 BHP\*

**- Báscula granatoria:**

Este Equipo servirá para pesar las cantidades de materia prima que se agregará al proceso, la cual contiene las siguientes especificaciones: capacidad 400 Kg. Con 0.5 metros de ancho por 0.4 metros de largo y 0.9 metros de alto

**- Llenadoras:**

Se utilizará una para el llenado de la solución de Bixina al 1.5%, y Norbixina al 2.8%. Su capacidad es de 20 litros/hora. Utiliza una balanza simple para sentir el peso. Este sistema es probado y él puede proveer un llenado exacto.

Además se hará uso de otra llenadora para productos en polvo con capacidad para 20 kg/hora

En el **anexo 12** se presenta el esquema de la maquinaria y equipo que se ha descrito anteriormente.

**d. Utensilios Utilizados En El Proceso**

Además se hará uso de los siguientes utensilios en el proceso:

- Tijeras para romper la costura de los sacos de materia prima.
- Recipientes plásticos para extraer el achiote de los sacos de polipropileno.
- Depósito y Agitador, para hacer la solución del hidróxido de potasio.

---

\* BHP (Boile Horse Power) – Caballos de Fuerza de Caldera.

- Probeta graduada para medir la cantidad de Hidróxido de potasio y ácido sulfúrico.
- Medidor del PH.
- Guantes para manipular tanto los insumos para el procesamiento como el producto terminado.
- Mascarillas para evitar la absorción de los químicos y cualquier contaminación hacia el producto.
- Gorros de tela para evitar cualquier contaminación hacia el producto.
- Delantales de tela, esto como parte de la higiene que se tendrá en el área de producción.
- Escobas.
- Mangueras.
- Detergente.
- Trapeador.

#### **e. Requerimiento de Mano de Obra**

De acuerdo al proceso productivo adoptado así será el requerimiento de mano de obra que se necesitará. Las operaciones productivas inician en el momento que uno de los operarios lleva la semilla de achiote al molino, la coloca en el silo, quedando lista para ser pesada, luego pasa a los tanques extractores donde ocurre el lixiviado del producto; es decir que esta persona será la encargada de todas las actividades relacionadas con el manejo de materiales dentro del área de producción. Para el molido de la semilla de achiote será necesario contratar a otra persona que controle el procesamiento de dicha semilla, de tal manera que el molido que se obtenga pueda facilitar el proceso de lixiviación, la harina debe ser lo más fina posible para que el desprendimiento del pigmento sea mejor.

Puesto que el sistema productivo aplicado, viene dado mediante línea de producción continua en donde el producto lixiviado pasa a ser filtrado, y es justo en ese punto donde se requiere de un operario que pueda controlar el flujo de la solución que sale de dicho proceso, también esta misma persona tendrá control sobre la unidad de tratamiento de agua. Otro de los puestos donde se debe de tener un control operativo es el de secado (colorante en polvo), donde se vuelve necesario verificar que el producto pueda salir con las condiciones requeridas; así también en el proceso de llenado y empaquetado, se necesitarán 2 operarios que estarán controlando el llenado de la solución de Bixina y Norbixina, y el empaquetado de la Bixina en polvo.



En el área de producción estará una persona que dirigirá el proceso productivo y éste será el jefe de producción, como también habrá alguien que se encargue la bodega de reactivos y de semilla de achiote, y otro para la bodega de producto terminado.

En conclusión el personal requerido en el área productiva es equivalente a 6 operarios, más las dos personas encargadas de bodega de materia prima y producto terminado, y el jefe de producción, los cuales se detallan en la tabla 6.42.

**Tabla 6.42 Personal requerido en el proceso productivo**

<b>Operación</b>	<b>Puestos</b>	<b>Descripción de Actividades</b>	<b>Cantidad de Operarios</b>
Molido	Encargado de molido	Molido de la semilla de achiote	1
Manejo de materiales	Encargado de manejo de materiales	Todas las actividades relativas al manejo, desde el inicio hasta el final del proceso.	1
Almacén de producto en proceso	Encargado de tanques	Encargado de tanques de retención y tanque de tratamiento de agua	1
Secado	Encargado de secado	Controlar el proceso de secado del colorante	1
Empacado	Encargado de empaque	Realizar el empackado de los productos, tanto en solución como en polvo	2
Manejo de Materia Prima.	Encargado de Bodega de Materia Prima	Llevará el control de la materia prima	1
Manejo de Producto Terminado	Encargado de Bodega de Producto Terminado	Llevará el control de los Productos terminados	1
Dirección del proceso productivo	Jefe de producción	Dirigir el proceso productivo, como el personal del departamento.	1
<b>TOTAL</b>			<b>9</b>

#### **f. Suministros**

Son todos aquellos que no forman parte del producto, pero que sin ellos no se podría desarrollar el proceso de manera satisfactoria, entre los cuales se pueden mencionar:

- **Agua:** Se requiere que ANDA proporcione este servicio para las distintas operaciones de la empresa, como es una materia prima dentro del proceso productivo, será necesario tener una cisterna en la cual se pueda almacenar y posteriormente tratar el agua de tal manera que se pueda liberar de la mayor cantidad de impurezas con las que llega al tanque de almacenamiento temporal, también es utilizada en el lavado de materias primas, lavado de equipo, limpieza del área de producción, baños, etc. El consumo promedio mensual de agua es de 11.36 m<sup>3</sup> (Ver tabla 6.37).

- **Energía eléctrica** : Es necesaria para el funcionamiento de la planta, debido a que la mayor parte de la maquinaria trabaja a base de electricidad, por lo que este servicio será suministrado por la compañía eléctrica EEO. Por el tipo de maquinaria que se manejará y el consumo de energía que se tendrá, el área de producción contará con una instalación capacitada para instalar maquinaria con un voltaje de 220.

## **6. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA**

La distribución en Planta persigue facilitar el proceso de fabricación, disminuir los riesgos industriales, comodidad, aprovechamiento de áreas, movilización de materiales y producto terminado y mejor aprovechamiento de la mano de obra.

Lo que se busca al realizar el análisis de la distribución en planta, es proporcionar las condiciones de trabajo aceptable que permitan la operación más económica, a la vez que mantenga las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores. Para cumplir con este objetivo es importante determinar las áreas de servicio que se consideran, el requerimiento de espacio para la planta y el análisis de actividades, por lo que se procede analizar estos aspectos:

### **a. Tipo de Distribución en planta**

Básicamente existen tres tipos clásicos de distribución en planta, que se describen a continuación:

**Distribución por componente Principal fijo:** En que el material que se debe elaborar no se desplaza en la fábrica, sino que permanece en un solo lugar, y que por lo tanto toda la maquinaria y demás equipo necesarios se llevan hacia él. Se emplea cuando el producto es voluminoso y pesado, y sólo se producen pocas unidades al mismo tiempo.

**Distribución por proceso o función:** En que todas las operaciones de la misma naturaleza están agrupadas. Este sistema de disposición se utiliza generalmente cuando se fabrica una amplia gama de productos que requieren la misma maquinaria y se produce un volumen relativamente pequeño de cada producto.

**Distribución por producto o en línea o Producción en cadena:** En este caso, toda la maquinaria y equipos necesarios para fabricar determinado producto se agrupan en una misma zona y se ordenan de acuerdo con el proceso de fabricación. Se emplea

principalmente en los casos en que exista una elevada demanda de uno ó varios productos más o menos normalizados.

Algunas características generales de estos tres tipos de distribución se pueden observar en la tabla 6.43

**Tabla 6.43 Características generales de las distribuciones en planta básicas<sup>61</sup>.**

	<b>D. por Producto</b>	<b>D. por Proceso</b>	<b>D. por Posición fija</b>
<b>Producto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estandarizado</li> <li>▪ Alto volumen de producción.</li> <li>▪ Tasa de producción constante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diversificados</li> <li>▪ Volúmenes de producción variables.</li> <li>▪ Tasas de producción variables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Normalmente, bajo pedido.</li> <li>▪ Volumen de producción bajo (con frecuencia una sola unidad).</li> </ul>
<b>Flujo de Trabajo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Línea continua o cadena de producción.</li> <li>▪ Todas las unidades siguen la misma secuencia de operaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Flujo variable.</li> <li>▪ Cada ítem puede requerir una secuencia de operaciones propia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mínimo o inexistente.</li> <li>▪ El personal, la maquinaria y los materiales van al producto cuando se necesitan.</li> </ul>
<b>Mano de Obra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Altamente especializada y poco calificada.</li> <li>▪ Capaz de realizar tareas rutinarias y repetitivas a ritmo constante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fundamentalmente calificada, sin necesidad de estrecha supervisión y moderadamente adaptable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alta flexibilidad de la mano de obra (la asignación de tareas es variable).</li> </ul>
<b>Personal Staff</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Numeroso personal auxiliar en supervisión, control y mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Necesario en programación, manejo de materiales y control de la producción y los inventarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fundamental en la programación y coordinación de actividades.</li> </ul>
<b>Manejo de Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Previsible, sistematizado y, a menudo, automatizado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variable, a menudo hay duplicaciones, esperas y retrocesos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variable, y a menudo, escaso. En ocasiones se requieren equipos (de tipo universal) para cargas pesadas.</li> </ul>
<b>Inventarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alto inventario de productos terminados</li> <li>▪ Alta rotación de inventarios de materias primas y material en proceso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Escaso inventario de productos terminados</li> <li>▪ Altos inventarios y baja rotación de materias primas y materiales en curso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inventario; variables y frecuentes movilizaciones (ciclo de trabajo largo).</li> </ul>
<b>Utilización del Espacio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eficiente; elevada salida por unidad de superficie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ineficiente; baja salida por unidad de superficie.</li> <li>▪ Gran necesidad de espacio del material en proceso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generalmente toda la superficie es requerida por un único producto (una sola unidad).</li> </ul>
<b>Necesidad de Capital</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elevada inversión en procesos y equipos altamente especializados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inversiones más bajas en proceso y equipos de carácter general.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equipos y procesos móviles de carácter general.</li> </ul>
<b>Costo del Producto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Costos fijos relativamente altos.</li> <li>▪ Bajo costo unitario por mano de obra y materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Costos fijos relativamente bajos.</li> <li>▪ Alto costo unitario por mano de obra y materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Costos fijos relativamente bajos.</li> <li>▪ Alto costo unitario por mano de obra y materiales.</li> </ul>

<sup>61</sup> Fuente: <http://quantum.ucting.udg.mx/tutorial/planta/1.htm>

Con la información que anteriormente se ha descrito se ha llegado a establecer que la distribución más adecuada para la Planta Procesadora de Semilla de Achiote, sería un híbrido entre la **Distribución en Planta por Producto o en Línea y La Distribución en Planta por Proceso.**

Esto se justifica por las siguientes razones:

Distribución en Planta por Producto

- Solamente se tienen tres tipos de colorantes a fabricar: Colorante en polvo con Bixina al 25%, Solución de Norbixina al 2.8% y Solución de Bixina al 1.5%; por lo que cada productos tiene algunas máquinas exclusivas que permiten su procesamiento.
- Por el tipo de producto que se esta fabricando "colorantes naturales", si se agregan otros componentes que varíen el diseño del producto, este ya no sería mismo producto
- Se ha considerado que se tendrá una demanda constante de los diferentes tipos de colorantes por parte de las empresas.
- La materia prima que se utiliza para la elaboración de los colorantes se puede obtener tanto en el mercado nacional como el internacional por lo que su oferta es constante y se puede obtener con facilidad.

Distribución por Proceso

- Las dimensiones de la maquinaria que se utiliza para la elaboración de los diferentes tipos de colorantes, son grandes (tal es el caso de los tanques, secador, empacadores, filtro prensa, entre otras), por lo esta maquinaria no se puede mover con facilidad
- Teniendo en cuenta que para la elaboración del colorante en polvo con Bixina al 25% primero se tiene que fabricar la solución de Bixina, que sirve como insumo para este producto, se puede decir que la maquinaria es compartida; además tanto para la solución de Bixina al 1.5% como para la Solución de Norbixina al 2.8% se utiliza el mismo filtro prensa y la misma empacadora

#### **b. Determinación de las Áreas.**

##### **✦ Planeamiento de las áreas de servicio**

Los servicios son aquellos elementos que sirven, auxilian y mantienen la actividad principal de la empresa. Las áreas para los servicios en toda la empresa, son los

espacios requeridos para desarrollar las actividades administrativas, productivas, de mantenimiento de la planta, instalaciones del personal, etc.

Para una mejor comprensión y para lograr sistematizar el estudio de distribución, los servicios se han clasificado en las siguientes categorías en función de aquellos que necesitan espacio y localización.

- Servicios generales
- Servicios de personal
- Servicios físicos de la planta
- Servicios de producción.

En la tabla 6.44 se detalla la especificación de estos servicios.

**Tabla 6.44 Especificación de los Servicios.**

<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>SERVICIO</b>
Servicios de Administración	Oficinas administrativas Oficinas de producción
Servicios de personal	Servicios sanitarios Vestidores Parqueos
Servicios físicos de la planta	Recolección y almacenamiento de basura Bodega de implementos de limpieza
Servicios de producción	Área de Recibo Área de Despacho Área de producción Almacén de materias primas e insumos Almacén de producto terminado

#### **b. Requerimiento de Espacios.**

El análisis tiene como objetivo establecer la cantidad de espacio necesario para cada operación de acuerdo a su importancia y a la relación que guardan entre ellas.

Para determinar las dimensiones de las áreas de la planta se ha considerado la cantidad de personal que compone cada área, así como también maquinaria, equipo y mobiliario, el flujo del proceso, la información necesaria acerca de la cantidad de materia prima y materiales que se movilizarán, movimientos de maquinaria y equipo y el espacio para quien los manipula.

En el **anexo 13** se especifica el calculo de cada una de las áreas y a continuación se muestra un resumen de las mismas:

#### **✦ Servicios Administrativos**

Consiste en la determinación de las áreas que comprenden las oficinas generales, las cuales comprenden: oficinas de gerencia, oficina de comercialización, la oficina de producción y el espacio de una secretaria

**Tabla 6.45 Resumen de los Servicios Administrativos**

<b>Servicio Administrativo</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Oficina de la gerencia	6.53
Oficina Jefe de Comercialización	5.32
Oficina Jefe de Producción	4.25
Secretaria	4.85
<b>TOTAL</b>	<b>20.95</b>

✦ **Servicios de Personal**

Son aquellas áreas destinadas a la satisfacción de las necesidades del personal y el desarrollo de las prácticas higiénicas, las cuales comprenden: parqueo, servicios sanitarios y los vestidores.

**Tabla 6.46 Resumen de los Servicios de Personal**

<b>Servicios de Personal</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Servicios Sanitarios	7.83
Vestidores	7.85
Parqueos	51.00
<b>TOTAL</b>	<b>66.68</b>

✦ **Servicios Físicos de la Planta**

Comprende aquellas áreas necesarias en la empresa para mantener la limpieza e higiene en las oficinas y áreas de servicio, estas son: el área destinada para la recolección de basura o desperdicio y la bodega de implementos de limpieza.

**Tabla 6.47 Resumen de los Servicios Físicos de la Planta**

<b>Servicios de Personal</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Área de Recolección de Basura o Desperdicios.	4.00
Bodega para Implementos de Limpieza.	2.00
<b>TOTAL</b>	<b>6.00</b>

✦ **Servicios de Producción**

Los servicios de producción comprenden las áreas de Recibo y Despacho, Almacén de Materia Prima y Materiales, Almacén de Producto terminado y áreas de producción.

**Tabla 6.48 Resumen de los Servicios de Producción**

<b>Servicios de Personal</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Área de Recibo	26.05
Almacén de Materiales	100.26
Almacén de Producto Terminado	5.52
Área de despacho	19.69
Área de producción	142.48
<b>TOTAL</b>	<b>294</b>

### c. Análisis Relacional

El análisis relacional sirve para dar aproximaciones de cómo deben de estar ubicadas cada una de las diferentes áreas que comprenden la empresa, para ello se utilizaran las siguientes técnicas: carta de actividades relacionadas, el diagrama de actividades relacionadas, el diagrama de bloques y la hoja de requerimiento de espacios.

#### ✦ **Carta de Actividades Relacionadas**

Esta técnica nos permite observar las relaciones existentes entre las diferentes áreas que componen las instalaciones, evaluando también la cercanía que existe entre ellas. En esta carta se coloca cada una de las actividades en forma descendente, sin que posean ninguna relación especial, luego se analiza el grado de relación en cuanto a proximidad o no proximidad, éste se coloca en la parte superior del rombo entre las actividades analizadas, en la parte inferior del rombo se especifican los motivos bajo los cuales se justifica la proximidad antes escogida.

Para desarrollar esta técnica se debe contar con la siguiente información:

- Actividades de la Empresa
- Valores de proximidad

Los Grados de proximidad a considerar son los siguientes:

**Tabla 6.49 Grados de Proximidad**

<b>CERCANÍA</b>	
<b>A</b>	ABSOLUTAMENTE NECESARIO
<b>E</b>	ESPECIALMENTE IMPORTANTE
<b>I</b>	IMPORTANTE
<b>O</b>	NORMAL
<b>U</b>	SIN IMPORTANCIA
<b>X</b>	INDESEABLE

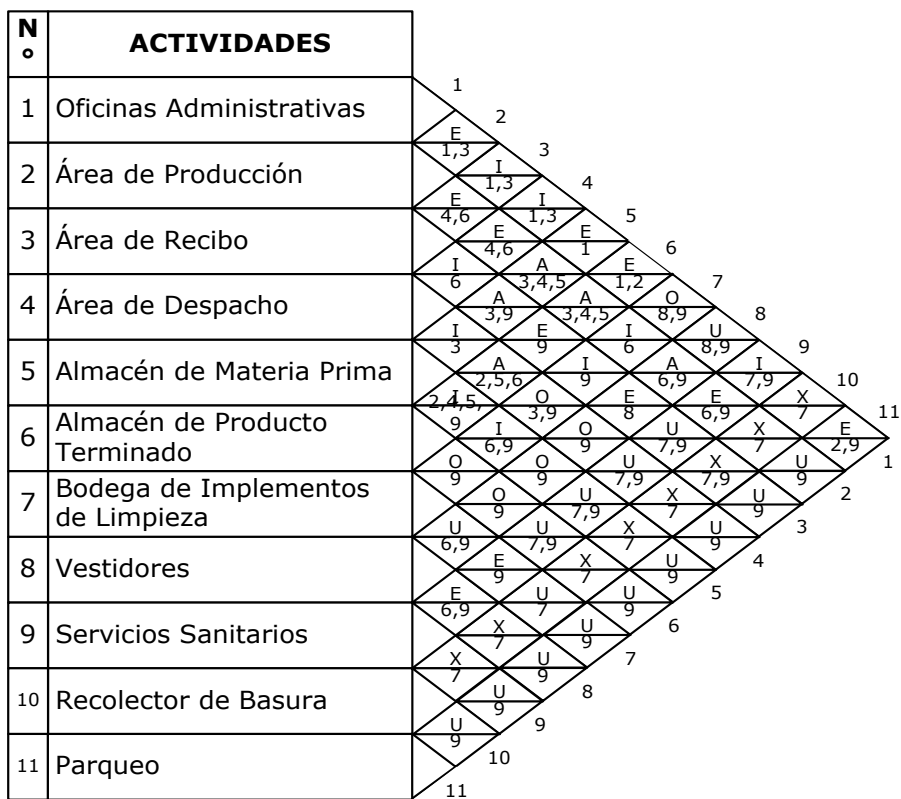
Las razones o motivos que se consideraron para justificar la cercanía se detalla a continuación:

**Tabla 6.50 Justificación de las razones de cercanía**

Códigos	Motivos	Justificación
❶	Utilizan la misma información	Significa que para desempeñar una función o trabajo, una o más actividades utilizan informes o registros comunes a ellas.
❷	Utilizan mismo personal	Se aplica cuando dos o más áreas tienen que utilizar personal común para lograr un objetivo
❸	Utilizan equipo común	Trata de la utilización de equipo común para realizar las actividades de trabajo.
❹	Contacto directo	Está referido a los contactos directos entre una o más actividades para realizar las funciones.
❺	Comparten el mismo espacio	Referido a la utilización de la misma área o sector de trabajo para desempeñar las funciones.
❻	Secuencia de flujo de trabajo	Referida a la secuencia necesaria para realizar el proceso
❼	Ruidos molestos u olores desagradable	Los inconvenientes o malestares que provoca una actividad y que interfieren en el buen desempeño de otras
❽	Pruebas y controles	Cuando una actividad tiene que estar en contacto con otra(s) debido al control que debe ejercer durante el trabajo
❾	Conveniencia	Está relacionada con las ventajas y comodidades que resulta para los trabajos que la ubicación de las actividades entre si sea de fácil acceso y forma coordinada.

Seguando todo el proceso de análisis la carta de actividades relacionadas queda definida de la siguiente manera:

**Figura 6.14 Carta de Actividades Relacionadas**





**Hoja De Actividades Relacionadas.**

**Tabla 6.51 Hoja de Actividades Relacionadas**

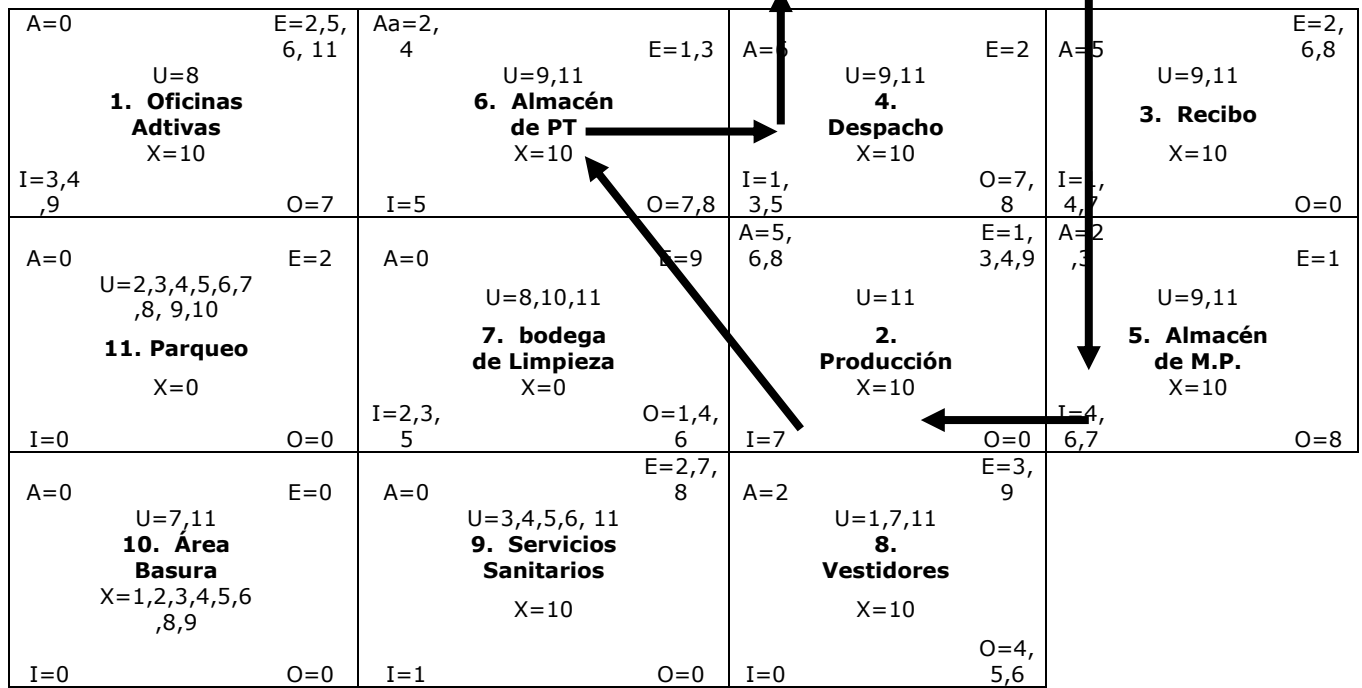
Nº	Actividad	A	E	I	O	U	X
1	Oficinas Administrativas	-	2,5,6, 11	3,4,9	7	8	10
2	Recibo	5,6,8	1,3,4,9	7	-	11	10
3	Despacho	5	2,6,8	1,4,7	-	9,11	10
4	Producción	6	2	1,3,5	7,8	9,11	10
5	Almacén de Producto Terminado	2,3	1	4,6,7	8	9,11	10
6	Almacén de Materia Prima	2,4	1,3	5	7,8	9,11	10
7	Servicios Sanitarios	-	9	2,3,5	1,4,6	8,10, 11	-
8	Vestidores	2	3,9	-	4,5,6	1,7,11	10
9	bodega de Implementos de Limpieza	-	2,7,8	1	-	3,4,5,6, 11	10
10	Área de Recolección de Basura	-	-	-	-	7,11	1,2,3,4,5, 6,7,8,9
11	Paequeo	-	1	-	-	2,3,4,5,6, 7,8,9,10, 11	-

◆ **Diagrama de Bloques**

**Figura 6.15 Hoja de trabajo de bloques dimensionales**

<p>A= 0</p> <p>U=8 <b>1. Oficinas Adtvas</b> X=10</p> <p>I= 3,4,9</p> <p>E= 2,5,6, 11</p> <p>O= 7</p>	<p>A= 5,6,8</p> <p>U=11 <b>2. Producción</b> X=10</p> <p>I= 7</p> <p>E= 1,3,4,9</p> <p>O= 0</p>	<p>A=5</p> <p>U=9,11 <b>3. Recibo</b> X=10</p> <p>I=1,4,7</p> <p>E= 2,6,8</p> <p>O= 0</p>
<p>A= 6</p> <p>U=9,11 <b>4. Despacho</b> X=10</p> <p>I= 1,3,5</p> <p>E= 2</p> <p>O= 7,8</p>	<p>A= 2,3</p> <p>U=9,11 <b>5. Almacén de M.P</b> X=10</p> <p>I= 4,6,7</p> <p>E= 1</p> <p>O= 8</p>	<p>Aa=2,4</p> <p>U=9,11 <b>6. Almacén de PT</b> X=10</p> <p>I= 5</p> <p>E= 1,3</p> <p>O= 7,8</p>
<p>A= 0</p> <p>U=8,10,11 <b>7. bodega de Limpieza</b> X=0</p> <p>I= 2,3,5</p> <p>E= 9</p> <p>O= 1,4,6</p>	<p>A= 2</p> <p>U=1,7,11 <b>8. Vestidores</b> X=10</p> <p>I= 0</p> <p>E= 3,9</p> <p>O= 4,5,6</p>	<p>A= 0</p> <p>U=3,4,5,6,11 <b>9. Servicios Sanitarios</b> X=10</p> <p>I= 1</p> <p>E= 2,7,8</p> <p>O= 0</p>
<p>A= 0</p> <p>U=7,11 <b>10. Área de Basura</b> X=1,2,3,4,5,6,8,9</p> <p>I= 0</p> <p>E= 0</p> <p>O= 0</p>	<p>A= 0</p> <p>U=2,3,4,5,6,7,8, 9,10 <b>11. Parqueo</b> X=0</p> <p>I= 0</p> <p>E= 2</p> <p>O= 0</p>	

**Figura 6.16 Diagrama de bloques**



◆ **Requerimiento Total de Espacio**

A continuación en la tabla 6.52 se muestra el requerimiento total de espacios

**Tabla 6.52 HOJA DE TRABAJO DE REQUERIMIENTO TOTAL DE ESPACIO**

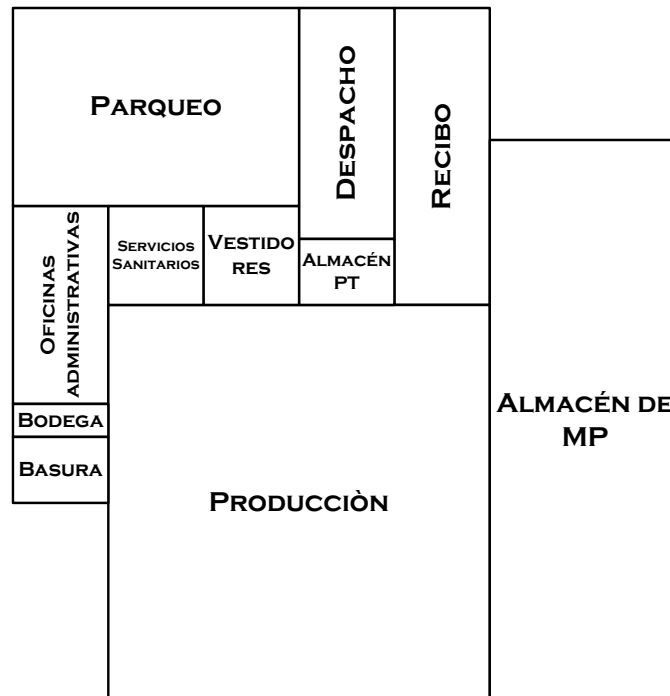
Áreas de Servicio	Mts <sup>2</sup> Estimados		Tamaño del Módulo 3 x 3 = 9	
	Área Individual	Área Total	Nº de Módulos	Tamaño del Patrón
<b>SERVICIOS GENERALES</b>				
Oficinas Administrativas	16,70	17,00	1,89	3 x 6
<b>SERVICIOS DE PRODUCCIÓN</b>				
Recibo	26,05	27,00	3,00	3 x 9
Despacho	19,69	20,00	2,22	3 x 7
Producción	142,48	143,00	15,89	12 x 12
Almacén de Producto Terminado	5,52	6,00	0,67	3 x 2
Almacén de Materia Prima	100,26	99,00	11,00	6 x 17
<b>SERVICIOS PERSONALES</b>				
Servicios Sanitarios	7,83	8,00	0,89	3 x 3
Vestidores	7,85	8,00	0,89	3 x 3
Parqueo	51,00	51,00	5,67	6 x 9
<b>SERVICIOS FÍSICOS</b>				
bodega de Implementos de Limpieza	2,00	2,00	0,22	3 x 1
Área de Recolección de Basura	4,00	4,00	0,44	3 x 2
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>383.38</b>			
Futuras ampliaciones (20%)	76.68	77.00	8,56	
<b>TOTAL</b>	<b>460.05</b>			

Teniendo en cuenta el requerimiento total de espacio y los módulos planteados en la tabla 6.52, se realizaran aproximaciones para determinar la distribución global de la planta procesadora de semilla de achiote.

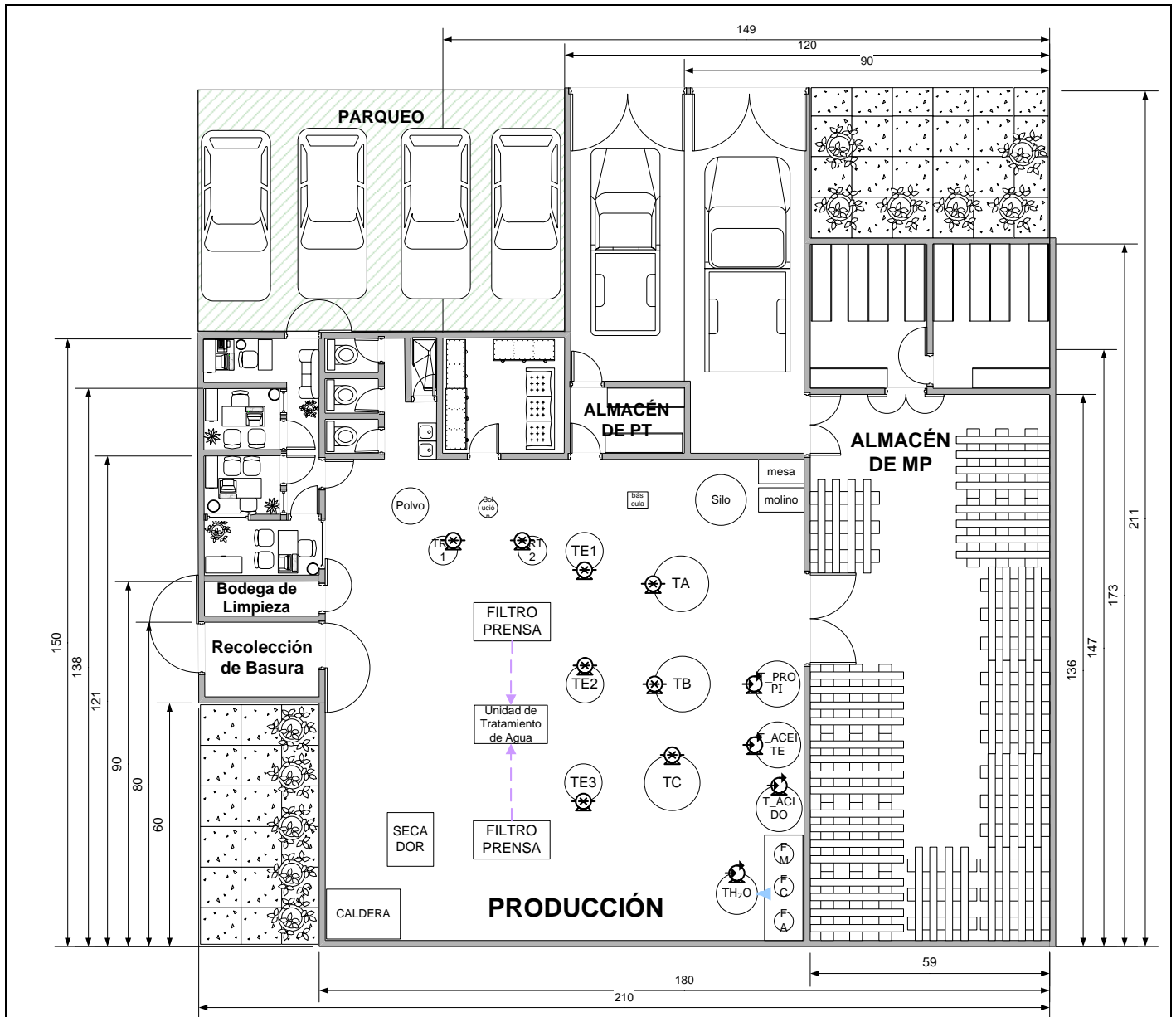
**Figura 6.17 Primera aproximación**



**Figura 6.18 Aproximación final**



### d. Planos de Distribución



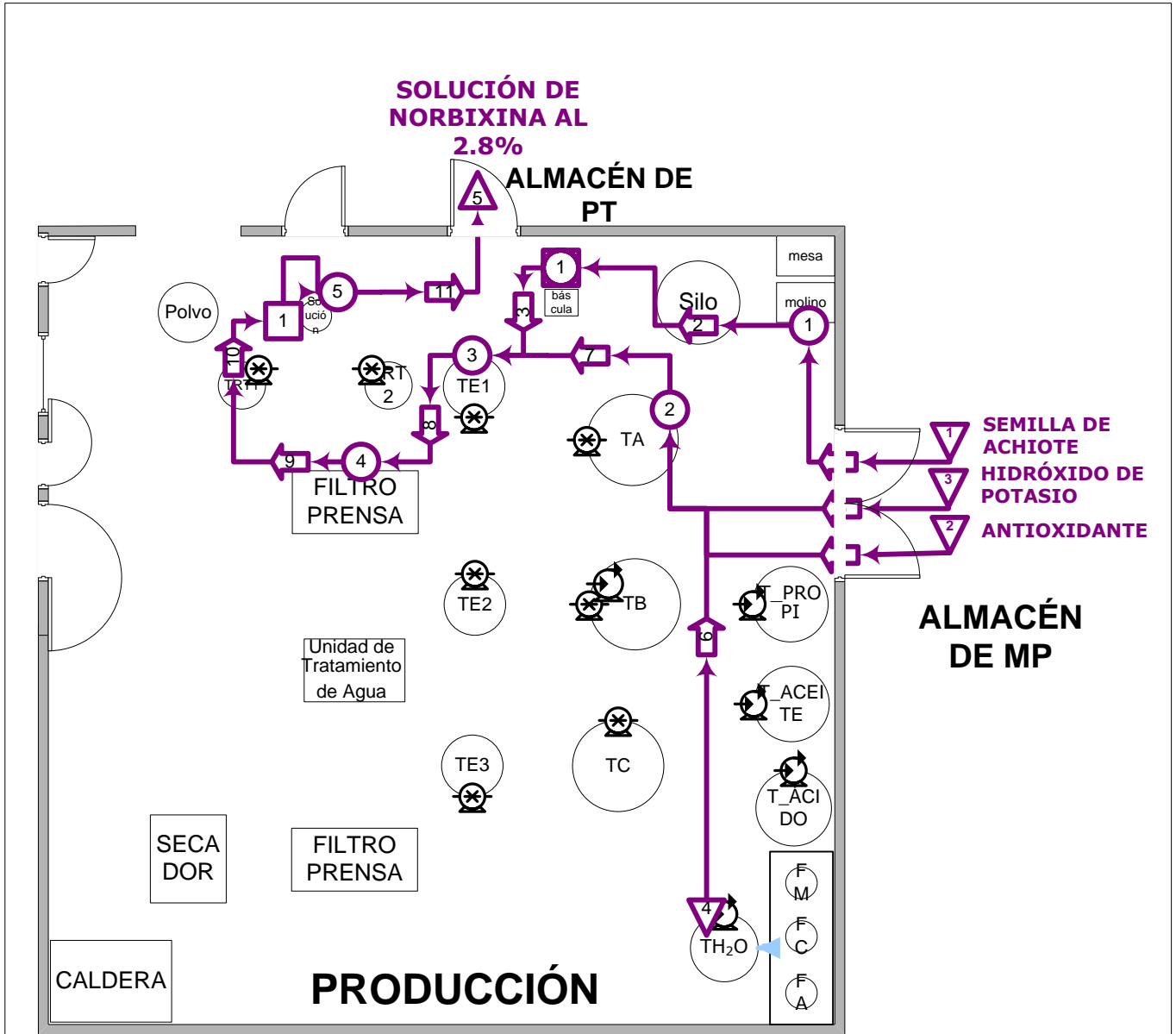
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
		BF97002	
		DP99014	
		PG96019	
ESCALA 1:100	<b>DISTRIBUCIÓN EN PLANTA</b>		MODELO DE EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR

Los planos presentados muestran la siguiente nomenclatura:

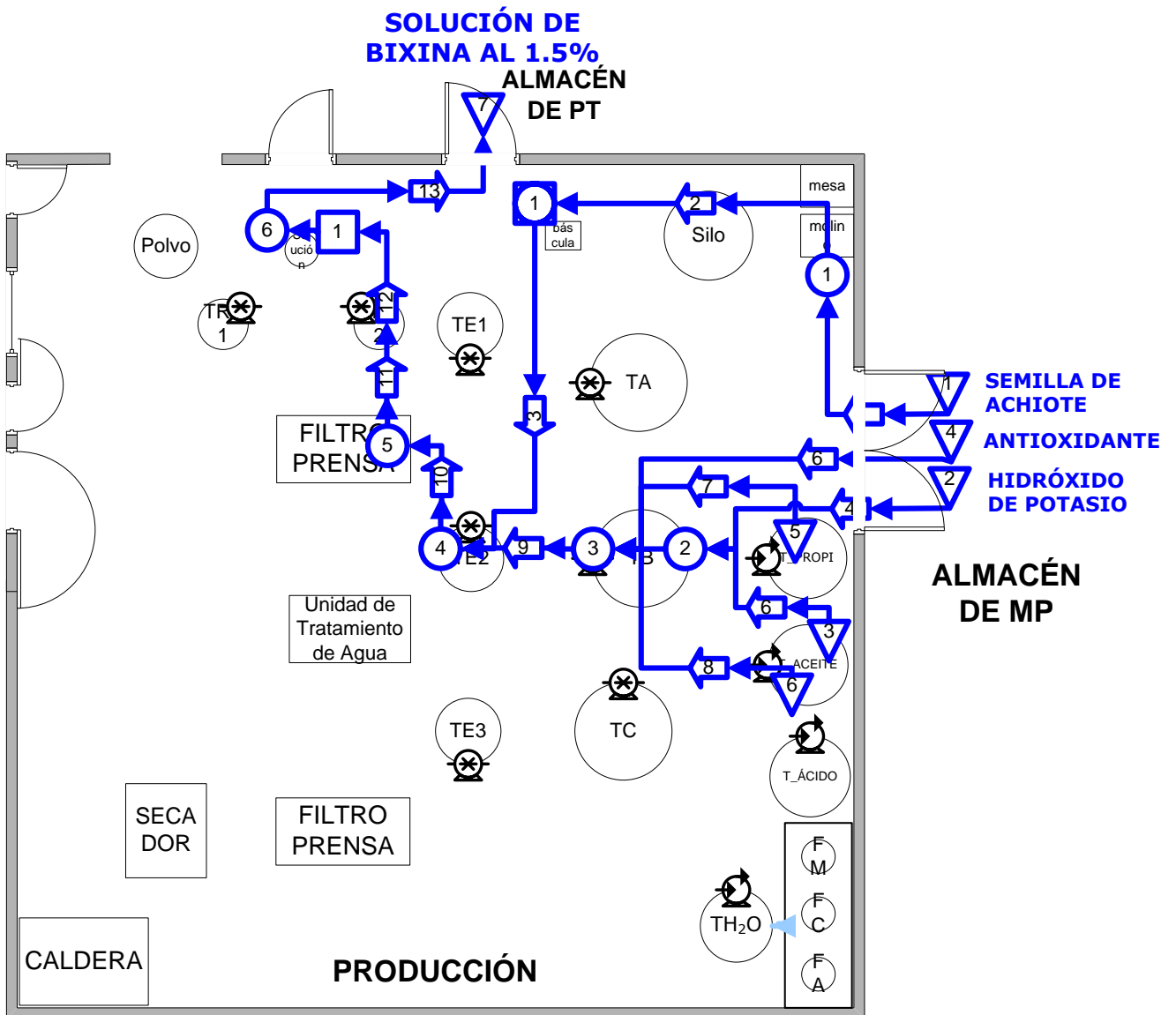
**Tabla 6.53 Nomenclatura de los Planos de Distribución**

<b>Nomenclatura</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>Nomenclatura</b>	<b>NOMBRE</b>
<b>T_ÁCIDO</b>	Tanque de Almacenamiento de Ácido sulfúrico	<b>TC</b>	Tanque Agitador Abierto
<b>T_ACEITE</b>	Tanque de Almacenamiento de aceite de castor	<b>TRT1</b>	Tanque de retención de productos líquidos
<b>T_PROPI</b>	Tanque de Almacenamiento de Propilenglicol	<b>TRT2</b>	Tanque de retención de productos líquidos
<b>TE1</b>	Tanque agitador enchaquetado (extractor/reactor)	<b>TH<sub>2</sub>O</b>	tanque de almacenamiento de agua tratada
<b>TE2</b>	Tanque agitador enchaquetado (extractor/reactor)	<b>FM</b>	Filtro microbiológico
<b>TE3</b>	Tanque agitador enchaquetado (extractor/reactor)	<b>FC</b>	Filtro catiónico
<b>TA</b>	Tanque Agitador Abierto	<b>FA</b>	Filtro Aniónico
<b>TB</b>	Tanque Agitador Abierto		

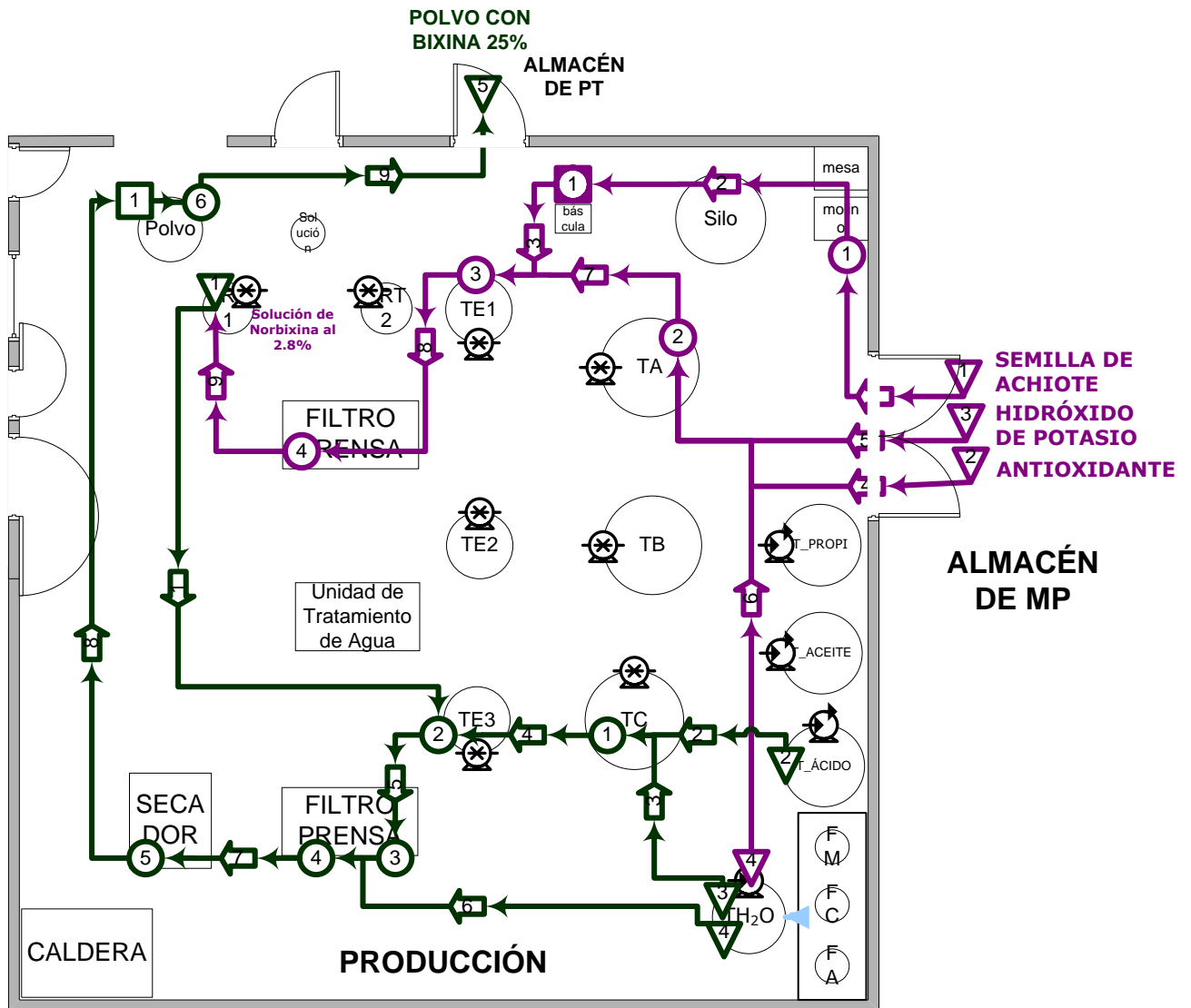
e. Diagramas de Recorrido.



DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
		BF97002	
		DP99014	
		PG96019	
ESCALA 1:100	<b>DIAGRAMA DE RECORRIDO DE SOLUCIÓN DE NORBIXINA AL 2.8%</b>		MODELO DE EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:



DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
		BF97002	
		DP99014	
		PG96019	
ESCALA 1:100	<b>DIAGRAMA DE RECORRIDO DE SOLUCIÓN DE BIXINA AL 1.5%</b>		<b>MODELO DE EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE</b>
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:



DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
		BF97002	
		DP99014	
		PG96019	
ESCALA 1:100	<b>DIAGRAMA DE RECORRIDO DE POLVO CON BIXINA AL 25%</b>		MODELO DE EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:



## **7. MANEJO DE MATERIALES**

El manejo de materiales incluye movimiento, tiempo, lugar, cantidad y espacio, tal y como se especifica a continuación:

- Primero el manejo de materiales debe asegurar que las partes, la materia prima, los materiales en proceso, los productos terminados y los insumos se muevan periódicamente de un lugar a otro.
- Segundo, como la operación requiere materiales e insumos en un tiempo específico, el manejo de materiales asegura que ningún proceso de producción o cliente se detenga por la llegada temprana o tardía de materiales.
- Tercero, debe garantizar que los materiales se entreguen en el lugar correcto.
- Cuarto, asegura que los materiales se entreguen sin daños y en la cantidad adecuada. Por último, el manejo de materiales debe tomar en cuenta espacios de almacén, tanto temporales como permanentes.

Durante el proceso de elaboración de un producto a menudo se invierte mucho tiempo y energía en trasladar el material de un lugar a otro. La manipulación eleva los costos de fabricación, pero no aumenta el valor de los productos; por ello lo ideal sería que no existiese la manipulación, pero es imposible; por lo que se debe transportar los materiales con los métodos y equipos apropiados y a un costo mínimo teniendo en cuenta el factor seguridad. Esto se puede lograr si se:

- Elimina o reduce la manipulación
- Mejora la eficiencia en la manipulación
- Selecciona el equipo de manipulación adecuado

Teniendo en cuenta lo anterior se puede decir que el manejo de materiales obedece los siguientes objetivos:

- Reducir al mínimo los costos de manipulación de materiales
- Disminuir el tiempo del ciclo de producción
- Contribuir al control de manejo de materiales y productos terminados
- Reducir al mínimo las mermas

- Aprovechar al máximo la capacidad de almacenamiento
- Mejorar las condiciones de trabajo
- Lograr flujo de materiales con riesgos mínimos
- Mejorar la distribución en planta

#### **a. Principios del manejo de Materiales**

Los principios del manejo de materiales tomados en cuenta para la empresa procesadora de semilla de achiote son:

- El material debe moverse sobre la distancia más corta posible, debido a que los movimientos cortos requieren menos tiempo y dinero. Esto se puede lograr colocando las áreas de almacén cerca de las de producción.
- Las cargas deben transportarse en ambos sentidos en los viajes de materiales siempre que sea posible.
- Evitar cargas parciales. En consecuencia suele ser un desperdicio de dinero no usar el equipo a su capacidad completa.
- Evitar el manejo manual cuando se disponga de medios mecánicos que realicen el trabajo de forma más económica.
- La gravedad es generalmente la fuente más barata de fuerza que se conoce. Debe usarse para mover materiales siempre que sea posible.
- Usar línea recta cuando sea posible. Este principio tiene que ver con que una línea recta es la distancia más corta entre dos puntos, y si los materiales se mueven en línea recta, estarían usando la distancia más corta.
- El principio de la unidad de carga es útil en el diseño eficaz de manejo de materiales. La idea es que los productos que se van a mover se agrupen en lotes grandes y consistentes.
- Los materiales deberán estar debidamente identificados para evitar confusiones y pérdidas.

#### **b. Selección de Equipo de Manejo de Materiales**

Para determinar este equipo y elementos de manejo, se debe tener en cuenta toda la información necesaria y referente a lo que se desea movilizar, cantidades de materiales<sup>62</sup>, productos terminados<sup>63</sup>, características de manejo, los principios de manejo de materiales de los que se habló anteriormente, los resultados obtenidos de

---

<sup>62</sup> Ver tabla 6.35. Requerimiento Mensual de Materia Prima para año 1

<sup>63</sup> Ver tabla 6.38. Presentación y Cantidad de Materia Prima por mes

la planeación y las políticas de inventarios de producto terminado y de materias primas consideradas<sup>64</sup>.

Considerando los diferentes recorridos<sup>65</sup> que se tienen que realizar durante todo el ciclo de producción tanto de los materiales como de los productos terminados se tiene el siguiente análisis:

◆ **De Recibo al Almacén de Materiales.**

Esta actividad comprende el manejo de la materia prima desde el momento en que el proveedor la entrega en el área de recibo, hasta que se almacenan. Es importante tener en cuenta que el objetivo primordial del manejo de materiales es que el material posea un movimiento lo más recto posible, desde el área de recibo hasta el área donde será almacenado y que se encuentre a disposición de quienes lo requieran, considerando que en el manejo no sufra daño alguno.

La Materia prima básica se adquirirá en sacos de polipropileno de 1 quintal (100 libras) y se movilizará hasta el almacén de materia prima, para ello se utilizan carretillas manuales de dos ruedas con capacidad para 4 quintales.

Otros materiales a movilizar son:

*Los necesarios para el procesamiento de la semilla de achiote.*

- Aceite de Castor: mejor conocido como aceite de resina, viene en cajas de 4 unidades, conteniendo cada unidad 4 litros. Estas cajas serán trasladadas hasta el almacén de materia prima en carretillas.
- Propilenglicol: vienen en cajas de 6 unidades, conteniendo cada unidad 4 litros. Estas cajas serán trasladadas al almacén de materia prima en carretillas.
- Hidróxido de Potasio: viene en cajas de 24 unidades, conteniendo cada unidad 1 kg, las cuales serán trasladadas al almacén de materia prima manualmente o en carretilla, dependiendo el volumen.
- Ácido Sulfúrico: vienen en cajas de 4 unidades, conteniendo cada unidad 2.5 litros, el que se trasladará al almacén de materia prima en carretillas, esto por precaución y seguridad para el personal.
- Antioxidante: vienen en cajas de 12 unidades conteniendo cada unidad 1Kg, las cuales serán trasladadas al almacén de materia prima manualmente o en carretilla.

---

<sup>64</sup> Ver literal F.4.d, del presente capítulo

<sup>65</sup> Ver diagramas de Recorrido Pag. 295

*Los necesarios para el empaqueo de las diferentes presentaciones de colorante.*

- Envases de 1 gal: vienen en bolsas plásticas conteniendo 24 unidades, los cuales se trasladarán al almacén de materia prima de forma manual o en carretillas según sea el volumen y la cantidad de envases que se reciben.
- Bolsas plásticas de 1 kg: vienen en paquetes de un millar de bolsas, las cuales se trasladarán al almacén de materia prima ya sea manual o en carretilla en el caso de que la cantidad sobrepase el peso permisible que un hombre debe levantar (120 lbs).
- Cajas para empaocar 4 gal de 1 gal c/envase y para empaocar 1 kg c/bolsa, dichas bolsas vienen en paquetes de 100 unidades, las cuales se trasladarán al almacén de materia prima en carretillas.
- Cinta adhesiva de 2 pulg.: vienen en cajas de 48 unidades, las cuales se trasladarán al almacén de materia prima de forma manual o en carretilla dependiendo de la cantidad recibida.
- Viñetas adhesivas: vienen en cajas de 5000 unidades, las cuales se trasladarán al almacén de materia prima de forma manual.

#### ◆ **Manejo en almacén de Materiales**

Esta actividad comprende la movilización y forma de almacenamiento utilizado para lograr el mayor aprovechamiento del espacio, así como también tener un adecuado almacenamiento de los materiales y materia prima según sea su inventario.

La semilla de achiote será almacenada sobre tarimas o pallets de madera con una altura de separación del suelo de 15cm. Las dimensiones de cada una de las tarimas se pueden ver en las especificaciones del equipo de manejo de materiales de la tabla 6.41. La carga y la descarga de esta materia prima será de forma manual.

Los productos utilizados en el procesamiento de la semilla de achiote serán almacenados en estantes de hierro, procurando siempre aislar el ácido sulfúrico de los otros insumos. Estos estantes se utilizan para el aprovechamiento del espacio cúbico. Los otros productos que se utilizan para el empaqueo de los productos terminados, se almacenarán en estantes de hierro.

#### ◆ **De Almacén de Materiales a Producción**

Comprende el manejo de la materia prima y materiales desde que salen del almacén hacia la estación de trabajo y luego de ésta hasta el almacén de producto terminado.

Para movilizar la semilla de achiote en el área de producción se utilizarán los mismos sacos donde viene la semilla y se requerirán las carretillas que anteriormente hemos mencionado.

Para movilizar los reactivos que sean líquidos hacia los tanques, se hará de forma manual, luego estos serán trasladados en tuberías e impulsados por bombas hacia el lugar donde se requieran dentro del área de producción.

Los otros reactivos se trasladaran de forma manual, pues la cantidad que se requiere en el proceso no sobrepasa el peso límite de 120 lbs que el hombre debe levantar.

Los materiales utilizados para el empaque serán trasladados en forma manual o en carretilla según sea la cantidad y el volumen que se traslade.

✦ **De Producción a Almacén de Producto terminado**

Las diferentes presentaciones de colorantes ya empacadas, se trasladaran de producción al almacén de producto terminado en carretillas, esto con el objetivo de facilitar su manejo.

✦ **Manejo en el Despacho.**

Esta actividad comprende el manejo de las diferentes presentaciones de colorantes desde el almacén de producto terminado hasta el transporte que se utilizará para llevarlo a los clientes, para ello se utilizaran las mismas carretillas que antes hemos mencionado y la colocación de los productos al pick up será de forma manual.

**Tabla 6.54 Equipo Requerido para el Manejo de Materiales.**

Cant.	Descripción	Lugar de uso				
		Recibo	Almacén		Proceso	Despacho
			MP	PT		
1	Carretilla Manual	X			X	X
12	Tarimas		X		X	
12	Estante de Hierro		X	X		
1	Vehículo (pick up)					X
1	Camión de 10 ton	X				

La especificación del equipo de manejo de materiales estan en la tabla 6.41

**c. Reglas para el Manejo de Materiales**

***Carretillas.***

- No deberá cargarse más de 300 lbs por viaje
- Las carretillas deben tener una superficie libre de aristas, para evitar daños en los productos que transporten
- No llevar la carretilla con los brazos (de la carretilla) en posición vertical.

- Cuando transporte una carga pesada mantenga su espalda vertical para evitar esfuerzos en los músculos dorsales.
- Equilibre la carga para evitar caídas.

### ***Estantes.***

- El estante deberá ser limpiado por lo menos una vez al mes para evitar acumulación de suciedad que pueda contaminar los materiales o productos terminados.
- Los envases se colocaran de forma horizontal, estibando tres en una línea sobre los estantes.
- Las cajas se colocaran sobre los estantes dobladas una sobre otra.
- A los productos terminados no se les estibaran cajas u otros productos sobre ellos.
- A estos estantes deberán eliminárseles cualquier arista que pueda dañar la materia prima o el producto terminado

### ***Tarimas.***

- Deberán mantener la separación el piso para evitar la humedad sobre la materia prima.

## **8. ESPECIFICACIÓN DE LA OBRA CIVIL**

Estas especificaciones comprenden todos los aspectos relacionados a la construcción de la planta, las oficinas, áreas de servicio y otros, que requieren el proyecto en estudio para su funcionamiento.

### **◆ Protección perimetral del terreno**

Para construir el muro perimetral se utilizará block saltex de 15x20x40, cuyas paredes estarán separadas por columnas de block de saltex de 10x20x40 que serán distribuidas por cada 3 metros de pared.

El muro perimetral tendrá una altura de 3 metros y una entrada principal donde se instalara un portón corredizo de dos hojas, cuyas dimensiones son de 4 metros de largo y 3 metros de altura.

### **◆ Parqueo**

El parqueo de los vehículos con la materia prima y producto terminado será recubierto con balastre para que presente mayor resistencia a los periodos de lluvia.

#### ✦ **Sistema de Agua Potable**

Para el abastecimiento del agua potable necesaria para toda la empresa, se tiene una tubería principal de 1 1/2 in de diámetro que llegará hasta una cisterna que servirá para abastecer toda la empresa, de ahí habrán ramificaciones de 1/2 in de diámetro, las cuales llegarán hasta las válvulas de consumo. Todas las tuberías serán de PVC.

#### ✦ **Drenaje de aguas lluvias**

Para evacuar las aguas lluvias que provienen tanto del techo como del terreno se usará un sistema a base de tuberías de PVC, las cuales llegan a cajas resumideros.

#### ✦ **Aguas Negras**

Este sistema estará formado por una tubería principal de 8" de diámetro y sus ramificaciones de 6" de diámetro, todo de material de PVC, estas tuberías deben de conducir las aguas de los sanitarios y de los demás desagües de la empresa hasta la tubería principal para que ésta evacue las aguas negras hasta el desagüe más cercano.

#### ✦ **Instalaciones de área de producción y almacenamiento**

**Techo:** Para la instalación del techo es necesaria una estructura formada por vigas de acero bajo norma y la cubierta de duralita y se instalara cielo falso.

**Paredes:** Las paredes serán de block de concreto con dimensiones de 15x20x40 cm y tendrán una altura de 3 metro, repelladas y afinadas para facilitar las labores de limpieza y proporcionar al interior y exterior de la planta aspecto y condiciones de limpieza adecuadas.

**Pisos:** en el área de producción y almacén los pisos serán de tipo acera y sin afinar para evitar deslizamientos de los operarios.

#### ✦ **Ventilación**

Para la ventilación del área de producción se utilizaran ventanas ubicadas a 2.5m de distancia del suelo; y en las oficinas administrativas se utilizaran ventanas como sistema de ventilación.

#### ✦ **Iluminación**

La iluminación recomendada son lámparas de 1.22mt incandescentes de 40 watts distribuidas en proporción de una cada 6 metros. Para las oficinas la cantidad de

lámparas a utilizar dependerá de las áreas de cada una de ellas, por lo tanto para el área de oficina de la empresa se requieren tres lámparas de 0.6mt

#### ✦ **Suministro eléctrico y tomas de electricidad**

Para el funcionamiento de la maquinaria y equipo a utilizar se requiere de un voltaje de 220 volt monofásico; en cuanto a la iluminación y otros accesorios eléctricos que no son de producción se requiere 110 volt. Por lo que se tendrán que efectuar la instalación de tomas de 110 y 220 volt en las paredes de tal forma que se facilite la instalación y conexión de los distintos equipos

## **9. MANTENIMIENTO**

### **a. Definición.**

El Mantenimiento consiste en prevenir fallas en un proceso continuo, principiando en la etapa inicial de todo proyecto y asegurando la disponibilidad planificada a un nivel de calidad dado, al menor costo dentro de las recomendaciones de garantía y uso y, de las normas de seguridad y medio ambiente aplicables.

El hacer mantenimiento con un concepto actual no implica reparar equipo roto tan pronto como se pueda sino mantener el equipo en operación a los niveles específicos. En consecuencia, buen mantenimiento no consiste en realizar el trabajo equivocado en la forma más eficiente, su primera prioridad es prevenir fallas y, de este modo reducir los riesgos de paradas imprevistas.

El mantenimiento no empieza cuando los equipos e instalaciones son recibidos y montados, sino en la etapa inicial de todo proyecto y continúa cuando se formaliza la compra de aquellos y su montaje correspondiente.

### **b. Propósito del Mantenimiento.**

Es el medio que tiene la empresa para conservar operable con el debido grado de eficiencia y eficacia su activo fijo. Engloba al conjunto de actividades necesarias para:

- Mantener una instalación o equipo en funcionamiento,
- Restablecer el funcionamiento del equipo en condiciones predeterminadas.

El mantenimiento incide, por lo tanto, en la cantidad y calidad de la producción.

### **c. Guía de Mantenimiento.**

A continuación se describen ciertos pasos que se deben de seguir para la implantación de un sistema de mantenimiento en la empresa



### **i. Organización de la empresa.**

En el caso de la empresa procesadora de semilla de achiote se debe de establecer la responsabilidad del mantenimiento del equipo, maquinaria e instalaciones a las mismas personas que las manejan, y teniendo como supervisor de las operaciones que realizan a su jefe inmediato.

### **ii. Políticas.**

Algunas de las políticas sugeridas para el mantenimiento son las siguientes:

- En la medida de lo posible tratar que el mantenimiento del equipo y la maquinaria se de cuando esta se encuentra improductiva, todo esto para evitar demoras en la producción.
- El personal debe de utilizar el equipo de protección personal para las operaciones de mantenimiento.
- Cuando se realice el mantenimiento de la maquinaria se debe tener a la mano las recomendaciones del fabricante (catálogos).
- Realizar un chequeo quincenal de las condiciones de la maquinaria y equipo.

### **iii. Objetivos**

Algunos de los objetivos que se deben de tener en cuenta en la planta procesadora de semilla de achiote son los siguientes:

- Maximizar la disponibilidad de la maquinaria y equipo para la producción de manera que siempre estén aptos y en condiciones de operación inmediata.
- Lograr con el mínimo costo posible el mayor tiempo de servicio de las instalaciones y maquinarias productivas
- Preservar el valor de las instalaciones, optimizando su uso y minimizando el deterioro y en consecuencia su depreciación
- Disminuir los paros imprevistos de producción ocasionados por fallas inesperadas, tanto en los equipos como en las instalaciones.
- Lograr la creación de un sistema de mantenimiento preventivo capaz de alcanzar metas en la forma más económica posible.

### **iv. Capacitaciones**

El encargado del área de producción será el responsable de que el personal de está a su cargo, tenga el conocimiento adecuado tanto para el uso como para el mantenimiento de la maquinaria y equipo del cual están encargados.

**v. Control**

Para llevar a cabo el control del mantenimiento que se le de a la maquinaria y equipo se pueden utilizar algunos de los formularios que se muestran a continuación:

- *Para el registro de los equipos:*

**Formato 6.1 Formato para el Registro de los Equipos**

Equipo Código: _____			
Modelo: _____		Serie: _____ Año: _____	
Distribuidor local: _____			
Dirección: _____		Teléfonos: _____	
Instalado por: _____			
Fecha de instalado: _____		Está en servicio: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Fuente de alimentación:			
<input type="checkbox"/> Electricidad, <input type="checkbox"/> Aire, <input type="checkbox"/> Gas, <input type="checkbox"/> Agua,			
Detalles técnicos:			
Voltaje: 110 / 220 / 440		Fase: <input type="checkbox"/> 1 / <input type="checkbox"/> 3	
Frecuencia: 90 Hz / 60 Hz		Potencia: _____ HP	
Amperes de arranque: _____		de servicio: _____	
Velocidad: _____ PRM.		Capacidad: _____	
Datos de lubricación: _____			
_____			
Repuestos requeridos en el almacén: _____			
_____			
Frecuencia de Inspección:			
<input type="checkbox"/> Anual, <input type="checkbox"/> Trimestral, <input type="checkbox"/> Mensual, <input type="checkbox"/> Semanal, <input type="checkbox"/> Diaria			
Puntos importantes de inspección: _____ hc/gr			
Ficha de motores No: _____			
Motor No.		Transmisión	
Marca		Rulemán del	
H.P.		Rulemán tras.	
Amp.		Bobinado	
RPM		Tipo de lubricante	
Torsión		Otros	

- *Para el Historial de Equipos:*

Indicar controles (temperatura, aislamiento, consumo, etc), reposiciones, barnizado y/o reparaciones efectuadas

**Formato 6.2 formato para el historial de equipos**

FECHA	TAREA REALIZADA	FIRMA

- *Solicitud de trabajo de mantenimiento correctivo*

**Formato 6.3 Solicitud de Trabajo de Mantenimiento correctivo**

Equipo No. _____	Fecha: ___ / ___ / ___
___ Normal	___ Urgente
___ Extra urgente	
Descripción de la falla:	
_____	
_____	
_____	
Sugerencias:	
_____	
_____	
_____	
Solicitado por: _____	
Encargado: _____	

- *Para el Registro de Mantenimiento de Equipos*

**Formato 6.4 Formato para el Registro de Mantenimiento de Equipos**

Orden	Fecha			Descripción	Sistema fallado	Acción correctiva tomada	Horas hombre usada	Costo horas hombre
	Salida	Entrada	horas					

- *Programación de Mantenimiento preventivo*

**Formato 6.5 formato para la programación de Mantenimiento Preventivo**

Actividades	No	Mes 1			Mes 2			Mes 3		
	1									
	2									
	3									

## **vi. Consideraciones para el mantenimiento de las instalaciones, maquinaria y equipo.**

### *Mantenimiento de las Instalaciones*

- Instalaciones administrativas: se debe de realizar la limpieza diariamente del piso.
- Servicios sanitarios: estos deben de ser lavados diariamente para evitar el mal olor y cualquier otro tipo de enfermedad.
- Vestidores: la limpieza del piso de los vestidores debe de ser diariamente y de los casilleros que ahí se encuentren como mínimo se deben limpiar una vez a la semana.
- Área de recolección de basura: esta debe de ser lavada con detergente y cloro como mínimo cada dos días para evitar la proliferación de moscas u otros gérmenes.
- Paredes y pisos del área de Producción: los pisos deben de ser limpiados al finalizar la jornada de trabajo, y las paredes deben de ser lavadas en el fin de semana como mínimo cada dos semanas; todo esto con el objetivo de mantener la higiene en el lugar.
- Bodega de producto terminado: el piso de la bodega deben de ser limpiado diariamente, y los estantes y los productos que contenga cada dos días.
- Bodega de materia prima: el piso de la bodega debe de ser limpiado diariamente y los estantes e insumos que contengan una ves por semana.

También se debe de tener en cuenta que la planta debe de ser fumigada como mínimo cada dos meses para evitar la proliferación de insectos y roedores.

### *Mantenimiento de la maquinaria*

- Equipo de Oficina: todo el equipo de oficina tiene que ser limpiado diariamente en la parte externa y en la parte interna este debe de ser revisado y limpiado por lo menos cada tres meses.
- Molino de martillo con ciclón: al finalizar la jornada de trabajo se le debe de limpiar con suficiente agua las partes donde pasa la semilla de achiote para ser trituradas y las otras partes se deben de limpiar para evitar que se acumule el polvillo que desprende la semilla cuando se muele; Las piezas del motor que deben de ser revisadas como mínimo una vez a la semana son: fajas, poleas, nivel de aceite,

acoples, valeros o chumaceras u otra que se crea conveniente, además de esto se debe de mantener el equipo bien lubricado.

- Báscula granatoria: debe de ser limpiada de la suciedad que haya podido acumular diariamente al finalizar la jornada de trabajo; además cada cuatro meses se debe de calibrar.
- Bomba de desplazamiento positivo y bomba centrifuga: se debe de verificar que el nivel de aceite sea el adecuado, esto se realizará como mínimo una vez a la semana.
- Filtro prensa: las placas filtrantes debe de ser lavado dos veces al día, una al finalizar la jornada matutina y la otra cuando termina la vespertina.
- Agitadores: deben de ser limpiados y debidamente aceitados al finalizar la jornada de trabajo diariamente.
- Tanques: estos tanques deben de ser lavados internamente cada tres meses para evitar la acumulación de residuos, debe primero lavarse con suficiente agua para quitar las concentraciones de químicos que pueda tener y luego debe procurarse que sean separadas las partículas que estén adheridas a las paredes del tanque.
- Envasadoras: la suciedad externa que pueden acumular se le debe de limpiar diariamente; con respecto a la lubricación se debe de realizar una vez por semana, así como también se deben de verificar los acoples del sistema de aire en el mismo lapso de tiempo.
- Secador: se debe de limpiar y lubricar las partes móviles cada semana, teniendo en cuenta que se tiene que esperar un tiempo prudencial para que baje la temperatura y se pueda realizar el mantenimiento.
- Caldera: se le debe de dar mantenimiento general cada seis meses.
- Tuberías: tiene que ser lavadas internamente cada tres meses para evitar que se formen sedimentos que contaminen el producto
- Cisterna: debe de ser lavada cada quince días.
- Silo: debe de ser lavado con suficiente agua y detergente cada seis meses.
- Carretilla manual: se deben de limpiar y engrasar los rodos cada quince días.
- Pick – up y Camión: se le debe de dar mantenimiento cada 10,000 km recorridos o en su defecto cada tres meses.

#### **d. Programación del Mantenimiento.**

Para el presente modelo se propone la siguiente programación de mantenimiento:

**Tabla 6.55 Programación del Mantenimiento**

<b>Actividades</b>	<b>Diario</b>	<b>Semana</b>	<b>Mensual</b>	<b>Tri-mestral</b>	<b>Otro</b>
Limpeza de pisos	X				
Limpeza del equipo de oficina	x				
Lavado de servicios sanitarios	X				
Lavado de área de recolección de basura	X				
Lavado de paredes del área de producción		X			
Limpeza de estantes y productos terminados					c/ dos días
Limpeza de estantes, tarimas y materia prima		X			
Mantenimiento de equipo de oficina				X	
Fumigación de la planta					c/ dos meses
Limpeza externa de maquinaria y equipo de producción	X				
Mantenimiento del molino de martillo		X			
Mantenimiento de báscula granatoria					c/ 4 meses
Mantenimiento de bombas		X			
Mantenimiento del filtro prensa					Dos veces / día
Mantenimiento de los agitadores	X				
Mantenimiento de los Tanques				X	
Mantenimiento de las envasadoras		X			
Mantenimiento del secador		X			
Mantenimiento de la caldera					c/ seis meses
Mantenimiento de las tuberías				X	
Lavado de la cisterna					c/ quince días
Lavado del silo					c/ seis meses
Mantenimiento de la carretilla manual					c/ quince días
Mantenimiento de pick – up y camión				X	c/ 10,000 Km.

#### **D. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA**

El diseño de la organización tiene como objetivo fundamental es dotar a la empresa de:

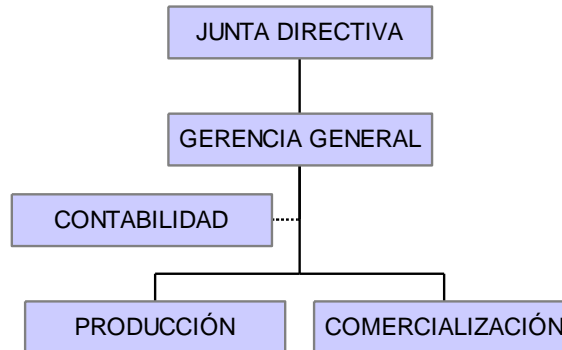
1. Una Estructura de Organización adecuada a sus Objetivos (Misión y Visión)
2. Mecanismos que faciliten su actualización cuando cambien algunas condiciones internas o externas que afecten su estructura, su funcionamiento o su objetivos.

Los diseños del Manual de Organización, Manual de Análisis y Descripción de Puestos y Manual de Procedimientos serán de mucha utilidad para la administración de la empresa.

Se pretende que la estructura organizativa propuesta sea lo más sencilla como para dar inicio a una sociedad.

## 1. ORGANIGRAMA

Figura 6.19 Organigrama de la Estructura Orgánica Empresa Procesadora de Semilla de Achiote



## 2. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

La estructura orgánica de la empresa está representada por el organigrama de la figura 6.19, en donde están claramente definidos los tres niveles jerárquicos de la organización.

### ◆ **Primer Nivel Jerárquico: Junta Directiva**

Es la autoridad máxima de la empresa, en donde se toman decisiones y acuerdos que obligan a todos los asociados a cumplirlos y acatarlos, siempre y cuando sean tomados de conformidad a la Ley, sus reglamentos y estatutos particulares de cada asociación. Este órgano está integrado por todos los asociados de la empresa.

### ◆ **Segundo Nivel Jerárquico: Gerencia General**

El Gerente General es el responsable de la unidad a su cargo, ejercerá autoridad directamente sobre los encargados de los departamentos de Contabilidad, Producción y Comercialización.

### ◆ **Tercer Nivel Jerárquico: Departamentos**

El jefe o encargado de cada uno de estos departamentos de la empresa, será responsable directamente ante la gerencia del funcionamiento de éstos a su cargo y ejercerá las respectivas funciones que le conciernen como departamento

En el **anexo 14, 15 y 16** se presentan los siguientes manuales administrativos.

- ◆ El Manual de Organización (**Anexo 14**)
- ◆ EL Manual de Análisis y Descripción de Puestos (**Anexo 15**)
- ◆ El Manual de Procedimientos. (**Anexo 16**)

## **E. SISTEMAS**

### **1. SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad se debe entender como una actividad programada o un sistema completo, con especificaciones escritas o estándares que incluyen 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.

El control de calidad no se realiza únicamente sobre el producto terminado, sino que es un proceso que se inicia desde que se realiza la selección de la materia prima y los otros materiales, luego en los procesos que nos sirvan para extraer el colorante de la semilla de achiote; y finalmente en el producto terminado.

Para definir los puntos críticos que deben ser controlados se tomarán en cuenta algunas características que la investigación de campo refleja con respecto a ciertos requisitos de la semilla de achiote y los otros insumos que se necesitan para su procesamiento.

#### **a. Inspección de la Materia Prima:**

Cada vez que se reciba materia prima o materiales, debe tenerse en cuenta algunos requisitos mínimos de aceptación, por lo tanto debe de evaluarse el cumplimiento de estos requisitos a través de una inspección en varios aspectos tales como:

##### **◆ Defectos**

Es cuando la semilla de achiote ha sido dañada por gusanos o moho, y/o presenta un color anormal (teniendo en cuenta que lo normal es que sea café claro o café oscuro), o están infectados o dañados materialmente de otro modo.

Semilla dañada por gusanos: esto se da cuando la planta ha sido invadida por el gusano de cápsula, el cual daña las semillas y las deja expuestas a otras plagas como moho u otras bacterias que la descomponen.

Semillas que presentan un color anormal: se refiere a aquellas semillas que puedan estar invadidas por hongos y por lo cual presenta un color anormal.

Materias extrañas: incluye cualquier tipo de basura u otra clase de semillas que traiga en los sacos.



En los productos químicos utilizados para extraer el colorante de la semilla se considerarán como defectuosos aquellos productos que no cumplan con el porcentaje de concentración con la que se realizó el pedido y/o tengan otro tipo de químico.

✦ **Tolerancia para los defectos.**

La semilla de achiote no debe presentar más del 3% de defectos, así:

Semillas defectuosas: incluyen lo que son granos dañados, semillas con hongos, semillas con moho.

Materiales extraños: incluye materiales inorgánicos u otra suciedad que las semillas puedan tener.

En el caso de los químicos no se admitirán productos que no cumplan con las especificaciones con las que se han pedido.

✦ **Humedad**

La humedad de la semilla se puede determinar por medio de métodos directos e indirectos, entre los métodos directos se puede mencionar:

- Método de destilación
- Método químico
- Método de secado con desecantes

El método que se sugiere utilizar en el presente estudio, es el método de destilación con tolueno que se describe a continuación, los otros se pueden ver en el **anexo 17**.

*El método de destilación con tolueno*, es uno de los métodos para la determinación de la humedad de los granos. Los granos son finamente molidos y hervidos en tolueno, en equipo que condensa y volatizan sustancias. El agua condensada es colectada en una probeta graduada y el tolueno condensado retorna al frasco en ebullición. La ebullición continúa en tanto siga haciendo un incremento en el nivel de agua de la probeta. El contenido de humedad de los granos es obtenido por el volumen de agua colectada en la probeta.

✦ **Olores**

Se debe establecer si la semilla tiene su olor característicos o si despiden olores de fermentación, moho o contaminación que indique deterioro de la calidad. En este caso el lote debe ser rechazado.

Tomando en cuenta lo anterior, la propuesta de calidad para el modelo de empresa es realizar un control en la semilla de achiote durante el proceso de compra, a través de

un **Plan de Muestreo Simple MIL. STD. 105D**, que permita localizar el nivel de semilla defectuosa por quintal mediante un adecuado muestreo.

El propósito de este plan de muestreo es determinar el curso de acción a seguir después de haber analizado las muestras de semilla extraídas del total del lote. Este curso de acción consiste en establecer el rechazo o aceptación que tendrán los lotes con más del 3% de defectos.

◆ **Muestreo Simple Mil Std 105D, para el Control de Calidad**

*Establecimiento del nivel de calidad aceptable (AQL)*

Este parámetro es el punto focal de la MIL. STD 105D y puede ser definido como el máximo porcentaje de semilla defectuosa que deben tener los quintales para que el plan de muestreo dé por resultado la aceptación de los quintales de semilla de achiote al proveedor.

Según la importancia relativa de las semillas defectuosas que puedan presentarse, así se pueden establecer distintos Niveles de Calidad.

Así como el establecimiento del Nivel de Calidad en la industria es una decisión gerencial, para el muestreo de una cantidad "X" de semilla de achiote, será determinado por la encargada del muestreo, basándose en el porcentaje de defectos máximo que pueda ser aceptado del total de semilla de achiote. Por tanto, la decisión será tomada sobre la base que la calidad del colorante depende de la calidad de la semilla de achiote utilizada para su elaboración, si se considera que esto es de vital importancia se deberá correr un menor riesgo y por lo tanto el Nivel de Calidad deberá de tomar un valor bajo.

*Determinación del 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.

*El Nivel I se emplea cuando se exige una menor discriminación y corresponde a la llamada inspección reducida.*

*El Nivel II se emplea en todos los casos en que no se especifique lo contrario y corresponde a la llamada inspección normal.*

*El Nivel III se usa cuando se necesita más discriminación y corresponde a la llamada inspección estricta.*

### Pasos para el plan de muestreo

- ✓ La empresa debe establecer la cantidad de quintales de semilla de achiote que se dispone a comprar
- ✓ Determinar el tamaño del lote: éste es el número de libras existentes dentro de los quintales.
- ✓ Se determina el Nivel de Calidad utilizando las tablas de Muestreo Simple.
- ✓ Determinar el nivel de inspección utilizando tablas de muestreo simple (**tabla 1 del anexo 18**), para empezar con el proceso se utiliza el nivel de inspección normal, y según como se vean los resultados se pueden cambiar a un nivel de inspección reducida o estricta.
- ✓ En función del tamaño del lote y del nivel de inspección previamente seleccionado, se determina en la **tabla 2 del anexo 18** la letra clave que proporcionará el tamaño de la muestra.
- ✓ Con el valor del Nivel de Calidad especificado y la letra clave, se encuentra el plan de muestreo deseado en las tablas de Planes de Muestreo correspondiente al nivel de inspección elegido. Cuando para un Nivel de Calidad y una letra clave dados, no existe un plan de muestreo, las tablas suministran, siguiendo las flechas, un plan de muestreo que sustituya el original.
- ✓ El plan de muestreo nos determina el tamaño de la muestra, el número de unidades de aceptación y el número de unidades de rechazo.
- ✓ La unidad para el muestreo es cada libra.
- ✓ Se debe establecer el número de libras a muestrear distribuir al azar de entre los quintales a comprar o muestrear
- ✓ De los quintales se tomará la muestra correspondiente y se sacarán los defectos.
- ✓ De esta manera se inspeccionarán tantas libras de semilla de achiote como se indique la muestra. Si el número de libras de semilla de achiote defectuosas es mayor o igual al número de rechazo, esto significa que se deberá devolver la semilla de achiote.

En relación a los pasos anteriores el Plan de Muestreo diseñado para la semilla de achiote es el siguiente:

- ✓ NIVEL DE CALIDAD ESPERADO: 3% máximo esperado (como este dato no se encuentra en tablas utilizaremos el dato menor más próximo que es 2.5%)
- ✓ NIVEL DE INSPECCIÓN: Nivel II, Inspección Normal
- ✓ TAMAÑO DEL LOTE: 475 qq (ejemplo)
- ✓ LETRA CLAVE: H

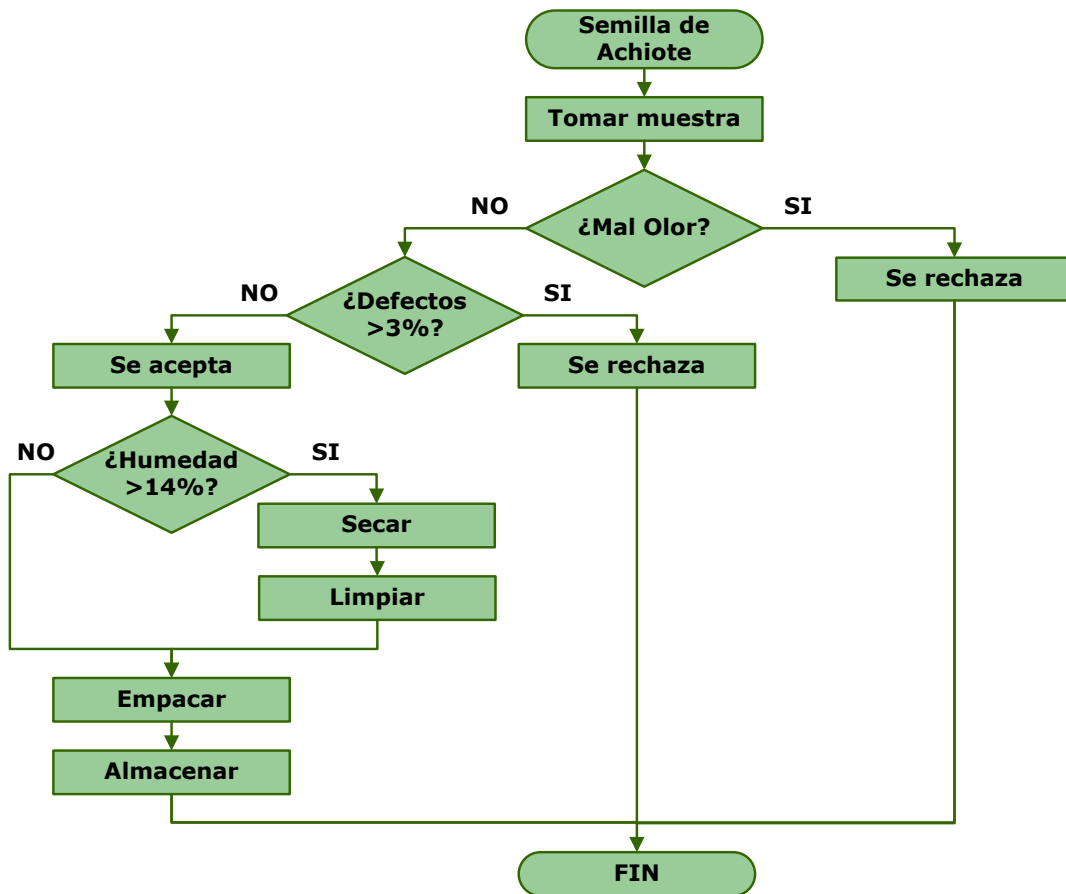
- ✓ MUESTRA: 50 qq
- ✓ NÚMERO DE ACEPTACIÓN. 3
- ✓ NÚMERO DE RECHAZO: 4

Este ejemplo da una idea clara de cómo utilizar el sistema de control de calidad aplicado a la materia prima, el nivel de calidad se saca de los defectos permitidos por la norma, la cual especifica un 3% de defectos; el nivel de inspección es el normal y con un lote de 475 qq, se busca en tabla en la que se obtiene la letra H, con esta se revisa la siguiente tabla que nos da el número de quintales a muestrear, para el caso es de 50 qq.

El proceso para muestrear es el siguiente: se inspecciona quintal por quintal y si cada quintal tienen un porcentaje mayor al 3% de defectos se rechaza, pero si es menor se acepta. Si al terminar de muestrear los 50 qq se obtiene en total 3 qq o menos se acepta, caso contrario se rechaza.

El proceso de selección de la semilla de achiote se esquematiza en la figura 6.20

**Figura 6.20 Proceso de aceptación de la materia prima**



#### ◆ **Control en el almacenamiento de Materia Prima.**

Para almacenar la semilla de achiote es necesario que posea una humedad aproximada de 12 al 14%. Además que esté libre de suciedad o de semilla dañada, los sacos donde se almacene la semilla de achiote deben estar sobre tarimas de madera que no permitan el contacto con el suelo.

El lugar donde se almacene la semilla de achiote como ya se ha mencionado con anterioridad debe de tener ventilación adecuada y con luz difusa.

#### **b. Inspección del Producto en Proceso.**

Es necesario inspeccionar el producto que se encuentra en proceso, para determinar anomalías que puedan generarse a través de las diferentes operaciones. La calidad del colorante no solo depende del porcentaje de Bixina que la semilla posea, sino también de que se cumpla a cabalidad los diferentes procesos que sirven para extraer el colorante de la semilla.

La inspección del Producto en Proceso se realizará de acuerdo de las operaciones:

- Limpieza: se realizará una inspección visual de las características de la semilla, con el objeto de verificar el buen estado de la misma para ser utilizada en el proceso
- Molido: Se debe estar pendiente que el molino no se encuentre trabajando sin semilla, o sea que el molino debe de ser alimentado constantemente. Al final de esta etapa se considerara como aceptable cuando se tenga como máximo el 5% de impurezas y el 5% de desperdicios
- Pesado: debe de tenerse el cuidado de pesar las cantidades adecuadas que entrarán en el proceso de extracción. En esta etapa no se considera que habrán pérdidas.
- Mezclado: verificar que en el mezclador se coloque las cantidades adecuadas de materiales en los porcentajes requeridos. En esta etapa no se considera que habrán pérdidas.
- Lixiviación y Filtrado: se debe de controlar el tiempo (2 hrs) que se tendrán los materiales en los tanques de reacción (para que se de la lixiviación); ya en el filtrado se debe de controlar que cuando se separe el colorante de los desperdicios no haya ningún tipo de contaminación del colorante, ya sea con otro material o con basura. Se considerara que en esta etapa el sólido lixiviado (desperdicio) para la solución de Bixina andará por el 35% ó 37%, y en la solución de Norbixina en el rango del 49% al 51%.

- Secado: se debe tener el control de que el tiempo (6 hrs) de secado sea el planificado, para lograr que sea eliminado el 5% que corresponde a la humedad que el producto pueda tener. Se considera como aceptable si el peso que se evapora resulta entre el 46% al 48%
- Empaque: se debe inspeccionar que el empaque en el cual se envasará el colorante no tenga defectos y que lleve la cantidad adecuada.

### **c. Evaluación de la calidad del Producto Final.**

Es de gran importancia la evaluación de la calidad del producto final, pues es este producto una parte esencial en la presentación que la empresa tendrá ante sus clientes; es por ello que se debe tener un cuidado especial en los siguientes puntos:

- × Empaque: se debe realizar una inspección visual del estado de cada uno de los empaques de colorantes, verificando que la bolsa o la botella se encuentren en buenas condiciones, sellada completamente, sin agujeros y con su respectiva viñeta.
- × Viñeta: se debe constatar que la viñeta que posee cada producto sea la que le corresponde y que contenga la fecha de caducidad del producto.
- × Peso: se debe tener el control de que la maquina empacadora esté colocando el peso adecuado a cada empaque; esto se puede realizar inspeccionando el peso de varios productos al azar, esto como mínimo dos veces al día.
- × Porcentaje de Bixina: se debe verificar que el porcentaje de Bixina que se esta ofreciendo sea el correcto; esto se puede hacer llevando una muestra del lote a un laboratorio para que sea analizado (se debe hacer solamente cuando sea requerido por el cliente)

### **d. Control en el Almacenamiento de Producto Terminado.**

Una vez empacados los diferentes tipos de colorantes debe de verificarse que estos sean colocados en los estantes metálicos que permitan su fácil identificación y protección.

### **◆ Formato De Control De Calidad**

Para facilitar el control que debe llevar la empresa se propone un formato en el cual se deben llevar las anotaciones de las variaciones por defectos que se hayan tenido durante los diferentes controles que se realicen.

### Formato 6.6 Reporte de Control de Calidad

<b>REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD</b>						
Encargado: _____(1)_____						
Fecha: ____ (2)_____ Hora de Inspección: ____ (3)_____						
Punto de Control	Problema Encontrado	Cantidad de Defecto	Motivos del Problema	Acciones Correctivas	Responsable	Observaciones pertinentes
(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
_____(11)_____						
Firma del encargado						

***Instrucciones de Llenado:***

- (1) Colocar el nombre del responsable de llevar el control de calidad
- (2) Colocar la fecha que se realiza la inspección
- (3) Colocar la hora en que se realiza la inspección
- (4) Colocar el lugar en el proceso en el que se realiza la inspección
- (5) Especificar los defectos encontrados
- (6) Colocar la cantidad de producto defectuoso
- (7) Colocar los motivos del defecto
- (8) Colocar las acciones realizadas para corregirlo
- (9) Colocar el nombre del responsable de la operación
- (10) Colocar cualquier observación considerada relevante
- (11) Colocar la firma de la persona que está realizando la inspección

**2. SISTEMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Para desarrollar el sistema se establecerán los siguientes puntos:

- a. Objetivos
- b. Instrucciones para la Difusión
- c. Beneficios
- d. Política de Prevención
- e. Normas e Instrucciones
  - ❖ SECCIÓN 1: Normas Generales
  - ❖ SECCIÓN 2: Implementos de Protección Personal
  - ❖ SECCIÓN 3: Orden y Limpieza
  - ❖ SECCIÓN 4: Maquinaria y Equipo

- ❖ SECCIÓN 5: Prevención de incendios
- ❖ SECCIÓN 6: Salud Ocupacional
- ❖ SECCIÓN 7: Emergencias
- ❖ SECCIÓN 8: Investigación, Registro, control y Análisis de accidentes
- ❖ SECCIÓN 9: Control Ambiental

#### **a. Objetivos**

- Proporcionar a la empresa una guía orientada a la prevención adecuada y oportuna de los accidentes y enfermedades ocupacionales.
- Definir las normas y reglas para la prevención de enfermedades profesionales y ocupacionales, aplicables a la empresa.
- Proponer los diferentes implementos de protección para ser utilizados en las diferentes operaciones donde hay exposición a condiciones inseguras inherentes dentro de la planta.
- Generar las bases para la creación de una cultura preventiva dentro de la organización para minimizar los actos inseguros.
- Establecer en forma específica las herramientas adecuadas, equipos e implementos de limpieza, para contribuir a disminuir accidentes en la empresa.
- Diseñar un procedimiento que permita la investigación y análisis de accidentes, para poder tomar las medidas correctivas adecuadas en casos desafortunados.

#### **b. Instrucciones Para La Difusión Del Sistema**

Para que el Sistema sea conocido y difundido por las personas que integran la empresa, se debe realizar un boletín que contenga la información necesaria para el desarrollo del sistema, y se deben entregar ejemplares de la siguiente manera:

- a) Un ejemplar íntegro para: El Gerente General, El Jefe de Producción, El Jefe de Comercialización y uno a disposición de todo el personal (en posesión de la secretaria).
- b) El delegado que se encargará de la Higiene y Seguridad industrial, deberá tener su respectivo Sistema, quien tendrá la obligación de hacerlo accesible a todo el personal que labore en la empresa. Se recomienda que el delegado de prevención sea el Jefe de Producción.
- c) Copias de las instrucciones y normativa necesarias para cada puesto de trabajo.
- d) Rótulos de actuación ante emergencias ubicadas en zonas de mayor visibilidad.



Antes de entregar las copias del boletín, éstos deberán ser aprobados por la Junta Directiva de la Cooperativa. Y cada ejemplar al ser entregado, debe llevar número de registro de la copia, fecha de actualización del ejemplar. El delegado de prevención es el encargado de llevar control sobre los ejemplares, sus actualizaciones, y entrega de la memoria anual de labores en materia de seguridad e higiene industrial.

### **c. Beneficios**

Los beneficios que se obtienen con el Sistema en ejecución son:

#### ***i. Para la empresa:***

- Mejorar la productividad de la empresa, al disminuir los riesgos o accidentes.
- Disminuir los costos por incapacidad, debido a accidentes de trabajo
- Mejorar la imagen de la empresa y, por ende, la seguridad del trabajador que así da un mayor rendimiento en el trabajo.
- Mantener un ambiente de trabajo agradable al demostrar a los empleados que la empresa se preocupa por su seguridad industrial.

#### ***ii. Para el trabajador:***

- Señalar con claridad cuales son sus deberes y responsabilidades para su protección.
- Conocer con precisión los riesgos a que está expuesto al no cumplir las normas e instrucciones establecidas por el no uso de su equipo y/o herramienta, en la ejecución de sus tareas y su responsabilidad legal al actuar de manera negligente.

### **d. Política De Prevención**

#### ***i. Política de Prevención:***

“La Empresa Procesadora de Semilla de Achiote, se compromete a proporcionar las condiciones de trabajo adecuadas para que todos los empleados puedan desarrollar sus funciones de manera segura, y a discutir toda propuesta de mejora de las relaciones de trabajo para ambas partes, velando por la seguridad de todos”.

#### ***ii. Principios de Prevención:***

Con el objetivo de alcanzar los niveles más altos de seguridad y salud declaramos los siguientes principios de seguridad en nuestra empresa:

1. Estamos al servicio de nuestros clientes, comprometidos con nuestra sociedad, el medio ambiente y la salud de nuestros trabajadores, respetando el marco legal y normativo establecido para cada caso.
2. Se evitarán los riesgos y se evaluarán aquellos que no hayan podido ser eliminados, combatiéndose en su origen.
3. La elección de los equipos de trabajo, de las sustancias y de los métodos de trabajo y de producción se efectuará de manera que se reduzcan los efectos negativos para la salud y se atenúe el trabajo monótono y repetitivo. Para ello se tendrá en cuenta, en todo momento, la evolución de la técnica.
4. La Seguridad Industrial e Higiene se planificará logrando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización, las relaciones sociales, la influencia de los factores ambientales y todo lo relativo a las condiciones de trabajo.
5. Las medidas de protección colectiva serán prioritarias a los sistemas de protección individual.
6. Se tendrán en cuenta las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendarles las tareas, dando las debidas instrucciones y asegurando que sólo los que hayan recibido formación suficiente y adecuada puedan acceder a los lugares en los que puedan existir o generarse peligros.
7. A la hora de tomar medidas preventivas se tendrá en cuenta la evolución de la técnica, con el fin de procurar disponer de los sistemas de protección más idóneos en cada circunstancia. Se adecuarán los aspectos materiales a las condiciones de cada trabajador y se preverán las distracciones o imprudencias no temerarias que se pudieran cometer.
8. Asumimos la necesidad de una mejora continua en todos los ámbitos de la Gestión Empresarial, Calidad, Seguridad, Medio Ambiente, como variable fundamental para el futuro de la empresa.
9. La Seguridad Industrial e Higiene es un requisito básico para el logro de la Calidad. Un trabajo bien hecho sólo se considerará como tal cuando esté hecho en las debidas condiciones de seguridad.
10. Las personas constituyen el valor más importante que garantiza nuestro futuro. Por ello deben estar cualificadas e identificadas con los objetivos de nuestra organización y sus opiniones han de ser consideradas.
11. Todas las actividades las desarrollamos sin comprometer los aspectos de seguridad y salud por consideraciones económicas o de productividad.

12. Trabajar con seguridad en condición de empleo, considerándose como grave cualquier incumplimiento de normativa externa o interna que pueda generar daños a la salud.

### **iii. Compromisos De Prevención De La Empresa**

Para llevar a cabo los anteriores principios se asumen los siguientes compromisos:

1. Todo el personal con mando debe asegurar las correctas condiciones de los trabajadores a su cargo. Para ello muestra interés y da ejemplo como parte de su función.
2. La empresa promueve y establece los medios necesarios para que la comunicación de deficiencias y/o sugerencias de mejora sean analizadas y de ser posible aplicadas. El espíritu de innovación y de mejora continua es fundamental para el futuro de nuestra empresa.
3. Establecemos cauces de intercambio de información y de cooperación entre nuestro personal y también con nuestros clientes y proveedores para mejorar continuamente el modo de seleccionar nuestros suministros, de realizar nuestro trabajo, de elaborar nuestros productos y de prestar nuestros servicios.
4. Informamos y formamos a nuestros trabajadores sobre los riesgos inherentes a su trabajo, así como de los medios y las medidas a adoptar para su prevención. Para ello, disponemos de los procedimientos necesarios para el desarrollo de las diferentes actividades preventivas.
5. Analizaremos todos los accidentes con potencial de daño e iniciamos su corrección de inmediato

### **e. Normas e Instrucciones**

Las normas e instrucciones para la utilización del sistema de Higiene y Seguridad Industrial se han establecido en nueve secciones que se describen a continuación:

## **SECCIÓN 1: NORMAS GENERALES**

### **1. Normas Generales**

- ☞ Todas estas normas de trabajo deben estar a la vista para poder ser recordadas con regularidad por todo el personal de la empresa.
- ☞ Cada persona es responsable de su zona de trabajo y de sus elementos de trabajo y de protección personal, tanto para el uso, como para el mantenimiento en buen estado.

- ☞ La limpieza del instrumental de trabajo debe ser efectuada considerando todas las recomendaciones del fabricante y ejecutando procedimientos seguros del trabajo.
- ☞ Evítase el trasvase de reactivos y productos químicos a otros envases en cualquier tipo de circunstancias.
- ☞ Todos los reactivos químicos (a excepción del ácido sulfúrico) son homogéneos por lo que pueden estar ubicados en las estanterías juntas.
- ☞ La luz solar directa debe evitarse que incida sobre los productos químicos en general y en todo momento.
- ☞ Se prohíbe el consumo de alimentos en los puestos de trabajo.
- ☞ Al entrar y salir el personal de la planta debe verificar el correcto cumplimiento de la vestimenta de trabajo.
- ☞ La realización de actos temerarios y/o imprudentes contra la seguridad por los empleados se considera una falta grave de trabajo, y será sancionada como tal.
- ☞ Todos debemos estar alertas ante cualquier situación insegura dentro de la empresa y colaboraremos en la eliminación de tal situación a la brevedad posible.
- ☞ Todo el personal debe ser capacitado sobre el Sistema de seguridad e higiene Industrial de manera adecuada que comprenda los riesgos de cada puesto de trabajo, las medidas de seguridad y la señalización y utilización de colores utilizada.

## **2. Servicios Sanitarios:**

- ☞ Por servicios sanitarios se entenderán los inodoros o retretes, los lavamanos y la ducha de seguridad.
- ☞ La empresa esta provista de un servicio sanitario para mujeres, uno para hombres, y uno para la administración, cada uno independiente y separados, el servicio sanitario para los hombres es el único que contará con la ducha de seguridad.
- ☞ La empresa cuenta con dos lavamanos uno para el área de producción (servicios sanitarios para hombres) y otro para el área de oficinas (para las mujeres y la gerencia).
- ☞ Cada empleado es responsable de hacer buen uso de los servicios sanitarios, velar porque se mantenga limpio y aseados.

- ☞ El encargado de la limpieza general de los servicios sanitarios de la oficina es la secretaria, y de producción es el encargado de manejo de materiales, los cuales deben realizarla al menos una vez al día.
- ☞ Los servicios sanitarios deben poseer papel higiénico, jabón, abastecimiento abundante de agua, depósitos para desperdicios.

### **3. Servicio De Agua:**

- ☞ La planta debe contar con agua potable suficiente para la bebida y el aseo personal.
- ☞ El servicio de agua en la planta debe ser permanente.

### **4. Manejo Y Transporte De Materiales:**

- a. Al transportar objetos voluminosos, tomarlos de manera que no destruya la visibilidad.
- b. Manipular con cuidado los diferentes materiales, no tirar con violencia.
- c. Cuando se sostiene una carga con las manos, se debe evitar los giros de cintura; es más seguro cambiar la posición de los pies y girar todo el cuerpo.
- d. Un solo trabajador no debe levantar cargas mayores de 120 lbs.
- e. Cuando la carga exceda las 120 lbs. utilizar carretilla de mano.
- f. Mantener los pasillos libres de obstáculos para permitir el libre tránsito.
- g. La superficie de los pisos debe ser plana para que permita la circulación y acarreo de materiales con seguridad.
- h. Cuando existan derrames en la planta, deberá limpiarse y repararse las tuberías a la brevedad posible para evitar posibles lesiones al transitar sobre piso húmedo.
- i. Los pasillos estarán debidamente delimitados por franjas amarillas, en las cuales está prohibido la colocación de materiales, equipos u otros objetos, aunque sea por periodos de tiempo cortos.

### **5. Trabajos En Bodega:**

- ☞ En las bodegas deben haber pasillos demarcados de circulación con suficientes espacios para la carga y descarga de materiales de la estantería.
- ☞ En la bodega de materias primas, existe una zona con iluminación tenue y ventilación especial para la conservación del achiote en temperaturas óptimas.

- ☞ Cada una de las bodegas debe contar con su propio extintor de incendios, acorde a los materiales almacenados en ellos y con la señalización adecuada.
- ☞ Deberá existir lugares especiales para cada grupo de materiales, herramientas, accesorios, etc. y un rótulo que indique el contenido del mismo.
- ☞ Las bodegas deben mantenerse limpias, ordenadas, iluminadas adecuadamente, ventiladas y las paredes pintadas.
- ☞ En las bodegas de materias primas (para manejar las sacos de achiote), deberá haber una carretilla para su manejo.
- ☞ El bodeguero deberá usar los siguientes equipos de protección:
  - Guantes de cuero.
  - Mascarillas individuales desechables.
  - Zapatos de seguridad cuando se maneje equipo pesado.
  - Gabacha
- ☞ Antes de emplear cualquier herramienta hay que revisarla cuidadosamente.

### **6. Carretillas De Mano:**

- ☞ Debe tener ruedas neumáticas, o cuando menos, con llantas de caucho.
- ☞ Una vez cargadas, deben permitir la visibilidad del obrero que las transporta.
- ☞ La carga ha de colocarse centrada.

## **SECCIÓN 2: IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN**

A continuación en la tabla 6.56 describiremos por actividad y riesgo el equipo recomendado a utilizar

**Tabla 6.56 Implementos de Protección**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RIESGO</b>	<b>EQUIPO RECOMENDADO</b>
<b>OJOS Y CARA</b>		
Medición, pesado y molido	+ Partículas volátiles	+ Gafas de protección para no dejar introducir partículas. + Caretas respiratorias.
<b>MANOS</b>		
Trabajo en bodega de M.P. y P.T.	+ Manejo de materiales riesgosos	+ Guantes de hule
<b>PROTECCIÓN DE PIES</b>		
Trabajos en bodega de M.P. y P. T.	+ Protección por el uso de químicos.	+ Zapatos de seguridad.

### **SECCIÓN 3: ORDEN Y LIMPIEZA**

- Mantener un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar, los pisos libres de obstáculos y debidamente señalados.
- Los pasillos no se utilizarán para almacenar materiales, y de esta manera se evitarán accidentes.
- Cuando se limpien paredes y ventanas se utilizarán andamios adecuados, y vestimenta acorde al tipo de trabajo a realizar.
- Los materiales y equipo auxiliar, tales como carretillas, etc., luego de ser usados deben ubicarse en su lugar respectivo.
- Al existir derrame de líquidos sobre pisos, limpiar de manera correcta dependiendo del tipo de líquido derramado, siguiendo las instrucciones del proveedor.
- El personal debe conocer el significado de señales y colores para identificar con facilidad zonas de tránsito, áreas de almacenamiento, lugares con obstáculos.
- Estibar las mangueras secas ordenadas y extendidas sin dobleces, sobre pisos limpios y que no interrumpa la circulación de los operarios.
- A fin de mantener el orden y la higiene en las bodegas de almacenamiento, sólo deberá permitirse el ingreso a ella, al bodeguero o personas autorizadas para ello por la gerencia general.
- Cuidar que los depósitos colectores de desechos estén en su lugar, así mismo, comprobar que a la hora indicada se recolecte para evitar olores desagradables y mal aspecto.
- Cuando se transporte piezas que derramen cualquier líquido que pueda ser resbaladizo, se utilizarán recipientes adecuados para el acarreo de la misma.
- Considerar norma fundamental que la limpieza sea parte de la operación misma y se lleve a cabo en forma progresiva.
- No dejar tiradas en los pisos las herramientas de reparación o de limpieza, ya que son causa de frecuentes accidentes.
- El material debe colocarse en forma que sea accesible para el personal, o maquinaria que haya de desalmacenarlo.
- Las sustancias nocivas deben almacenarse en lugares apartados y bien iluminados.

- En el área de almacenamiento debe existir aire puro para conservar el ambiente estéril.
- Las tuberías y líneas de conducción, deben estar pintadas utilizando diferentes colores para reconocer el tipo de líquido que transporta y serán subterráneas.
- Los empleados deberán usar en todo tiempo ropa limpia y apropiada.

#### **SECCIÓN 4: MAQUINARIA Y EQUIPO**

- Usar los aspectos de seguridad que se les suministra por el fabricante.
- Utilizar un alumbrado adecuado en área de trabajo para evitar deslumbramientos.
- Establecer un buen orden y aseo en el sitio de labor.
- Otorgar un entrenamiento previo a los trabajadores para que desarrollen bien su labor.

#### **SECCIÓN 5: EQUIPO CONTRA INCENDIOS**

La empresa por ser de tipo pequeña requiere un Sistema de Prevención de Incendios de tipo básico, es decir incluir Extintores, rutas de evacuación y señalización de rutas de evacuación, así como la capacitación del personal en el uso de los extintores, actuaciones en caso de emergencias y actuaciones para reducir el riesgo de incendios. A continuación se establecen varias reglas que deben servir de base para evitar cualquier riesgo de incendio.

##### REGLAS

- **No Fumar** dentro de las instalaciones de la planta, pues algunos de los reactivos son inflamables y puede provocarse un incendio, además prohibido encender llamas cerca de la zona de calderas.
- Los Extintores estarán colocados con su debida identificación de color rojo y las especificaciones del extintor dentro de las instalaciones de la planta, principalmente en el área de almacenaje de materia prima y en el área de producción.

Para la selección de el (los) extintores a emplear en la empresa, se hace conforme a la siguiente tabla:



**Tabla 6.57. Adecuación de los extintores**

TIPO DE EXTINTOR	CLASES DE FUEGO (UNE-EN2 1994)			
	A	B	C	D
Agua pulverizada	XXX <sup>(2)</sup>	X		
Agua a chorro	XX <sup>(2)</sup>			
Polvo BC (convencional)		XXX	XX	
Polvo ABC ( <i>polivalente</i> )	XX	XX	XX	
Polvo específico metales				XX
Espuma física	XX <sup>(2)</sup>	XX		
Anhídrido carbónico	X <sup>(1)</sup>	X		
Hidrocarburos halogenados	X <sup>(1)</sup>	XX		
<b>Siendo:</b> XXX Muy adecuado / XX Adecuado / X Aceptable				
<b>Notas:</b>				
1. En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse XX.				
2. En presencia de corriente eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma; el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE-23.110.				
<b>Tomando en cuenta que las clases de fuegos son:</b>				
A: Sólidos				
B: Líquidos				
C: Gases				
D: Metales Especiales				

- De lo anterior se recomienda el uso de extintores clase Polvo polivalente clase ABC, por ser de tipo mas general y útil para extinguir incendios a base de los químicos utilizados en la empresa (se deben utilizar extintores que combatan reactivos tales como: propilenglicol, ácido sulfúrico, hidróxido de potasio, y aceite de castor).
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1.50m del suelo.
- La instalación de Extintores Móviles, deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:
  - Se verificará periódicamente y como máximo cada tres meses, la situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y todas sus inscripciones.
  - Cada 6 meses se realizarán las operaciones previstas en las instrucciones del Fabricante o Instalador. Particularmente se verificará el peso del extintor, su presión en caso de ser necesario, así como el peso mínimo previsto para los botellines que contengan agente impulsor.
  - Cada 12 meses se realizará una verificación de los extintores por personal especializado.
- Los extintores serán colocados en tal forma que se puedan descolgar fácilmente para ser usados.

- Los extintores serán colocados en sitios visibles, de fácil acceso y conservarse sin obstáculos, su ubicación no debe exceder de 25 mts. De radio Entre localización de dos extintores.

### NORMAS BÁSICAS EN LA LUCHA CONTRA INCENDIOS

Toda persona especializada en las técnicas de lucha contra incendios debe seguir las normas que abajo se reseñan y en orden, lo más rápidamente posible.

- Dar la alarma a toda persona que pueda resultar afectada o que pueda ayudar a apagar el fuego.
- Intentar apagar el fuego con los medios extintores apropiados al tipo de fuego de que disponga, teniéndose presente que la forma más efectiva es dirigir la sustancia extintora a la base de la llama.
- Avisar a los bomberos.
- Si el fuego se extiende (más de 5 metros cuadrados) su extinción queda reservada al personal especializado; debe evacuarse por tanto el local lo más rápidamente posible, ayudando en la evacuación de otras personas sin perder el control y evitando que cunda el pánico.

## **SECCIÓN 6: SALUD OCUPACIONAL**

A continuación se presenta la clasificación de los agentes causales de enfermedades ocupacionales.

### **AGENTES FÍSICOS:**

#### Recomendaciones Sobre Problemas De Ventilación Y Calor

- Las ventanas existentes en el área de producción deben de mantenerse abiertas
- Rotar el personal de las áreas que puedan generar calor (secado), para evitar el cansancio del mismo.
- Proporcionar acceso inmediato a la ducha de seguridad y fuente de agua.

#### Recomendaciones sobre Problemas de Ruido y Vibración

- Rotar el personal de las áreas que puedan generar ruido y/o vibración (molino).
- Darle un mantenimiento continuo al Molino para controlar sus niveles de ruido y vibraciones.
- Entregar tapones auditivos al personal del molino, de los de tipo desechable.

- *Se deben realizar mediciones continuas para verificar el nivel de ruido a que está expuesto el trabajador, una vez al año mediante chequeo médico, de manera obligatoria en la empresa.*

Recomendaciones sobre Problemas de Iluminación

- Se le debe de dar mantenimiento a las lámparas para mantener una iluminación continua en el área de producción. Cuando existan lámparas dañadas, estas deben de ser sustituidas de inmediato
- Reparar o cambiar todas las lámparas eléctricas que se encuentren en malas condiciones de funcionamiento.
- Se deben tomar mediciones continuas de los niveles de iluminación que se tienen, como mínimo una vez cada tres meses

**AGENTES QUÍMICOS:**

Recomendaciones en el manejo de los siguientes reactivos:

- *Propilenglycol:* Se debe de utilizar protectores respiratorios, gafas y guantes
- *Hidróxido de Potasio:* Se debe de utilizar equipo de protección personal como gafas, mascarilla y guantes
- *Ácido Sulfúrico:* debe de utilizar el equipo de protección personal completo: botas, gafas, guantes, gabacha, mascarillas; todo esto adecuado para el manejo de ácidos.
- *Terbutilhidroquinone:* debe utilizar el equipo de protección personal para evitar el contacto con la piel, los ojos o cualquier otra parte del cuerpo.
- *Aceite de castor:* por ser un producto irritante se debe evitar el contacto con la piel y los ojos

**AGENTES BIOLÓGICOS**

Recomendaciones para Evitar el Contagio de Bacterias y Parásitos

- *Al producirse una cortadura o herida en cualquier parte del cuerpo, evitar el contacto con el óxido que contienen los metales, o lavarse con abundante agua y jabón (o con yodo de no existir laceración y no muy extensa), si existe algún contacto, ya que éste puede producir tétano.*
- *Lavarse con agua y jabón después de ir al baño, para evitar las enfermedades gastrointestinales, generadas por parásitos que se encuentran en las heces fecales.*

## **AGENTES ERGONÓMICOS**

### Recomendaciones

- *Los puestos deben de estar diseñados a fin de darle la mayor ergonomía al trabajador*
- *Se debe asegurar que la posición del trabajador sea lo más cómoda posible, esto se consigue poniendo la superficie de trabajo a la altura correcta, ya sea que el trabajador este de pie o sentado.*

## **SECCIÓN 7: EN CASO DE EMERGENCIAS**

El personal debe de estar preparado para cualquier emergencia que pueda surgir, con este objetivo se establece algunas recomendaciones que se deben de llevar a cabo:

- Se le debe dar capacitación a todo el personal de las acciones que se deben tomar en los diferentes casos de emergencia
- Cada persona será responsable de su zona de trabajo y de sus elementos de protección personal.
- Evítese el trasvase de reactivos y productos químicos a otros envases. Téngase en cuenta que mientras un producto está en su envase original, su fabricante atenderá de mejor manera cualquier indicación que se le haga al respecto.
- Los productos químicos deben ordenarse en las estanterías por grupos homogéneos de características. Es decir, evítese que productos incompatibles químicamente se hallen juntos o que una rotura accidental pueda recaer sobre productos incompatibles.
- La luz solar directa debe evitarse que incida sobre los productos químicos en general.
- Debe evitarse que productos inflamables se hallen cerca de fuentes de calor.

A continuación se presenta el contenido de la ficha informativa que deberá estar ampliamente divulgada por todo el personal de la empresa y colgada en todas las zonas para recordar las normas de actuación ante accidentes y/o emergencias:

### ACTUACIONES ANTE ACCIDENTES

Lesión Leve  
(de Poca Importancia)



Acudir al botiquín y realizar las primeras curas con el material disponible y por parte de personal autorizado.

Lesión de Mayor Importancia  
(que precisen atención médica)



Realizar la primera cura, de ser posible con los medios adecuados por el personal autorizado, facilitando el traslado del accidentado al centro sanitario establecido. Cuando sea necesario, para ello: Alertar el resto de trabajadores, Pedir una ambulancia y Evitar mover al trabajador.

### TELEFONO DE EMERGENCIA

Emergencias: 911

Ambulancias: 661-1771

P. N. C. (Delegación Gotera.) : 660-8640

Hospital Nacional de San Juan de Dios: 661-0822

Bomberos: 669-5019

### NORMAS DE ACTUACIÓN ANTE INCENDIOS U OTRAS EMERGENCIAS

Comunicar inmediatamente a los mandos superiores, siguiendo la cadena de mando. Indicando claramente que sucede y donde sucede.

Actuar de acuerdo al plan siempre y cuando este preparado para ello. De ser un incendio intentar apagarlo con el extintor más próximo, si se sabe, se puede y sin poner en peligro la integridad física.

De ser peligroso el regreso a la zona de riesgo no hacerlo.

### NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASOS DE EVACUACIÓN

La evacuación se puede generar ante emergencias como terremotos, incendios y/o otra emergencia; En tal caso se deben seguir las siguientes normas:

Iniciar la evacuación sin perder la serenidad, no correr

Seguir las instrucciones de los encargados de evacuación existentes y de acuerdo con la dirección de las flechas que indican las salidas de emergencia

Una vez iniciada la evacuación no intentar volver

Dirigirse a la zona designada de reunión en el exterior

Colaborar a mantener la calma de todo el grupo de personas

Algunas recomendaciones al ocurrir accidentes con los químicos utilizados en la empresa son los que se muestran en la tabla 6.58.

**Tabla 6.58. Instrucciones de actuación ante accidentes con químicos.**

<b>UBICACIÓN</b>	<b>QUÍMICOS</b>	<b>INSTRUCCIONES</b>
Corrosiones en la Piel	Por ácidos	Cortar lo más rápidamente posible la ropa empapada por el ácido. Echar abundante agua a la parte afectada. Neutralizar la acidez de la piel con sodio bicarbonato durante 15 o 20 minutos. Quitar el exceso de pasta. Secar y cubrir la piel con linimento óleo-calcáreo o similar.
	Por álcalis	Aplicar agua abundante y aclarar con ácido bórico solución saturada o ácido acético solución al 1%. Secar cubrir la parte afectada con pomada de ácido tánico.
	Otros químicos	Echar agua abundante en la parte afectada y lavar bien con agua y jabón.
Corrosiones en los Ojos	Por álcalis	Inmediatamente después del accidente irrigar los dos ojos con grandes cantidades de agua templada a ser posible, bien a chorro o con ayuda de una pera de goma grande. Mantener los ojos abiertos. Si es necesario, cogiendo los párpados y estirándolos hacia el exterior. Manteniéndolos separados de tal modo que el agua penetre debajo de los párpados. Continuar la irrigación por lo menos durante 15 min. A continuación lavar los ojos con ácido bórico solución al 1% con ayuda de la bañera ocular, renovando la solución un par o tres veces, dejando por último en contacto durante cinco minutos. Finalmente, verter en cada ojo una gota de aceite de oliva puro.
	Otros químicos	Inmediatamente después del accidente irrigar los dos ojos con grandes cantidades de agua templada a ser posible, bien a chorro o con ayuda de una pera de goma grande. Mantener los ojos abiertos. Si es necesario, cogiendo los párpados y estirándolos hacia el exterior, manteniéndolos separados de tal modo que el agua penetre debajo de los párpados. Continuar con la irrigación por lo menos durante 15 min. Finalmente, verter en cada ojo, una gota de aceite de oliva puro.
Gestión de productos químicos	Cuando se desconoce el tipo de químico	Administrar de 2 a 4 vasos de agua inmediatamente. Provocar el vómito introduciendo los dedos en la boca del paciente hasta tocarle la campanilla. A cada vómito darle abundantes tragos de agua salada templada. A cada vómito repetir las tomas de agua salada hasta que los líquidos sean claros. Si es posible guardar la muestra de los vómitos. Administrar 15 g de ANTÍDOTO UNIVERSAL (carbón activo 2 partes, magnesio óxido 1 parte, ácido tánico 1 parte) en medio vaso de agua templada.
Gestión de productos químicos	Cuando se desconoce el tipo de químico	Administrar de 2 a 4 vasos de agua inmediatamente. Provocar el vómito introduciendo los dedos en la boca del paciente hasta tocarle la campanilla. A cada vómito darle abundantes tragos de agua salada templada. A cada vómito repetir las tomas de agua salada hasta que los líquidos sean claros. Si es posible guardar la muestra de los vómitos. Administrar 15 g de ANTÍDOTO UNIVERSAL (carbón activo 2 partes, magnesio óxido 1 parte, ácido tánico 1 parte) en medio vaso de agua templada.
Inhalación de productos químicos	Cualquier químico	Llevar al paciente al aire fresco inmediatamente. Obtener atención médica tan pronto como sea posible. Al primer síntoma de dificultad respiratoria, iniciar la respiración artificial boca a boca. El oxígeno debe ser administrado solamente por personal entrenado. Continuar la respiración artificial boca a boca hasta que el médico lo aconseje. Tratar de identificar el vapor venenoso. Si se trata de cloro, hidrógeno sulfuro, hidrógeno cianuro, fosgeno u otros gases altamente tóxicos, debe usarse el tipo adecuado de máscara para gases durante el tiempo de rescate del accidentado. Si la máscara disponible no es la apropiada, el rescatador debe contener la respiración durante todo el tiempo que esté en contacto con los vapores venenosos.

## **SECCIÓN 8: INVESTIGACIÓN, REGISTRO, CONTROL Y ANÁLISIS DE ACCIDENTES**

### INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Las investigaciones detalladas tienen como propósito discutir y analizar las condiciones y acciones inseguras, también la introducción de métodos y sistemas para mejorarla, de manera que se pueda lograr una considerable reducción de los accidentes.

Esta puede realizarse mediante:

- Una investigación detallada de cada accidente para descubrir los factores causales.
- El análisis de los factores encontrados.
- La recomendación para una acción correctiva basada en la investigación y análisis.

### CRITERIOS DE LA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Teniendo en cuenta que el objeto de la investigación sobre accidentes, consiste en lograr la mayor cantidad posible de información pertinente acerca de sus causas, es necesario que el investigador trate de ser tan escrupuloso como resulte posible, para ello se pueden utilizar algunos formularios que se presentan en **el anexo 19**.

### **Factores Causales**

Al investigar las causas de una lesión, se consideran, seis clasificaciones las cuales siguen una norma estándar, empleada básicamente para codificar y realizar investigaciones estadísticas de las causas de los accidentes. El buscar la información en cada clasificación, paso por paso, logrará un comienzo objetivo y bien fundado de la investigación.

## **SECCIÓN 9: SANEAMIENTO AMBIENTAL**

### ELIMINACIÓN DE LOS DESECHOS

En el proceso se obtienen efluentes con ácidos sulfúrico y álcali, estos deben de tratarse antes de ser introducidos al drenaje de aguas negras; el cual consiste en agregarle más hidróxido de sodio para neutralizar por completo el ácido y convertirlo en sales y luego pasarlos por diferentes filtros. Se sabrá que el ácido ha sido neutralizado cuando el ph del efluente mida 7.

De la extracción del colorante se obtiene otro desecho (semillas), este puede venderse a las granjas para que lo utilicen como complemento en la alimentación de aves de corral ya que se ha observado la existencia de nitrógeno proteínico en las semillas.

### **3. SISTEMA DE CONTABILIDAD**

La contabilidad es la parte de la empresa que se encarga de registrar todas las operaciones que se llevan a cabo con el objeto de ver como se esta administrando el patrimonio de la empresa.

Para poder llevar a cabo la contabilidad de la empresa se vuelve necesario tener algunos formatos para registrar cada una de las transacciones de la empresa procesadora de semilla de achiote, con este objetivo se describen a continuación:

#### **a. Utilización de Formatos**

##### ***i. La Factura de Consumidor Final o Factura Comercial.***

Este formato es el que se le da al cliente que no requiere crédito fiscal y que esta comprando nuestro producto, esta factura sirve par llevar no solo el control de las ventas sino también del Impuesto al Valor Agregado (IVA), su utilización se hara en el departamento de ventas.

##### ***ii. Factura de Crédito Fiscal.***

Este Formato es para clientes que están registrados y declaran IVA, este tipo de factura será la que se utilizará mayormente pues los clientes de la empresa son productores y no consumidores finales, su utilización será en el departamento de ventas.

##### ***iii. Inventario de los productos.***

Este formato es necesario para saber cuanta materia prima y producto terminado se tiene en existencia, y será utilizado en los almacenes de materia prima y producto terminado.

##### ***iv. Control de Ingresos y Gastos***

Este formulario servirá para realizar un control estricto de los gastos en que incurra la empresa, así como también de los ingresos percibidos por la misma de forma mensual.

##### ***v. Planillas de Pagos y Salarios.***

Este formulario debe incluir el número de personas que se encuentran laborando en la empresa y el salario de cada uno de ellos.



**b. Formularios Propuestos**

**i. La Factura de Consumidor Final o Factura Comercial.**

Objetivo:

Identificar el monto total del pedido por el cliente con o sin descuento, para que posteriormente esta información sea traspasada al libro diario y mayor.

**Formato 6.7 Modelo de factura de consumidor final**

<b>EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE DIRECCIÓN Tel: 000-0000</b>		Factura N° 00000 REGISTRO N°: 0000000000 NIT: 0000000000		
Cliente: _____ (1) _____ (6)		FECHA: (4) de ____ (5) de		
Dirección: _____ (2)		Condiciones de Pago:		
Teléfono: _____ (3)		<input type="checkbox"/> Contado <input type="checkbox"/> Crédito		
Cant.	Descripción	Precio Unitario	Ventas Exentas	Ventas Afectas
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Son: _____ (16)		<b>Sumas</b>	(12)	(13)
		<b>Ventas Exentas</b>		(14)
		<b>Total</b>		(15)
Recibido por: _____ (17)		Entregado por: _____ (20)		
DUI N°: _____ (18)		DUI N°: _____ (21)		
Firma: _____ (19)		Firma: _____ (22)		

**Instructivo de llenado:**

- (1) Nombre de la Persona Natural o Jurídica.
- (2) Dirección Exacta de la Persona Natural o Jurídica.
- (3) Teléfono de la Persona Natural o Jurídica.
- (4) Día en que se efectuó la compra.
- (5) Mes en que se efectuó la compra.
- (6) Año en que se efectuó la compra.
- (7) Número de unidades compradas de cada producto.
- (8) Detalle de los productos que el cliente compra.
- (9) Precio unitario de cada producto.
- (10) Esta casilla será llenada únicamente cuando el producto este libre de impuesto al valor agregado (IVA) y representa el monto total de cada producto.
- (11) Este es el monto total para cada producto.
- (12) Es la suma de todas las ventas exentas de IVA que se hayan realizado.

- (13) Es la suma de todas las ventas afectas que se hayan realizado.
- (14) En esta casilla se coloca el mismo monto obtenido en el numeral (12)
- (15) Es el monto total de las ventas exentas más las ventas afectas
- (16) Es el mismo monto total de las ventas exentas y afectas obtenido en el numeral (15) pero con letras.
- (17) Se escribirá el nombre de la persona que ha recibido los productos
- (18) Se escribirá el N° de DUI de la persona que ha recibido los productos
- (19) Se escribirá la firma de la persona que ha recibido los productos, en caso que esta persona no pudiese firmar se colocarán sus huellas digitales.
- (20) Se escribirá el nombre de la persona que ha entregado los productos
- (21) Se escribirá el N° de DUI de la persona que ha entregado los productos
- (22) Se escribirá la firma de la persona que ha entregado los productos, en caso que esta persona no pudiese firmar se colocarán sus huellas digitales.

**ii. Factura de Crédito Fiscal.**

Objetivo:

Identificar el monto total del pedido por el cliente, que está registrado y declara IVA, con o sin descuento; para que posteriormente esta información sea traspasada al libro diario y mayor.

**Formato 6.8 Modelo de factura de crédito fiscal**

<b>LOGOTIPO</b>	<b>NOMBRE DE LA EMPRESA DIRECCIÓN Tel: 000-0000</b>	Factura N° 0000 REGISTRO N°: 0000000000 NIT: 0000000000		
<b>Cliente:</b> _____ (1) <b>Dirección:</b> _____ (2) <b>Municipio:</b> _____ (3) <b>Departamento:</b> _____ (4) <b>Nota de Remisión:</b> _____ (5) <b>Fecha de Remisión:</b> _____ (6) <b>Teléfono:</b> _____ (7)		<b>Fecha:</b> (8) de _____ (9) de _____ (10) <b>Registro N°:</b> _____ (11) <b>NIT:</b> _____ (12) <b>Giro:</b> _____ (13) <b>Condiciones de Pago:</b> <input type="checkbox"/> Contado <input type="checkbox"/> Crédito <b>Orden N°:</b> _____ (14) <b>Vendido Por:</b> _____ (15)		
<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Ventas Exentas</b>	<b>Ventas Afectas</b>
(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
		<b>Sumas</b>	(21)	(22)
		<b>13% de IVA</b>		(23)
		<b>Sub Total:</b>		(24)
		<b>Ventas Exentas:</b>		(25)
		<b>Venta Total</b>		(26)
<b>Recibido por:</b> _____ (28) <b>DUI N°:</b> _____ (29) <b>Firma:</b> _____ (30)		<b>Entregado por:</b> _____ (31) <b>DUI N°:</b> _____ (32) <b>Firma:</b> _____ (33)		

**Instructivo de llenado:**

- (1) Nombre de la Empresa.
- (2) Dirección Exacta.
- (3) Municipio donde radica la empresa
- (4) Departamento donde esta ubicada la empresa
- (5) Especificar a donde se remite la factura
- (6) Fecha de cuando se remite.
- (7) Teléfono de la Empresa.
- (8) Día en que se efectuó la compra.
- (9) Mes en que se efectuó la compra.
- (10) Año en que se efectuó la compra.
- (11) Número de Registro Comercial de la Empresa.
- (12) Número de NIT de la Empresa.
- (13) Giro o Actividad Económica de la Empresa.
- (14) Número de la Orden de Compra.
- (15) Nombre de la Persona que efectuó la venta.
- (16) Número de unidades compradas de cada producto.
- (17) Detalle de los productos que el cliente compra.
- (18) Precio unitario de cada producto sin IVA.
- (19) Esta casilla será llenada únicamente cuando el producto este libre de impuesto al valor agregado (IVA) y representa el monto total de cada producto o en su defecto sea una Empresa exenta del pago de impuesto.
- (20) Este es el monto total para cada producto sin incluir IVA.
- (21) Es la suma de todas las ventas exentas de IVA que se hayan realizado.
- (22) Es la suma de todas las ventas afectas que se hayan realizado.
- (23) Se calcula el 13% (el valor/1.13) del IVA sobre las ventas afectas y se coloca ese valor en esta casilla.
- (24) Es la suma de la casilla 22 y 23.
- (25) En esta casilla se coloca el mismo monto obtenido en la casilla 21
- (26) Es el monto total de las ventas exentas más las ventas afectas, o sea la suma de las casillas 24 y 25.
- (27) Es el mismo monto total de las ventas exentas y afectas obtenido en el en la casilla 26 pero con letras.
- (28) Se escribirá el nombre de la persona que ha recibido los productos

- (29) Se escribirá el N° de DUI de la persona que ha recibido los productos
- (30) Se escribirá la firma de la persona que ha recibido los productos, en caso que esta persona no pudiese firmar se colocarán sus huellas digitales.
- (31) Se escribirá el nombre de la persona que ha entregado los productos
- (32) Se escribirá el N° de DUI de la persona que ha entregado los productos
- (33) Se escribirá la firma de la persona que ha entregado los productos, en caso que esta persona no pudiese firmar se colocarán sus huellas digitales.

**iii. Existencias de los productos (inventarios).**

**Control de Existencia de Materiales/Insumos**

Objetivo: Registrar el flujo de entrada y salida de la bodega de Materiales o Insumos, con el propósito de tener un control de existencia de estos y poder realizar un costeo del producto adecuado.

**Formato 6.9 Control de existencia de Materiales / Insumos**

<b>Control de Existencia de Materiales/ Insumos</b>										
Ficha N°: _____ (1)										
Nombre del Material o Insumo: _____ (2)										
N°	Fecha	Entrada de Material/Insumo			Salida de Material/Insumo			Saldo		Observación
		Cant.	C.U. \$	C.T. \$	Cant.	C.U. \$	C.T. \$	Cantidad	Costo	
(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
<hr/> <b>(14)</b> Bodega										

**Instructivo de llenado:**

- (1) Número de la Ficha
- (2) Nombre del Tipo de Material / Insumo.
- (3) Número correlativo de la orden que se ha pedido para satisfacer las necesidades del inventario.
- (4) Fecha de entrada o salida del Material / insumo.
- (5) Cantidad de Material / Insumo que entra a bodega.
- (6) Costo Unitario del Material / Insumo que entra a bodega.
- (7) Costo Total del Material / Insumo que entra a bodega.
- (8) Cantidad de Material / Insumo que sale de bodega.

- (9) Costo Unitario del Material / Insumo que sale de bodega.
- (10) Costo Total de Material / Insumo que sale de bodega.
- (11) Es el resultado en cantidad de la suma de lo que se compra de Material / Insumo más el saldo anterior, o la resta del saldo anterior menos la cantidad que sale de bodega de Material / insumo.
- (12) Es el resultado en dinero de la suma de los pagos de la entrada más el saldo anterior, o la resta de lo que se tiene menos lo que se despacha de bodega.
- (13) Observaciones pertinentes.
- (14) Firma del responsable de bodega que valida el resultado obtenido.

**Control de Existencia de Producto Terminado**

Objetivo: Llevar el registro de entrada y salida de los productos terminados para tener un control detallado de la existencia de estos.

**Formato 6.10 Control de existencia de producto terminado**

<b>Control de Existencia de Producto Terminado.</b>					
Ficha N°: _____ (1)					
Nombre del Producto: _____ (2)		Fecha: _____ (3)			
N°	Fecha	<i><b>Entrada de Producto Terminado</b></i>	<i><b>Salida de Producto Terminado</b></i>	<i><b>Saldo</b></i>	<i><b>Observaciones</b></i>
(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
_____ (10) <i>Firma de Bodega</i>			_____ (11) <i>Firma de Responsable</i>		

**Instructivo de llenado:**

- (1) Número de la Ficha.
- (2) Nombre del Producto terminado.
- (3) Fecha en la que se hizo la última actualización.
- (4) Número correlativo de la entrada o salida de producto terminado.
- (5) Fecha de Entrada o Salida del producto terminado
- (6) Cantidad de Producto Terminado que entra a inventario.
- (7) Cantidad de Producto Terminado que sale de inventario
- (8) Existencia total de producto terminado.
- (9) Observaciones pertinentes.
- (10) Firma del responsable de bodega.
- (11) Firma de Responsable de Pedido.

#### **iv. Control de Ingresos y Gastos**

Objetivo: Llevar un registro ordenado y detallado de los ingresos y gastos que realiza la empresa durante su funcionamiento.

#### **Formato 6.11 Control de Ingresos y Gastos**

<b>NOMBRE DE LA EMPRESA</b>			
<b>Control de Ingresos y Gastos</b>			
<b>Mes:</b> _____ <b>(1)</b>		<b>Año:</b> _____ <b>(2)</b>	
<b>Fecha</b>	<b>Descripción Detallada de la Actividad</b>	<b>Ingreso</b>	<b>Gasto</b>
<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>
<b>TOTAL</b>		<b>(7)</b>	<b>(8)</b>

#### **Instructivo de llenado:**

- (1) Mes correlativo.
- (2) Año correlativo.
- (3) Fecha exacta en la que se efectuó el ingreso o gasto.
- (4) Detalle de la actividad realizada.
- (5) Cantidad de dinero que le cancelan a la empresa.
- (6) Cantidad de dinero que la empresa paga.
- (7) Total de Ingresos Obtenidos en el mes.
- (8) Total de Egresos Obtenidos en el mes.

#### **v. Planillas de Pagos y Salarios.**

Objetivo: Llevar un control adecuado del salario mensual que debe recibir las personas que laboran en la empresa.

#### **Formato 6.12 Planillas de Pagos de Salarios**

<b>Nombre de la Empresa</b>					
<b>PLANILLA DE PAGO DE SALARIO</b>					
<b>Fecha de Elaboración:</b> _____ <b>(1)</b>					
<b>Fecha de Cancelación:</b> _____ <b>(2)</b>					
<b>Correspondiente al mes de:</b> _____ <b>(3)</b> <b>del Año:</b> _____ <b>(4)</b>					
<b>Trabajador</b>	<b>Salario Normal</b>	<b>Descuentos</b>			<b>Salario Neto</b>
		<b>Anticipos</b>	<b>Abonos</b>	<b>Otros</b>	
<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>	<b>(9)</b>	<b>(10)</b>
<b>Elaborado por:</b> _____ <b>(11)</b> <b>Firma:</b> _____ <b>(12)</b>					

**Instructivo de llenado:**

- (1) Fecha de la elaboración de la planilla, debe incluir día, mes y año.
- (2) Fecha de cancelación de la planilla, debe incluir día, mes y año.
- (3) Mes que cubre el salario
- (4) Año correlativo
- (5) Nombre del Trabajador o empleado.
- (6) Cantidad de Dinero que se le debe pagar al empleado.
- (7) Cantidad de Dinero que se le ha pagado al trabajador por adelantado.
- (8) Cantidad de Dinero que se le cancela en concepto de algún préstamo.
- (9) Cualquier otro descuento que se le haga al trabajador.
- (10) Salario Neto que se le debe pagar al trabajador.
- (11) Nombre de la persona que elaboró la planilla.
- (12) Firma del responsable.

**4. SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN**

Comercialización es la acción de intercambio de compra venta, mediante el cual los productos, bienes o servicios llegan hasta el consumidor o usuario, esto con el fin de satisfacer sus necesidades y deseos.

La comercialización proporciona una guía para llevar a cabo el abastecimiento de materia prima e insumos, así como agilizar y facilitar la venta del producto terminado, para una mejor funcionalidad de la empresa.

**a. Objetivo.**

Proporcionar los Lineamientos para llevar a cabo la obtención de la semilla de achiote y de los insumos necesarios para su procesamiento, así como también facilitar la venta de las diferentes presentaciones del colorante; de manera que las funciones de compra / venta se realice con eficiencia.

**b. Compras.**

Se entiende por compras "La actividad que se desarrolla para suministrar a la empresa, en las mejores condiciones posibles, las materias primas, productos semi acabados, herramientas y servicios que demande en el desarrollo de sus actividades<sup>66</sup>".

---

<sup>66</sup> Micheli Calimeri. "las Compras, Como Programarlas y Controlarlas".

Las compras es una de las funciones principales de la empresa, pues como se menciona en la definición anterior, compras es la que se encargará de suministrar tanto la Semilla de Achiote, como los reactivos necesarios para su procesamiento y otros insumos que sean necesarios para llevar el producto terminado hasta los clientes.

Hay que tener en cuenta que la función compras no es autónoma, sino que tiene relación con otras funciones para lograr sus objetivos, por esta razón a continuación se presentarán las relaciones de compras con otras funciones de la empresa.

◆ ***Relaciones de Compras con otras funciones de la Empresa:***

Las funciones con las que tiene relación compras son las siguientes: Ventas, Producción y contabilidad.

Ventas: Los pronósticos de ventas, proporcionan información en cuanto a las necesidades futuras de materia prima y materiales.

Producción: Para cumplir con la planificación de la producción, es necesario que producción establezca los requerimientos de materia prima e insumos.

Contabilidad: Compras tendrá que informar a contabilidad las transacciones monetarias que realice, para que contabilidad lleve el control de estas.

◆ ***Abastecimiento de materia prima.***

Teniendo en cuenta que la obtención de la materia prima (Semilla de Achiote) es una de las principales funciones de la empresa, se debe definir a Cuánto, Cuándo, a Quién y Dónde comprarla. Para ello es necesario tomar en cuenta los aspectos que se describen a continuación:

- *Requerimientos de producción:* indicará, la cantidad de semilla de achiote que es necesaria para poder cumplir con la producción planificada en un determinado tiempo. Teniendo los balances de materiales para los diferentes tipos de colorantes se ha llegado a determinar que por el primer año se requerirán 2248 qq de semilla de achiote<sup>67</sup>.
- *Épocas de cosecha de la Semilla de Achiote:* éstas aparecen indicadas en el Capítulo II en los aspectos técnicos del cultivo. Por otro lado se puede obtener la semilla de achiote durante todo el año, pues esta puede ser almacenada por un período de dos años sin que se degrade en colorante (teniendo en cuenta ciertas

---

<sup>67</sup> Ver tabla 6.35



condiciones como que se debe de almacenar a una humedad máxima del 12%, con luz difusa, etc.).

- *Precios de Comercialización:* estos no dependen de la época de cosecha, sin embargo hay que tomar en cuenta que si ocurre un fenómeno natural, así como una sequía, los precios tenderán a aumentarse. Por todo esto se establece como política, el abastecimiento continuo de semilla de achiote; ya que mediante este sistema el precio se podrá establecer de común acuerdo con el agricultor asegurándose de esta manera el abastecimiento de dicha materia prima.
- *Canales de Distribución:* este se refiere al canal por medio del cual la semilla de achiote llegara hasta la empresa.

El canal adoptado para el presente proyecto para el abastecimiento de materia prima, es el directo, con el fin de obtener un mejor precio.

#### ◆ ***Estrategias de abastecimiento de materia prima.***

Es necesario establecer el procedimiento para la compra de la materia prima, Las posibles opciones para captar la materia prima son las siguientes:

Contrato de compra: consiste en una venta previa de la cosecha futura, ya sea parcial o total de los agricultores hacia la empresa. Esto resulta ventajoso para los involucrados, el agricultor tendrá un comprador seguro de sus cosechas y la empresa contaría con una fuente de abastecimiento constante de materia prima.

Centros de abastecimiento: esta consiste en que el agricultor socio se encargue de recolectar la materia prima en un lugar específico, de acuerdo a los requerimientos anteriormente establecidos. En esta opción la empresa incurriría en los costos de transporte desde el centro de abastecimiento hasta la planta procesadora.

Combinación de las alternativas anteriores: en esta un agricultor socio recolectará el grano 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 facilitar al agricultor entregar por si mismo la semilla de achiote o que el encargado de recolectarlo tenga facilidad de llegar hacia ellos.

La manera como realizar la obtención de la materia prima dependerá de las condiciones en que se implante el proyecto. El modelo de empresa propuesto se

empleará la tercera alternativa por las ventajas que esta conlleva, aunque no se descarta que el abastecimiento pueda ser sin un contrato de venta.

### **c. Requerimientos De Abastecimiento**

Para determinar las fuentes de abastecimiento se deberá tomar en cuenta las siguientes consideraciones sobre el abastecimiento:

No se debe correr el riesgo de carecer de materia prima para suplir las necesidades de producción, por lo que deben tomarse en cuenta como propuesta los siguientes factores para realizar una adecuada elección de proveedores teniendo una mayor confiabilidad de la disponibilidad de materia prima.

1. Precio: Se refiere al precio que el proveedor esté dispuesto a vender.
2. Distancia: La distancia es frecuentemente proporcional a los costos de transporte.
3. Transporte: Evaluar si corresponde a la empresa o a los proveedores el proporcionar el transporte.
4. Puntualidad en la entrega: Le dará el renombre del proveedor en cuanto a la responsabilidad con que hayan cumplido los acuerdos de venta.

Después de conocer estos factores, el encargado de compras deberá proveerse de fuentes de información sobre los posibles proveedores potenciales, un parámetro para ello pueden ser las expectativas creadas en los agricultores por medio de promoción y posterior capacitación del proyecto. Las fuentes de información pueden ser:

- El Polígono Industrial Don Bosco, gracias al proyecto que está impulsando de la siembra de achiote.
- El MAG y CENTA, por el apoyo que brinda a los agricultores que siembran productos no tradicionales

El registro de los proveedores de materia prima se realizará por medio de un formato de registro.

### **Formato 6.13 Registro de Proveedores**

<b>MODELO DE EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE</b>					
<b>Listado de Proveedores</b>					
<b>Nombre</b>	<b>Dirección</b>	<b>Área cultivada</b>	<b>Rendimiento establecido por la empresa</b>	<b>Rendimiento de la cosecha del agricultor</b>	<b>Precio de venta establecido.</b>
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>

**Instructivo de llenado:**

- (1) Colocar el nombre del proveedor
- (2) Colocar la dirección del proveedor
- (3) Colocar el total de manzanas que el agricultor tiene cultivada
- (4) Colocar el rendimiento que se pudo lograr con la semilla
- (5) Colocar el rendimiento de la cosecha
- (6) colocar el precio de venta establecido entre la empresa y el agricultor

Una vez registrada la lista de proveedores, se tendrá también que optar por una lista individual de cada proveedor, para poder establecer el contrato de venta con la empresa, para ello se utilizara el siguiente formato:

**Formato 6.14 Registro individual de proveedores**

<b>MODELO DE EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE</b>				
<b>Registro Individual de Proveedor</b>				
Nombre del Agricultor: _____ (1)				
Área cultivada en total: _____ (2)				
Dirección: _____ (3)				
Fecha	Rendimiento de la venta anterior.	Rendimiento actual	Precio de venta	Cantidad requerida
(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

**Instructivo de llenado:**

- (1) Colocar el nombre del agricultor
- (2) Colocar el área total cultivada del agricultor
- (3) Colocar la dirección del agricultor
- (4) Colocar la fecha en que se efectuó la compra – venta
- (5) Colocar el rendimiento que tuvo la semilla de la venta anterior a la actual
- (6) Colocar el rendimiento actual de la semilla
- (7) Colocar el precio de venta
- (8) Se coloca cualquier observación pertinente.

◆ **Almacenamiento de la materia prima.**

Independientemente de como se realice la captación de materia prima, se vuelve necesario conocer sobre el almacenamiento de la misma, por lo que las alternativas de almacenamiento se presentan a continuación:

- Almacenamiento por los agricultores
- Alquiler de lugar para almacenamiento ajeno a las instalaciones de la empresa
- Almacenamiento en la planta
- Inversión en un centro de acopio y almacenamiento.

*Almacenamiento por los agricultores:*

Este se logra si la empresa llegara a un acuerdo con los agricultores para que estos en su propiedad almacenaran la semilla a cambio de un porcentaje extra sobre el precio de la misma hasta que la empresa lo requiera según un programa de abastecimiento. El inconveniente de esta alternativa es que el agricultor no posea condiciones para su almacenamiento, pero se pueden seleccionar aquellos que si tengan dichas condiciones.

*Alquiler de lugar para almacenamiento ajeno a las instalaciones de la empresa:*

En esta alternativa de almacenamiento la empresa deberá alquilar un local para almacenar la materia prima, este puede ser alguna instalación que conozcan los agricultores y que presente las condiciones necesarias para el almacenamiento.

*Almacenamiento en la planta:*

Es la posibilidad de que la empresa invierta en adecuar un área con las condiciones necesarias para el almacenamiento de la materia prima dentro de la planta procesadora.

*Inversión en un centro de acopio y almacenamiento:*

Se refiere a la posibilidad de que la empresa adquiera un local fuera de las instalaciones de la planta procesadora y cerca de los proveedores de la materia prima, en donde se pueda almacenar dicha materia prima en condiciones adecuadas para evitar su degradación.

✦ ***Selección de la alternativa de almacenamiento.***

Las alternativas anteriores deben de ser evaluadas por las personas interesadas en el proyecto, con el objeto de tomar la decisión que favorezca los objetivos de la empresa y que este acorde a las condiciones de la zona donde se pretenda implantar el proyecto.

Para el caso del modelo de empresa que se está presentando, se ha determinado que la alternativa más conveniente; teniendo en cuenta que este centro poseerá las condiciones necesarias par mantener la materia prima en buen estado y garantizar a la empresa la obtención de la materia prima en el tiempo que esta la necesita; es una combinación entre la alternativa número 4 y la uno donde serán los agricultores quienes establezcan un centro de acopio y almacenamiento de la materia prima.

Algunos Factores que hay que tomar en cuenta dentro del centro de acopio y almacenamiento son los siguientes:

### 1. Condiciones de Almacenamiento

Las condiciones que el centro de acopio debe poseer para almacenar la materia prima (semilla de achiote) son:

- Duración de la semilla: La semilla almacenada adecuadamente puede tener una duración de hasta dos años.
- Épocas de recolección; como se ha mencionado con anterioridad las épocas de recolección de la semilla de achiote son de noviembre a enero.
- Porcentaje de humedad: la semilla se debe mantener con una humedad relativa entre el 12% y el 14% como máximo.
- Ventilación: los sacos donde se almacene la semilla deben de estar ventilados.
- Luz: La luz tiene que ser difusa, de preferencia la semilla se debe de mantener en la oscuridad.
- Empaques: la semilla de achiote se debe de almacenar en sacos de polipropileno con capacidad para 100lbs.
- Lugar de almacenamiento de los sacos: los sacos deben de estar colocados sobre pallets de madera para evitar que la semilla tenga contacto con el suelo para evitar la humedad.

### 2. Programación del abastecimiento

El programa de abastecimiento se debe basar en las políticas de inventario de materia prima; y como ya se definió con anterioridad la semilla de achiote será abastecida mensualmente con un colchón de seguridad de 15 días. Aunque hay que tener en cuenta que la materia prima se comprará durante los meses de Noviembre a Enero y

será almacenada en el centro de acopio, y es de este lugar de donde se obtendrá mensualmente los pedidos de dicha materia prima.

♦ **Procedimiento de Compra.**

Con el fin de obtener el mejor provecho con un mínimo de esfuerzo y al mejor precio, a continuación se describe el procedimiento de compra para proveerse de materia prima e insumos necesarios para el procesamiento de la semilla, así mismo, los suministros que sean necesarios para el empaclado del producto terminado.

El proceso de compra se inicia por las necesidades de producción o ya sean otros departamentos de la empresa, en ambos casos los pasos a seguir son los siguientes:

- Verificar la existencia de los materiales o insumos en el almacén antes de efectuar la orden de pedido a departamento de comercialización.
- De existir el producto que se ha solicitado, hay que verificar si se tienen las cantidades necesarias para abastecer al departamento que lo solicita, de no ser así se realizará la orden de pedido de dicho producto.
- Realizar cotizaciones, ya sean por teléfono, fax, e-mail o personalmente.
- Analizar las ofertas ofrecidas por los diferentes proveedores.
- Elaborar la orden de compra.
- Recibir los productos solicitados a los proveedores, verificando que sea realmente lo que se ha pedido.
- Firmar la factura de los productos para posterior pago, y en el caso de no tener crédito con dicha empresa se extenderá un cheque a nombre del proveedor

Los formatos necesarios para el control de las compras se describen a continuación:

**Formato 6.115 Control de compra de Materia Prima, Insumos y Materiales**

<b>Empresa Procesadora de Colorantes Naturales</b>			
N° de la Orden: ____ (1) ____			
Fecha: _____ (2) _____			
Realizado por: _____ (3) _____			
Aprobado por: _____ (4) _____			
<b>Nombre</b>	<b>Cantidad Requerida</b>	<b>Unidades De Medida</b>	<b>Observaciones</b>
(5)	(6)	(7)	(8)

**Instructivo de llenado:**

- (1) Se coloca el No. De La Orden.
- (2) Se coloca la fecha en que se realiza la orden especificando el día, mes y año.
- (3) Se coloca el nombre de la persona que realizo la orden.
- (4) Se coloca el nombre de la persona que aprobo la orden.
- (5) Nombre del producto que se quiere comprar.
- (6) Se coloca la cantidad de este producto que se necesita.
- (7) Se coloca la unidad de medida en que se compra dicho producto.
- (8) Se coloca cualquier observación pertinente.

**Formato 6.16 Control de Compra de Maquinaria y Repuestos**

<b>Empresa Procesadora de Colorantes Naturales</b>			
N° de la Orden: ____ (1) ____			
Fecha: _____ (2) _____			
Realizado por: _____ (3) _____			
Aprobado por: _____ (4) _____			
Nombre	Especificaciones Técnicas	Cantidad Requerida	Observaciones
(5)	(6)	(7)	(8)

**Instructivo de llenado:**

- (1) Se coloca el No. De La Orden.
- (2) Se coloca la fecha en que se realiza la orden especificando el día, mes y año.
- (3) Se coloca el nombre de la persona que realizo la orden.
- (4) Se coloca el nombre de la persona que aprobó la orden.
- (5) Nombre la maquinaria o repuesto que se quiere comprar.
- (6) Se colocan las especificaciones técnicas de dicha maquinaria o repuesto.
- (7) Se coloca la cantidad de este producto que se necesita.
- (8) Se coloca cualquier observación pertinente.

**◆ Políticas de Compra**

Las políticas tanto de materia prima, insumos, repuestos y maquinaria son:

- ✓ Que la materia prima cumpla con las condiciones que se le establecen en su hoja de seguridad
- ✓ Que los insumos necesarios cumplan con las funciones para los cuales van a ser comprados

- ✓ Que los repuestos y maquinaria cumplan con los requerimientos de la maquinaria que han sido previamente establecidos
- ✓ Que se hagan como mínimo 3 diferentes cotizaciones a diferentes empresas para la compra de cualquier producto que se necesite.
- ✓ Para la decisión de comprar a una determinada empresa se tienen los siguientes criterios:

**Tabla 6.59 Criterios para comprar a una determinada empresa**

<b>CRITERIO</b>	<b>CALIFICACIÓN (%)</b>
La calidad requerida.	35
Menor costo.	25
Tiempo de entrega mínimo	20
Condiciones de pago flexible	20
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

#### **d. Ventas**

Ventas es la fuerza generadora de toda actividad productiva de la empresa, ya que es la base para determinar en qué momento y en qué cantidad producir, elaborando para ello pronósticos de ventas, así como la promoción del producto contando con diferentes canales de comercialización.

Por medio de las ventas la empresa recupera los costos en que incurre para su elaboración, ya sean en la materia prima, materiales, salarios de la mano de obra, gastos de agua, energía eléctrica y otros.

#### **◆ Técnicas para la Planificación de las Ventas**

Las técnicas de planeación no consisten en predecir y en prepararse para el futuro; es ordenar los recursos para que el futuro sea favorable. Para esto, se deben controlar los acontecimientos que sean manejables y adaptar los que no lo sean. La planeación de ventas comprende siete pasos que son:

1. *Recopilación de información*
2. *Fijación de objetivos*
3. *Desarrollo de estrategias*
4. *Desarrollo de políticas*
5. *Desarrollo de programas*
6. *Establecimiento de procedimientos*
7. *Presupuestación*

A continuación se describe cada uno de ellos:



### **1. Recopilación de información**

El primer paso en la planeación es recopilar información acerca del problema en cuestión. Se pueden obtener datos útiles a partir de fuentes subjetivas y objetivas. Para entender un problema determinado, se puede utilizar como marco de referencia las sugerencias que tanto empleados como clientes puedan brindar a la empresa sobre determinadas anomalías que ellos detecten.

### **2. Fijación de objetivos**

La empresa debe de establecer objetivos que se adapten a las condiciones del ambiente que la rodea y que puedan cumplirse en un período determinado. Entre algunos se pueden mencionar:

- Dar el mejor servicio a los cliente, ofreciéndole productos de calidad al mejor precio.
- Aumentar las ventas maximizando recursos y tiempo.
- Disminuir los costos que implican las ventas para reducir de cierta manera los costos de los productos.

### **3. Desarrollo de estrategias**

En su forma más básica, el desarrollo de estrategias consiste en decidir qué hacer, cómo y cuándo. En el contexto de una empresa, el término estrategia tiene un significado menos beligerante; es el medio por el cual una organización alcanzará sus objetivos, dado un conjunto de limitaciones ambientales y políticas organizacionales. Para ello se tienen cuatro variables controlables por la empresa que son: Producto, Precio, Plaza y Promoción. Y teniendo en cuenta que estas estrategias han sido formuladas el Capítulo 4, solamente se darán algunas consideraciones generales de estas que sirvan en la comercialización de los productos.

#### **Producto.**

Entre las consideraciones que se deben de tener en el producto se pueden mencionar la clasificación, las características técnicas y las características comerciales.

#### Clasificación:

Según el uso los colorantes se clasifican como un producto de consumo intermedio, debido a que su producción es destinada a la elaboración de otros bienes.

Según su Duración, es un bien de carácter semi – perecedero, pues su duración es aproximadamente de un año, siempre que se mantenga en condiciones adecuadas de almacenamiento.

Según su demanda en el tiempo, es un producto de consumo periódico.

### ***Precio***

Es la cantidad de dinero que se da a cambio de un producto, es el parámetro por medio del cual el fabricante determina si las utilidades obtenidas están acorde a lo planificado, el cual debe ser rentable para el fabricante y atractivo para el consumidor. Algunos factores a considerar para la fijación del precio en el mercado son los siguientes:

- Costos del Producto: en estos se deben incluir el costo de adquisición de materia prima, costos de producción y costos indirectos.
- Demanda del Producto: los clientes son un factor muy importante para establecer el precio del producto.
- Precios internacionales del producto: es necesario estar acorde con los precios internacionales de los diferentes colorantes, todo esto teniendo en cuenta que los productos en un futuro serán exportados.

### ***Plaza***

Se debe lograr distribuir el producto continuamente a los consumidores según sean sus necesidades, por lo que se tiene que tomar en cuenta: La ubicación de la empresa, accesible al mercado y a cualquier comprador, Ofrecer precios competitivos y atractivo al consumidor, Expandir gradualmente la cobertura geográfica de la empresa

### ***Promoción***

Para lograr mayores ventas se debe dar a conocer el producto a los consumidores, esto se puede lograr por medio de la promoción, pero siempre teniendo en cuenta las posibilidades de la empresa.

## ***4. Desarrollo de políticas***

Las políticas son las decisiones permanentes relativas a los asuntos estratégicos recurrentes y restringen las clases de estrategias aceptables para lograr los objetivos.

A continuación se plantearan algunas de estas políticas:

- Prontitud en la entrega de los productos
- Uso exclusivo de transporte para entregar los productos
- Mantener un stock mínimo de los productos

- Monitorear los inventarios de los clientes, para que estos siempre cuenten con el producto.
- Dar créditos a 15 días.
- Dar descuento por prontitud en el pago, si este fuere al crédito.

### **5. Desarrollo de programas**

Los programas descomponen los objetivos y estrategias en pasos manejables que pueden identificarse, delegarse e instrumentarse, cuyos resultados se pueden medir. Estos pasos de acción se conocen también como tácticas, otro término de guerra griego que significa la ciencia o el arte de maniobrar soldados o barcos en presencia del enemigo. Un calendario es la parte del programa que jerarquiza la terminación de los pasos de acción y especifica la secuencia que se realizarán.

### **6. Establecimiento de procedimientos**

Los procedimientos son programas de acción estandarizados que se refieren a asuntos tácticos recurrentes. A menudo constituyen la forma más eficiente de desempeñar una tarea. También proporcionan uniformidad para terminarla. El registro de un pedido puede requerir que se respeten los procedimientos estándares. Entre los procedimientos de ventas se incluyen descripciones detalladas para llenar formas de pedidos, manejar gastos, etcétera; los cuales se presentan en el manual de procedimientos del **anexo 16**.

### **7. Presupuestación:**

La presupuestación es la asignación de recursos a programas. Los recursos incluyen personas, capital de trabajo e información. La información acerca del mercado y los competidores se ha vuelto un recurso cada vez más importante y costoso en la administración de ventas. Los vendedores y los gerentes de ventas deben presupuestar su tiempo, gastos y materiales promocionales.

## **F. MARCO LEGAL DE LA EMPRESA**

Los trámites que hay que llevar a cabo para la legalización de una asociación cooperativa se efectúan básicamente en INSAFOCOOP, aunque para llevar a cabo los otros trámites de legalización como la contabilidad, marcas entre otros se tiene que realizar por medio del Ministerio de Hacienda y El Registro de Comercio.

## **1. LEGALIZACIÓN DE LA EMPRESA**

Para llevar a cabo este procedimiento será necesario el explicar como se lleva a cabo la constitución de una cooperativa dicho procedimiento se presenta a continuación.

### **a. Clase de Cooperativa a formar**

Es necesario primero determinar que clase de cooperativa es la que se va a formar, en este caso es una Cooperativa de Producción.

Cooperativa de Producción: Estas son integradas por productores que se asocian para producir, transformar o vender en común sus productos. Estas pueden ser: Producción Agrícola, Pecuaria, Pesquera, agropecuaria, artesanal, Industrial o Agroindustrial.

Las Cooperativas deben llevar al principio de su denominación las palabras "Asociación Cooperativa" y al final las palabras "De responsabilidad Limitada", o sus siglas "de RL".

### **b. Inscripción Y Autorización De La Cooperativa.**

#### *1) Establecimiento del Capital Social:*

El Capital social de la Cooperativa debe estar constituido por las aportaciones de todos los asociados, los interesados y excedentes capitalizados.

Las Aportaciones serán hechas en dinero, bienes muebles o inmuebles; o derechos, los cuales se presentan mediante certificados de aportación y serán nominativas individuales y de igual valor. No podrá tomarse como aportación el trabajo personal realizado para la constitución de la cooperativa.

Las aportaciones de cada asociado en la Cooperativa no podrán exceder al 10% del capital social excepto cuando lo autorice la Asamblea General de Asociados, pero nunca podrá ser mayor del 20%.

Cuando al final de un periodo de labores terminado se obtengan excedentes en los estados de resultados, se aplicará dichas sumas al fondo de educación para realizar programas de educación cooperativa y a la reserva legal para reducir pérdidas que pudieran reducirse en un ejercicio económico y además responder a obligaciones para los terceros.

#### *2) Asociados*

Para ser miembro de una cooperativa, es necesario ser mayor de 16 años de edad con los requisitos determinados por el reglamento de la Ley General de Asociaciones Cooperativas de El Salvador, y en cada caso por los estatutos de la Cooperativa a la cual se desea integrar.

Podrían ser miembros de las cooperativas las personas jurídicas similares o afines que no persigan fines de lucro.

La persona que adquiera la calidad de asociado, responderá conjuntamente con los demás asociados con las obligaciones contraídas por la cooperativa antes de su ingreso a ella y hasta el momento que se cancele su inscripción como asociado y su responsabilidad será limitada al valor de su participación.

La calidad de asociado se pierde por:

- ✓ Renuncia Voluntaria
- ✓ Por exclusión con base en las causales que señale el Reglamento de la Ley General de Asociaciones de Cooperativas de El Salvador y los estatutos de la Cooperativa.
- ✓ Por fallecimiento
- ✓ Por disolución de la persona jurídica asociada
- ✓ Para mayor información al respecto se puede acudir a Instituciones como INSAFOCOOP, que se encarga de formar y dar seguimiento a las Cooperativas.

### **c. Constitución De La Cooperativa.**

Para la constitución de una cooperativa se llevan a cabo los siguientes pasos.

- a. Se convoca a una asamblea general a las personas que van asociarse
  
- b. Se forma la asamblea general de asociados, que en ningún caso será menor de 15 personas; en dicha asamblea se aprobarán estatutos y se suscribirá el capital social, pagándose por lo menos el 20% del capital suscrito. El acta de constitución deberá ser firmada por todos los miembros.
  
- c. Se formará el consejo de administración, el cual está constituido por cinco personas propietarias y tres suplentes:
  - ❖ Un presidente                      ❖ Un secretario                      ❖ Un vocal
  - ❖ Un Vicepresidente                ❖ Un tesorero
  
- d. En el mismo nivel jerárquico se encuentra la Junta de Vigilancia, que encuentra formada por tres propietarios y dos suplentes, los cuales son: Un presidente, un Secretario y un vocal.

## **2. LEGALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DE LA EMPRESA**

Ya inscrita la cooperativa en INSAFOCOOP se procede a realizar las otras actividades que llevarán a la legalización de la asociación. Entre estas se encuentran:

### **a. Tramitar el NIT de la Asociación Cooperativa.**

En el ministerio de Hacienda se solicitará un formulario de NIT, el cual deberá ser llenado con toda la información de la cooperativa que en él se pide y esperar su número de inscripción, no trate de obtener simultáneamente el NIT y el IVA, ya que es burocráticamente indispensable obtener primero el NIT y Posteriormente se solicita el IVA.

El NIT a tramitar es de la asociación cooperativa es decir para la persona jurídica con la que ha sido nombrada

### **b. Tramitar el Número de Registro de Contribuyentes de IVA**

Como empresa mercantil deberá pagar impuesto al Valor Agregado (IVA) por los bienes y servicios que realice, por tanto, deberá solicitar un número de registro de contribuyente de IVA en el Ministerio de Hacienda, para lo cual debe haber obtenido anteriormente el NIT de la asociación cooperativa; se debe tener en cuenta que según el Art. 72 literal "a" y "c" de la LEY DE COOPERATIVAS, la asociación cooperativa puede aplicar para la excepción del paga ante el Ministerio de Economía y el Ministerio de Hacienda.

### **c. Solicitud Aprobación de Sistema Contable de la Empresa Y Manual de Aplicaciones.**

La cooperativa establece el sistema contable que va a utilizar, la forma y el libro donde se registrarán las cuentas y los puestos y funciones del personal a laborar en la empresa. Al tener definido lo anterior se solicita su aprobación en la Superintendencia de Sociedades y Empresas Mercantiles.

### **d. Matricula de Comerciante Social, de Empresa y Establecimientos.**

El comerciante social será la persona jurídica a la que ha dado origen la Cooperativa, además deberá de darle nombre a la empresa que regirá la cooperativa y los lugares donde realizará sus actividades comerciales.

Con estos datos deberá procederse a matricular cada aspecto con su respectivo nombre o lugar para que no existan otras empresas con el mismo nombre lo cual puede provocar problemas posteriores.

#### **e. Legalización de Libros.**

Libro Diario y Mayor, Libro de Estados Financieros, Libro de Compras, Libro de Ventas, Libro de Actas. Crédito Fiscal, Libro de Ventas al Consumidor Final, Libro de Entrada y Salida de Personal.

Según el artículo 438 del Código de Comercio, los libros para realizar los registros obligatorios deberán ser libros empastados y foliados, autorizados por el Registro de Comercio y en la autorización se hará constar el número de folios que tenga el libro y en cada hoja se estampará el sello del Registro quedando así legalmente inscritos.

Estos libros sirven para llevar la contabilidad de la empresa de una forma clara y ordenada, que garantice un buen manejo de dinero y pago de impuestos que le corresponden a la empresa.

El libro de actas servirá para registrar todos aquellos acuerdos y acciones que se lleven a cabo entre los miembros de la sociedad.

El Libro Diario y Mayor pueden llevarse en un solo registro en el que se hagan constar primeramente el balance al principiar las operaciones de la empresa y luego se asentaran en orden cronológico todas las partidas correspondientes a las operaciones de lo empresa.

El Libro de Estados Financieros contendrá los balances generales ordinarios y extraordinarios, resumen de inventarios y de las cuentas, estado de Pérdidas y Ganancias, Estado de lo Composición del Patrimonio y cualquier otro estado necesario, la forma en que se haya verificado la distribución de las ganancias o la aplicación de las pérdidas netas, Libro de Cambios en el Patrimonio, en este se registrará cuando exista un aumento o disminución del capital Social. Libro de Compras servirá para llevar el registro de todas las compras que se realicen para el funcionamiento de la empresa por ejemplo: materia prima, herramientas, maquinaria, etc. Libro de Ventas Crédito Fiscal, en el cual se registrarán todas las facturas que se emitirán a contribuyentes del IVA por ventas de productos o servicios prestados por la empresa.

Libro de Ventas consumidor final en el que se llevará el registro de ventas hechas a consumidores no contribuyentes del IVA.

Libro de Entradas y Salidas de Personal en el que se hará constar el personal contratado para laborar en la empresa y los que han dejado de laborar en ella.

Nota: La Cooperativa además de los mencionados, deberá llevar un Libro que es obligatorio según el Artículo 19 del Código de Comercio numeral V el cual podrá ser examinado por quien lo desee y deberá contener:

El nombre, profesión y domicilio de cada miembro.

**f. Obtención De Solvencia En La Dirección General De Estadísticas Y Censos.**

A la solicitud se le anexo el balance inicial, escritura de constitución de la sociedad, original y copio, NIT de la empresa y representante legal

**g. Inscribir la Empresa en la Alcaldía Municipal para Apertura de Número Atenta Municipal.**

Se deberá retirar en la Alcaldía los formularios para inscribir la empresa y recoger los requisitos para luego presentarlos para abrir una cuenta municipal. Como ya se mencionó antes las cooperativas pueden aplicar para no pagar impuestos.

**h. Tramitar el Número del Registro Patronal en AFP.**

Se deberá ir al ISSS a solicitar el formulario para obtener un número de registro patronal como empresa para así luego poder responder ante su personal con la prestación social del ISSS y la ley de pensiones.

**i. Inscripción en el Registro de Marcas.**

Si la empresa va a fabricar y distribuir productos deberá designarlos con una marca, pero para ello, primero deberá de verificar si el nombre dado al producto no está ya registrado, si no lo está, deberá proceder a registrarla marca con la que el ha designado su producto en el Registro de Marcas localizado en el Registro de Comercio. Además debe de verificarse en el Registro de patentes si existe alguna para poder utilizar determinado proceso productivo y se constato que en el país no existen tanto nacional como internacionalmente patentes relacionadas con alguna formula de extracción de la bixina, solamente una con respecto a un "Proceso para estabilizar un pigmento".

**j. Trámite de Registro**

Según el Art. 456 numeral IV del Código de Comercio, al registro de Comercio le corresponde el registro de patentes de invención, distintivos comerciales (marcas) y



propiedad literaria, además, este registro deberá funcionar de acuerdo a las disposiciones de este Código y de las leyes especiales de la materia (Art. 460 del Código de Comercio.).

De acuerdo a lo anterior, el trámite para el registro de marca, se sigue ante la Oficina de Patentes y Marcas, del Registro de Comercio.

La ley especial que dicta el procedimiento específico o seguir para registrar una marca, es el CONVENIO CENTROAMERICANO PARA LA PROPIEDAD INDUSTRIAL (CCPPI), ya que en el Código de Comercio y en el Convenio de París este tema no es desarrollado.

El procedimiento para registrar una marca en base al CCPPI es el siguiente:

Debe presentarse una solicitud que contengan los elementos establecidos en el Art. 83, además de la solicitud se deben presentar los documentos adicionales que exige el Art. 84. En el caso de que la marca sea originaria de algún Estado distinto de los contratantes deberá presentar los documentos respectivos que dispone el Art. 85. También al presentar la solicitud se debe tener en cuenta que por cada solicitud sólo podrá pedirse el registro de una marca, y que únicamente podrá comprender mercancías, productos o servicios incluidos en una clase (Art.89).

Al entregar la solicitud, el Registrador deberá hacer constar en ella, la fecha y hora de su presentación, además deberá dar recibo de la solicitud y de los documentos que se entreguen, si el solicitante los pide. (Art. 90)

Luego de presentar la solicitud, según el Art. 91, el registrador procederá a comprobar si la marca a registrar cae dentro de las prohibiciones contenidas en el Art. 10 (excepto los literales o y p,), donde se detalla lo que no puede usarse ni registrarse como marcas ni como elementos de las mismas. El registrador también rechazará la solicitud, si el solicitante no fuese alguna de las personas a que se refiere el Art. 78 (donde se estipulo que solamente las personas naturales o jurídicas pueden solicitar la protección sobre los bienes al que este convenio alude a excepción de los casos especificados en el Art. 35 (referente a las marcas colectivas).

Si la solicitud no es rechazada en el paso anterior, el registrador procederá a examinar si cumple con los requisitos indicados en los Artículos 83, 84, 85. Si le falta algún requisito o documento, se abstendrán de admitirla y darle curso, pero gira una prevención o providencia al interesado para que dentro de los quince días siguientes corrija la omisión o defecto, y si lo hace en ese plazo, le da a la solicitud el trámite correspondiente. (Art. 92).

Si la solicitud pasa el examen del paso anterior (contestada la prevención o porque no se encontró impedimento), el registrador efectúa un examen de novedad de la marca,

aquí se revisa que no exista alguna marca semejante o igual a la solicitud pero que ya este registrada; pero lo cual hace las averiguaciones necesarias para determinar si existente alguna de las causales indicadas en los literales o) y p) del Art. 10 (que tocan casos en que existe identidad o semejanza con otras marcas registradas). Art 93. Si al efectuar el examen el registrador encontrase (Art. 94): a) otra marca idéntica o vigente, que sirve para distinguir productos, mercancías o servicios en una misma clase, declara sin lugar la solicitud indicando las razones. Si la marca fuese igual a otro que se encuentra en trámite de inscripción, se dictará providencia y la dejará en suspenso, hasta que se resuelva si la que se hallaba en trámite primero debe o no inscribirse: si la resolución es negativa, se continúa el trámite de la solicitud declarada. b) Otra marca semejante y vigente, siendo la semejanza de tal grado que pueda confundirse la solicitada con la registrada, se declara sin lugar la solicitud, excepto si el solicitante es el mismo dueño de la marca registrada, ante lo cual el registro no podrá denegarse. Si la marca es semejante a una que está en trámite de registro se procede igual que en el literal anterior. Se procederá de acuerdo a los literales a) y b) sin perjuicio de lo descrito en el Art. 22 donde el solicitante tiene el derecho de pedir la anulación del registro existente o de la cancelación de la solicitud en trámite si demuestra tener el derecho de propiedad de la marca.

Si la solicitud pasa el examen de novedad, se anota la solicitud en el libro de prestaciones, por un asiento de numeración corrida que deberá contener los aspectos que señala el Art. 95. Este paso constituye la admisión de la solicitud y crea en beneficio del interesado el derecho de prioridad.

El Registrador mandará a publicar en el Diario Oficial un aviso, por tres veces alternas en un plazo de quince días y pagados por el interesado, el anuncio deberá contener los requisitos exigidos en el Art 96. Durante los dos meses siguientes a la fecha de la primera publicación del aviso, si alguna persona alega tener un interés legítimo podrá objetar la solicitud y oponerse a que concedan el registro por dos causas:

- 1) Por considerar que la marca se halla comprendida en las prohibiciones contempladas en el Art. 10. Pero en el caso del literal "o" y "p" del Art. 10 sólo podrá oponerse el propietario de la marca.

- 2) Por considerarse con mejor derecho que el solicitante. El opositor deberá comparecer por sí, representado por un abogado o por medio de mandatario. (Art. 97). La oposición deberá formularse por escrito, y deberá contener lo exigido en el Art. 98. Además deberá presentar junto con esto, los documentos en que se basa para oponerse, y si no los tiene debe decir cuáles son y prestarlos en un plazo de 30 días. El

registrador debe rechazar el escrito si no cumple con el Art. 98 o si no presenta los documentos anexos en el plazo dispuesto. Art. 100. Si la oposición es admitida el Registrador notificará al solicitante, que tendrá un plazo de dos meses para contestar con un escrito. Luego de recibido el escrito de contestación, el registrador tendrá en un plazo de un mes para resolver acogiendo o rechazando la oposición (Art.101, 102,104). Transcurridos los dos meses después de la publicación primera, sin que hallo habido oposición, o ésta haya sido declarada sin lugar por sentencia ejecutoría, el Registrador autorizará que se efectúe el registro (Art 106).

Una vez realizada la inscripción de la marca, el Registrador la insertará en el índice del Registro y le asignará un número a la nueva inscripción. Luego el Registrador extenderá y entregará al propietario de la marca un Certificado del Registro (Art. 109).El certificado deberá contener los requisitos que pide el Art.110. Este certificado de Registro, extendido por la Oficina de Marcas, le sirve como prueba a la persona a quien se le ha otorgado, que es el propietario de la marca (Art. 17). A continuación presentamos en forma esquemática los pasos que se deben seguir para la legalización de la empresa.

**Figura 6.21. Pasos para la legalización de una empresa**



### **3. PROCEDIMIENTO PARA OBTENER PERMISO EN EL MS y MARN.**

#### **a. Ministerio de Salud.**

Según el Art. 86 sección 12 del Código de Salud, el Ministerio de Salud debe proporcionar la inspección debida cuando se solicite Registro Sanitario tanto para las Instalaciones Físicas como para las Instalaciones Funcionando.

1. Se hace una solicitud pidiendo permiso al Director departamental de Salud (según donde se valla a poner la Empresa) para la instalación de una Empresa. Dicha solicitud se llena proporcionando toda la información que se pide, anexando la información requerida.
2. Se presenta la solicitud a la Unidad de salud de la localidad
3. La alcaldía proporciona la solvencia moral o el permiso de Calificación del Lugar (que se encuentre al día con los impuestos).
4. Luego la secretaria de saneamiento realiza una inspección al lugar; según como se encuentren las cosas hacen las respectivas recomendaciones, arreglos, piden los requisitos mínimos indispensable para instalarla.
5. La Empresa debe realizar todos las recomendaciones que se le hicieron, luego se le hace otra inspección y si cumplen con todos los requisitos mínimos y con la calificación del lugar se le da el permiso.

#### **b. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)**

Según la Ley del Medio Ambiente las empresas deben tramitar un permiso para poder comenzar sus operaciones. A continuación referiremos los artículos textuales de dicha ley.

Art. 19: Para el inicio y operación de las actividades, obras o proyectos definidos en esta ley, deberán contar con un permiso ambiental. Corresponderá al Ministerio emitir el permiso ambiental previa aprobación del estudio de impacto ambiental.

Art. 20: la validez del permiso ambiental de ubicación y construcción será por el tiempo que dure la construcción de la obra física, una vez terminada la misma, incluyendo las obras de o instalación de tratamiento y atenuación de los impactos ambientales, se emitirá el permiso Ambiental de Funcionamiento por el tiempo de su vida útil y etapa de abandono, sujeto al seguimiento y fiscalización del Ministerio.

El permiso ambiental tiene dos etapas, la primera para la ubicación y construcción, de la obra, proyecto o actividad y la segunda, posterior, para el funcionamiento. La autoridad responsable de emitir y dar seguimiento a los permisos es el MARN.

## CAPITULO VII. ESTUDIO ECONOMICO

### A. INVERSIONES DEL PROYECTO

Para llevar a cabo un proyecto es necesario asignar a su realización una cantidad de variados recursos, que se pueden agrupar en dos tipos: los que requiere la instalación del proyecto y los requeridos para la etapa de funcionamiento propiamente dicha.

Los recursos necesarios para la instalación constituyen el capital fijo o inmovilizado del proyecto, y los que requiere el funcionamiento constituyen el capital de trabajo o circulante, por lo tanto la inversión del proyecto, se refiere a la asignación de recursos, para hacer realidad el proyecto, y para determinarlo se realizó la aplicabilidad en la determinación de la inversión de la planta modelo propuesta, en donde se analizaron tanto los rubros para inversión fija como los de capital de trabajo.

#### 1. INVERSIONES FIJAS Y DIFERIDAS

Esta inversión está relacionada con todos los recursos que se requieren en la fase inicial del proyecto y que comprende la adquisición de todos los activos fijos tangibles y los intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa. Se les puede denominar como el conjunto de bienes en la empresa o proyecto que no son motivo de transacción corriente por parte de la empresa, se adquieren de una vez durante la etapa de implementación del proyecto, siendo utilizadas la mayoría de veces a lo largo de su vida útil.

La inversión se clasifica en dos grandes áreas: La inversión fija tangible y la inversión diferida, cada una de ellas en sus respectivos rubros. En la tabla 7.1 se puede observar el detalle de dicha clasificación.

**Tabla 7.1 Inversiones Fijas y Diferidas**

<b>Inversiones Fijas y Diferidas</b>	<b>Rubros</b>
Tangibles	Terreno Obra Civil Maquinaria y Equipo Mobiliario y Equipo de Oficina
Intangibles	Investigación y Estudios Previos Gastos de Organización Legal Gerencia del Proyecto Promoción del Modelo Prueba Piloto Capacitación Imprevistos

### **a. Inversiones Fijas Tangibles**

Son todos los rubros materiales que están sujetos a depreciación, y obsolescencia, los cuales se desglosan a continuación:

- **Terreno**

La extensión del terreno requerido para la instalación y operación de la empresa estará directamente relacionada con el tamaño del proyecto, es decir por los requerimientos del espacio para el proceso productivo, por las necesidades de áreas complementarias relacionadas y por las regiones estudiadas en el análisis de localización.

Del estudio técnico se determinó que la planta modelo se instalará en el municipio de San Francisco Gotera en el departamento de Morazán y de acuerdo a ello y al espacio requerido se tiene que el área total será de 658.24 v<sup>2</sup>, equivalente a 460.05 m<sup>2</sup> (ver tabla 6.53 del capítulo 6) con un costo de \$1.14 / v<sup>2</sup>, por lo que el costo del terreno será de \$750.39.

- **Obra civil**

Este rubro se refiere a todas las actividades de construcción de la obra civil, desde la preparación del terreno (sí lo requiere) hasta la infraestructura externa e interna de todas sus áreas.

Los costos requeridos para las especificaciones de obra civil de la planta modelo, han sido determinados por especialistas en el ramo, dando un costo promedio por unidad de medida construido según la naturaleza de la obra, su monto asciende a **\$30,286.04.**

El detalle de esta información se encuentra en la tabla 7.2.

**Tabla 7.2 Inversión de la obra civil<sup>68</sup>**

<b>NATURALEZA DE LA OBRA</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (\$)</b>	<b>COSTO TOTAL (\$)</b>
<b>RUBROS CON MANO DE OBRA INCLUIDA</b>				
Excavaciones	M <sup>3</sup>	127	3.42	434.34
Zapatas	M <sup>3</sup>	35	48.57	1,699.95
Paredes de ladrillo de bloque	M <sup>2</sup>	380	28.19	10,712.20
Repello de paredes	M <sup>2</sup>	68.5	5.71	391.14
Pintura	M <sup>2</sup>	137	2.28	312.36
Pisos de ladrillo de cemento corriente rojo	M <sup>2</sup>	40.5	9.14	370.17
Pisos de concreto	M <sup>2</sup>	300	9.71	2913.00
Techo Macomber	M	96.22	17.14	1649.21
Polin C	M	154	6.25	962.50
Lámina Zinc Alum	M	220	6.50	1430.00
Instalaciones hidráulicas y Sanitarias			685.71	685.71
Instalaciones eléctricas			1904.00	1,904.00
Instalaciones sanitarias			525.00	525.00
Cisterna			2,141.00	2,141.00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>26,130.58</b>
<b>RUBROS SIN INCLUIR MANO DE OBRA</b>				
Puerta angular de hierro 1x2		3	150.00	450.00
Solera intermedia	M/L	64	18.15	1152.00
Columnas 35x35	M/L	35	25.71	899.85
Ventanas solaire	C/U	7	32.00	224.00
Lámpara fluorescente de 40x40w tipo industrial	C/U	20	22.57	451.40
Reflector de 60 watt	C/U	3	6.42	19.26
<b>MONTO COSTO DIRECTO</b>				<b>3,196.51</b>
M.O. (30%)				958.95
<b>SUBTOTAL</b>				<b>4,155.46</b>
<b>TOTAL</b>				<b>30,286.04</b>

- **Maquinaria y Equipo**

Este rubro abarca todos aquellos relacionados con la adquisición de la maquinaria, equipo, instrumentos y utensilios que serán indispensables en el proceso productivo.

La mayor parte de la Maquinaria y Equipo necesaria para la producción de bixina y norbixina puede obtenerse localmente en empresas especializadas en su fabricación.

El costo del rubro de maquinaria, indispensable para la operación de la planta se ha estimado considerando las ventajas en cuanto a mejores precios<sup>69</sup>, presentadas por las empresas distribuidoras, ya que son empresas que fabrican maquinaria y equipo acorde a las necesidades del cliente y ofrecen los equipos con la calidad requerida, y con precios más accesibles, así como también garantías y servicio de instalación y mantenimiento necesarios para el buen funcionamiento de éstos; Para los costos de los

<sup>68</sup> Cotización realizada por docentes de la Escuela de Ingeniería Civil. Universidad de El Salvador

<sup>69</sup> Los fabricantes y distribuidores de maquinaria y equipo se presentaron en la fase de Diseño en la sección del Tamaño del Proyecto.

demás equipos y utensilios se han estimado sobre la base de los precios actuales en el mercado de diferentes empresas.

En las tablas 7.3, 7.4 se muestra el monto requerido para la maquinaria y equipo.

**Tabla 7.3 Costos de Maquinaria y Equipo de Producción<sup>70</sup>.**

DESCRIPCION <sup>71</sup>	CANT.	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Molino de martillo con ciclón	1	1,100.75	1,100.75
Báscula de piso	1	1,625.30	1,625.30
Bomba de desplazamiento positivo	8	500.00	4,000.00
Bomba centrífuga	4	575.00	2,300.00
Filtroprensa	2	18,933.48	37,866.96
Agitadores	7	300.00	2,100.00
Sistema de purificación de agua	1	700.00	700.00
Secador	1	14,479.41	14,479.41
Caldera	1	45,000.00	45,000.00
Unidad de tratamiento de agua	1	583.04	583.04
Llenadora para productos líquidos	1	12,500.00	12,500.00
Tanque de almacenamiento de agua tratada	1	1,425.00	1,425.00
Tanque agitador y enchaquetado (Extractor/reactor)	3	6,526.38	19,579.14
Tanque agitador abierto (Mezclador)	3	1,425.00	4,275.00
Silo para achiote molido	1	1,162.50	1,162.50
Tanque de almacenamiento de propilenglicol	1	1,725.00	1,725.00
Tanque de almacenamiento de ácido sulfúrico	1	1,725.00	1,725.00
Tanque de almacenamiento de aceite de castor	1	1,725.00	1,725.00
Tanque de retención de productos líquidos	2	1,312.50	2,625.00
Llenadora para bixina en polvo	1	10,000.00	10,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>166,497.10</b>

**Tabla 7.4 Costos de Equipo de Manejo de Materiales<sup>72</sup>**

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Carretilla de plataforma de 4 ruedas	2	120.00	240.00
Estante de hierro.	10	51.43	514.30
Tarimas.	12	12.00	144.00
Tuberías p/ácido sulfúrico	6.85 mts	34.17	234.06
Tubería galvanizada	40.1 mts.	11.67	467.97
Vehículo pic kup 0.5 Ton	1	6,000.00	6,000.00
Camión de 10 Ton.	1	10,000.00	10,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>17,600.33</b>

En la tabla 7.5 se muestra el resumen del monto requerido para la maquinaria y equipo.

<sup>70</sup> Distribuidores nacionales. Ver tabla 6.7 del estudio técnico.

<sup>71</sup> Los materiales con los que serán construido se presentan en la descripción de maquinaria y equipo de la fase de Diseño.

<sup>72</sup> Distribuidores nacionales. El detalle de las dimensiones se puede ver en Tabla 6.43, Especificaciones técnicas del equipo de manejo.



**Tabla 7.5 Resumen de inversión en maquinaria y equipo**

<b>RUBRO</b>	<b>COSTO TOTAL (\$)</b>
Maquinaria y Equipo de Producción	166,497.10
Equipo para manejo de materiales	17,600.33
<b>TOTAL</b>	<b>184,097.43</b>

- **Mobiliario y equipo de oficina**

El mobiliario y equipo de oficina se ha cotizado en base a las necesidades que se establecieron en el estudio técnico, y estos se presentan en la tabla 7.6.

**Tabla 7.6 Costos en mobiliario y equipo de oficina**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO (\$)</b>	<b>COSTO TOTAL (\$)</b>
Escritorios	4	97.14	388.56
Silla de oficina	4	35.00	140.00
Silla de espera	4	25.71	102.84
Archivero móvil	4	114.29	457.16
Mesa para computadora	1	74.30	74.30
Computadora (Con todos los accesorios)	1	725.00	725.00
<b>TOTAL</b>			<b>1,887.86</b>

**b. Inversiones Intangibles**

Son todos los rubros no materiales que por ende no están sujetos a depreciación y obsolescencia, estos únicamente se amortizan, los cuales se presentan a continuación:

- **Investigación y Estudios Previos**

Este rubro no formará parte de la inversión diferida, debido a que es un estudio, que tiene como finalidad, un objetivo académico y social. Sin embargo si se tuviese que llevar a cabo un desembolso de dinero los costos serían los que se presentan en la tabla 7.7.

**Tabla 7.7 Costos de investigación y estudios previos**

<b>RUBROS</b>	<b>PERSONAS</b>	<b>DURACION</b>	<b>COSTO (\$)</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Personal Investigador	3	10 meses	400.00	12,000.00
Personal Asesor	2	96 horas	12.00	2,304.00
Uso de Computadora		1000 horas	0.50	500.00
Viáticos			400.00	400.00
Impresiones			80.00	80.00
Fotocopias			50.00	50.00
Papelería en general			16.00	16.00
<b>TOTAL</b>				<b>15,350.00</b>

- **Gastos de Organización Legal**

Incluye todos los gastos derivados de los trámites requeridos por las instituciones gubernamentales para legalizar la empresa, es decir todo lo que la empresa necesita para que pueda desarrollarse legalmente. Se incluyen en este rubro los gastos legales, notariales y los impuestos asignados para la formación de la empresa.

Los costos requeridos para la legalización de la empresa procesadora de semilla de achiote comprenden los honorarios de abogados, tramites de registro de marca, tramites de solvencia e inscripción en la alcaldía, pago a personal tramitador, por lo que hace un monto aproximado de \$2,150.00.

Este monto incluye además las siguientes operaciones:

- Se procede a la constitución de la escritura pública ante los oficios de un abogado.
- Este a su vez deberá presentar un cheque certificado con valor del 25% del capital social como mínimo.
- Registro en la alcaldía del domicilio de la asociación cancelando el pago de tasación de impuesto municipal.
- Obtención de la matricula de comercio y establecimiento
- Legalización de los libros contables, debiendo pagar honorarios al Licenciado en contaduría publica.
- Inscripción de la empresa en el ministerio de Trabajo y Previsión social.
- Pago de 3 publicaciones en la imprenta nacional para ser publicada la resolución del Centro Nacional de Registros matriculas de comercio en el diario oficial.
- Pago de viáticos en concepto de trámites diversos.

- **Gerencia del proyecto**

Se requiere de un personal capacitado para su administración que vaya desde la evaluación de la región, para conocer las condiciones de las etapas previas, hasta instalar la empresa procesadora de semilla de achiote y su implementación para llevar a cabo las actividades necesarias, para el desarrollo de la propuesta de la procesadora de semilla de achiote, se necesita una buena organización que las ejecute en forma adecuada, por lo cual en este rubro se consideran los salarios de este personal.

Por lo tanto, una buena administración requiere de personal calificado, por lo que en la tabla 7.8 se muestran dichos salarios, estos sobre la base de la duración de la administración del proyecto.

**Tabla 7.8 Salarios para administrar el proyecto (Para 6.5 meses)**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>SALARIO (\$) Mensual</b>	<b>SALARIO TOTAL (\$)</b>
Coordinador del Proyecto	700.00	4,550.00
Encargado Administrativo	600.00	3,900.00
Encargado Operativo	600.00	3,900.00
<b>TOTAL</b>		<b>12,350.00</b>

- **Promoción del modelo de empresa y del producto**

Este rubro considera los costos en los que tiene que incurrir la empresa para hacer llegar la información del proyecto a todos posibles inversionistas que deseen formar parte de la cooperativa; así como a los posibles clientes que tendrá la empresa, con el fin de dar a conocer el producto. Entre algunas estrategias que se sugiere utilizar para atraer a los inversionistas se encuentran.

Realización de visitas a proveedores de la semilla de achiote, para dar a conocer el servicio que la empresa brindará, y con ello que formen parte de la cooperativa ya no solo cultivando el achiote sino también como procesadores de los productos derivados del mismo.

Entregar a los posibles inversionistas un folleto que describa la empresa y las ventajas competitivas que la misma brindará con respecto a la competencia, en cuanto a calidad, precios y características técnicas del producto.

La diferencia entre la promoción del modelo y la promoción del producto radica en que en la primera se promocionará la empresa, es decir, se utilizarán estrategias para atraer los posibles inversionistas que formarán parte de la cooperativa, teniendo como integrantes a los agricultores de la semilla de achiote que así lo deseen; en cambio la finalidad de la promoción del producto es atraer a los clientes para que compren el producto, es decir, ganar mercado en cuanto a las ventas, dar a conocer las ventajas del producto en cuanto a precio, calidad, naturaleza y beneficios que produce tanto en la salud como en lo económico. Algunas de estas estrategias se pueden ver en el estudio de mercado dentro de la sección de propuestas y estrategias.

Los aspectos a considerarse en la promoción del modelo y del producto se especifican en la tabla 7.9.

**Tabla 7.9 Costos de promoción del modelo de empresa**

<b>RUBRO</b>	<b>COSTO (\$)</b>
Salario del promotor (2.5 meses)	857.15
Viáticos	50.00
Muestras que se repartirán	1,710.50
Papelería (Folletos informativos, hojas volantes)	65.00
<b>TOTAL</b>	<b>2,682.65</b>

Estos costos son para la promoción del modelo, solo en su etapa introductoria, luego de implantado el modelo se efectuará la promoción del producto, la cual se realizará permanente para mantener las ventas o aumentar los clientes y por ende las ventas.

- **Prueba Piloto**

Los gastos de la puesta en marcha involucran los desembolsos que se requieren para cubrir todo lo relacionado con las pruebas piloto y el buen funcionamiento de la empresa, es una inversión que le corresponde a los integrantes de la cooperativa.

Dichos gastos para la puesta en marcha involucran los desembolsos que se requieren para cubrir los gastos fijos y el consumo de mano de obra, materiales, materia prima, capacitaciones y otras pruebas y ajustes de la maquinaria y equipo. Las actividades se realizaran en un período de 1 semana, en los que se llevará a cabo la prueba piloto y posteriormente a dicha prueba, se harán las respectivas correcciones que se hayan observado durante la misma, en los puntos más importantes, (como el procesamiento, tiempo consumido para la elaboración del producto, calidad del mismo, manejo de la materia prima, entre otros), para el buen funcionamiento de la empresa.

***Mano de obra***

Incluye los salarios del personal a cargo de la prueba piloto. Estos se describen en la tabla 7.10.

**Tabla 7.10 Inversiones en salarios para la prueba piloto<sup>73</sup>**

<b>SALARIOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO(\$)</b>	<b>COSTO TOTAL(\$)</b>
Gerente General	1	150.00	150.00
Supervisor de Producción	1	100.00	100.00
Operarios	4	42.86	171.42
<b>TOTAL</b>			<b>421.42</b>

***Materia Prima y Materiales***

Se ha determinado la materia prima y materiales necesarios para 1 semana de producción. El detalle de las inversiones se muestra en la tabla 7.11.

---

<sup>73</sup> Nota: Salarios para 1 semana de prueba piloto

**Tabla 7.11 Inversión en materia prima y materiales para la prueba piloto**

<b>MAT. PRIMA/MATERIALES</b>	<b>UNID.</b>	<b>CANT.</b>	<b>COSTO UNITARIO (\$)</b>	<b>COSTO TOTAL (\$)</b>
Semilla de achiote	qq	46.83	38.50	1,802.76
Aceite de castor	Litros	15.47	5.08	78.56
Propilenglicol	Litros	9.39	4.80	45.05
Hidróxido de potasio	Kg	223.65	19.18	4,289.51
Ácido sulfúrico	Litros	262.64	10.08	2,647.41
Agua	M <sup>3</sup>	2.84	2.28	6.48
Antioxidante	Kg	0.79	91.34	72.16
Envases plásticos	Galón	16.00	0.26	4.16
Bolsa plástica	Kg	235.00	0.004	0.94
Cajas de cartón (24 kg)	Unidad	10.00	0.29	2.90
Cajas de cartón (4 Gal)	Unidad	4.00	0.29	1.16
Sacos Sintéticos	100 unid.	47.00	0.05	2.35
Cinta Adhesiva	Caja 72 unid.	1.50	0.45	0.68
Viñetas Adhesivas	1,000 unid.	251.50	0.03	7.55
<b>TOTAL</b>				<b>8,961.66</b>

En total la inversión total de la prueba piloto es: \$421.42+ \$8,961.66= **\$9,383.08**

- **Capacitaciones**

Estas capacitaciones estarán orientadas a la comercialización y procesamiento del producto. El detalle se presenta a continuación.

**Comercialización**

La comercialización de los productos es un punto muy importante para poder obtener beneficios, ganar clientes y mantenerlos, es por ello que se contratará a una persona que posea experiencia en el tema, para que brinde sus servicios profesionales.

**Procesamiento**

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), colaborará en el desarrollo de estas capacitaciones, el cual por sus diferentes enlaces que tiene con personas conocedoras del tema, facilitará el cumplimiento de dicha capacitación.

En la tabla 7.12 se muestra el detalle de esta información.

**Tabla 7.12 Monto de capacitación de personal**

<b>CURSOS</b>	<b>DURACIÓN</b>	<b>COSTO (\$)</b>
Comercialización	1 Semana	400.00
Procesamiento	2 Semanas	542.84
<b>TOTAL</b>		<b>942.84</b>

- **Imprevistos**

Los imprevistos tienen como finalidad afrontar las variaciones de lo planificado o para posibles contingencias a cubrir durante la etapa de implantación del proyecto, en lo que se refiere a las inversiones fijas y diferidas, es decir que sirven para solventar costos no previstos.

Generalmente los imprevistos oscilan entre el 1 y 10%. Para el proyecto se ha establecido un 5%, que se considera como una inversión, ya que podría no efectuarse este desembolso. Si al ejecutar el proyecto se logra ahorrar la previsión de imprevistos, esto significará un ahorro real para los inversionistas (cooperativistas) del proyecto.

En la tabla 7.13 se muestra el resumen de la inversión fija diferida

**Tabla 7.13 Resumen de la inversión fija diferida**

<b>RUBRO</b>	<b>MONTO (\$)</b>
<b>Inversión Fija</b>	
Terreno	750.39
Obra Civil	30,286.04
Maquinaria y Equipo	184,097.43
Mobiliario y Equipo de Oficina	1,887.86
<b>Subtotal</b>	<b>217,021.72</b>
<b>Inversión Diferida</b>	
Gastos de Organización legal	2,150.00
Gerencia del proyecto	12,350.00
Promoción del Modelo	2,682.65
Prueba Piloto	9,383.08
Capacitación	942.84
<b>Subtotal</b>	<b>27,508.57</b>
<b>Total Inversión Fija y Diferida</b>	<b>244,530.29</b>
Imprevistos (5%)	12,226.51
<b>TOTAL</b>	<b>256,756.80</b>

## **2. CAPITAL DE TRABAJO**

Para el buen funcionamiento de una empresa no es suficiente contar con los equipos e instalaciones para llevar a cabo la producción sino que es necesario mantener también materias primas, materiales en almacén, productos en proceso de elaboración, productos terminados en existencia, cuentas por cobrar, cuentas por pagar y otras más.

A partir de ello se entenderá como capital de trabajo a todos los recursos económicos que se deben tener para garantizar el buen y continuo funcionamiento de la empresa en el inicio de sus operaciones o hasta que se puedan solventar los gastos con los ingresos ya percibidos, es decir que el capital de trabajo denominado también capital circulante esta representado por el capital adicional que debe tener la empresa para que comience a funcionar, permitiéndose financiar la primera producción antes de recibir ingresos. Con el capital de trabajo debe adquirirse materia prima básica, materiales, considerar el pago de planillas, considerar el otorgamiento de créditos en las primeras ventas y contar con cierta cantidad de efectivo para sufragar gastos diarios de la empresa.

Para la empresa modelo procesadora de la semilla de achiote, se recomienda tomar en cuenta el capital de trabajo necesario para pagar materia prima y materiales, asegurar los salarios de los empleados durante dos quincenas mínimo, caja y efectivo para los imprevistos que puedan surgir al inicio de las operaciones, esto considerando que es una empresa totalmente nueva, y que requerirá de recursos económicos para poder atender sus actividades de producción, operación y administración.

Para calcular el monto al cual asciende el capital de trabajo se deben considerar los siguientes aspectos:

- La política de inventario de producto terminado se ha diseñado de acuerdo al volumen de producción de 15 días.
- La política de inventario de materia prima (semilla de achiote) es de 30 días.
- La política de crédito para los clientes es de 15 días. Se ha determinado proporcionar crédito a los clientes aún siendo una empresa nueva, como una estrategia de venta (en su etapa introductoria) ya que debido a ello, aún no se posee una cartera amplia de clientes y es recomendable dar a conocer los productos, y sus ventajas y proporcionar facilidades de pago a los posibles clientes.
- Los salarios serán cancelados quincenalmente.
- El crédito que otorgarán los proveedores de materia prima y materiales será para un plazo de 15 días.

El capital de trabajo inicial<sup>74</sup> de la planta procesadora de la semilla de achiote, se compone de los siguientes rubros, los cuales son detallados a continuación:

#### a. Inventario de Materia Prima

Esta relacionado con la cantidad de dinero que la empresa invertirá en la adquisición de materias primas e insumos que se van a procesar.

Es importante tener en cuenta que para la empresa procesadora de la semilla de achiote, la probabilidad de obtener crédito por parte de los proveedores al inicio de las operaciones, es limitada o casi nula, puesto que es nueva y tendrá que ganarse la confianza de los mismos para poder adquirir posteriormente las compras al crédito, por lo tanto el monto requerido deberá ser considerado para pagar la materia prima y materiales que se van a adquirir. Del estudio técnico, se determinó que la política de inventario de materia prima (semilla de achiote) es de treinta días haciendo un total de 187.3 qq, de igual manera se estableció las cantidades mensuales de insumos necesarios para el procesamiento de la materia prima. De acuerdo a ello se tiene que los costos de aprovisionamiento de materia prima y materiales, son los que se presentan en la tabla 7.14

**Tabla 7.14 Capital de trabajo para Materia prima y Materiales**

RUBRO	UNID.	CANT.	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Semilla de achiote	qq	187,3	38,50	7,211.05
Aceite de castor	Litros	61,86	5.08	314.25
Propilenglicol	Litros	37,54	4.80	180.19
Hidróxido de potasio	Kg	894,57	19,18	17157.79
Acido sulfúrico	Litros	1050,56	10.08	10,589.54
Agua	M <sup>3</sup>	11,36	2,28	25,90
Antioxidante	Kg	3,16	91.34	288.63
Envases plásticos	Galón	64	0.26	16,64
Bolsa plástica	Kg	940	0.004	3,76
Cajas de cartón (24 kg)	Unidad	40	0,29	11,60
Cajas de cartón (4 Gal)	Unidad	16	0,29	4,64
Sacos Sintéticos	100 unid.	188	0,05	9,40
Cinta Adhesiva	Caja 72 unid.	6	0,45	2,70
Viñetas Adhesivas	1,000 unid.	1004,16	0,03	30,12
<b>TOTAL</b>				<b>35,846.21</b>

Fuente: Distribuidores nacionales

<sup>74</sup> Para establecer el monto del capital de trabajo requerido únicamente se tomará en cuenta el capital de trabajo inicial (Materia Prima, Salario y Efectuo).



### **b. Pago de Salarios**

Este rubro se refiere a la cancelación del salario de cada uno de los empleados de la empresa; es importante considerar que el pago es quincenalmente y que este es uno de los principales montos a asegurar, tanto al inicio de las operaciones como en su funcionamiento, puesto que en caso de no tenerlo podría causar descontento del personal, por lo tanto, para no llegar a esta situación, se considerará una cantidad que solventará el pago de dos quincenas, de esta manera se tiene que para el inicio de las operaciones de la empresa, este monto ascenderá a \$ **3,771.36**. El detalle de este monto se puede observar en la tabla 7.15

**Tabla 7.15 Inversión en pagos de salarios**

<b>PUESTO</b>	<b>CANTIDAD DE EMPLEADOS</b>	<b>SALARIO MENSUAL</b>
Gerente general	1	500.00
Jefe de producción	1	400.00
Jefe de comercialización	1	342.86
Vendedor	1	171.42
Motorista	1	171.42
Secretaria	1	205.71
Contador (Externo)	1	65
Operarios	8	1,371.36
<b>TOTAL</b>		<b>3,771.36</b>

### **c. Caja o Efectivo**

Es el dinero ya sea en efectivo o en documentos con que debe contar la empresa, para realizar operaciones cotidianas.

Existen varias razones por las que una empresa tiene que contar con efectivo, pero las más importantes son:

- La necesidad de realizar negocios y operaciones en forma cotidiana
- La precaución para contrarrestar posibles contingencias
- Aprovechar en algunos casos ofertas de materia prima y obtener descuentos por pagos adelantados.

La decisión del monto a tener en caja para la empresa modelo, depende en gran medida de las necesidades del volumen de gastos que se efectúan diaria y mensualmente en la empresa. Por política de la empresa, tomando como base lo anterior la caja o efectivo representa el 10% del monto total invertido en los inventarios, mano de obra y cuentas por cobrar.

En la tabla 7.16 se muestra el resumen para el capital de trabajo.

**Tabla 7.16 Inversión en capital de trabajo**

<b>RUBROS</b>	<b>COSTO (\$)</b>
Inventario de materia prima y materiales	35,846.21
Salarios del personal	3,771.36
<b>Sub-total</b>	<b>39,617.57</b>
Caja o efectivo (10%)	3,961.76
<b>Total de capital de trabajo</b>	<b>43,579.33</b>

### **3. FINANCIAMIENTO**

El Banco Multisectorial de Inversión (BMI), facilita prestamos a mediano y largo plazo para financiar la preparación y ejecución de proyectos en las áreas de la industria, agroindustria, desarrollo social, pequeña empresa, construcción y servicio, así como aquellos proyectos, cuyo objetivo sea eliminar o disminuir efectos negativos en el medio ambiente.

Este banco se encarga de proveer fondos complementarios necesarios al sistema financiero a través del fondo de crédito para inversiones, para pequeña y mediana empresa y para la gran empresa, pero en especial para fomentar la inversión, especialmente a modernizar el agro y el ahorro interno.

El BMI es una institución pública de crédito que concede préstamos a través de instituciones financieras autorizadas, e invierte en proyectos del sector privado que incrementen el empleo y las exportaciones.

Los que pueden tener acceso a estos créditos son las personas naturales o jurídicas, los cuales deben considerar los siguientes aspectos:

- Justificación de la factibilidad técnica y económica del proyecto.
- Según la naturaleza del proyecto y la estabilidad de la empresa, los préstamos se concederán a plazos entre 2 y 25 años. Cuando el proyecto lo requiera, se consideraran periodos de gracia de hasta 10 años.
- La institución financiera donde se tramite el préstamo determinara las garantías que considere necesarias.
- La tasa de interés que se paga por los prestamos es la tasa de mercado

#### **a. Costos del Proyecto Que Se Pueden Financiar**

- Maquinaria y equipo
- Edificaciones
- Valor de los estudios de factibilidad y de impacto ambiental
- Gastos de instalación
- Pagos por servicios técnicos, que comprenden adquisición de tecnología moderna.

- Capital de trabajo estructural.

### **b. Clasificación De La Empresa**

El BMI clasifica como microempresa a aquella cuyos activos no exceden de \$14,857.14, que se dedican a actividades agrícolas, industriales, comerciales, artesanales o de prestación de servicios y que cuentan con un máximo de 10 trabajadores.

Se llama pequeña empresa a aquella cuyos activos totales no excedan de \$114,285.71 o cooperativas de pequeños empresarios dedicados a actividades industriales, comerciales, artesanales y de servicio.

### **c. Financiamiento Para El Desarrollo De La Industria Y La Agroindustria.**

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 periodos de gracia de acuerdo a los destinos para que se requiera el financiamiento. En la tabla 7.17 se muestra el detalle de esta información.

**Tabla 7.17 Destinos, plazos y periodos de gracia<sup>75</sup>**

<b>DESTINOS</b>	<b>PLAZOS</b>	<b>PERIODOS DE GRACIA</b>
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

### **d. Financiamiento del Proyecto**

Para financiar el proyecto, refiriéndose a la inversión de la empresa como tal, se han consultado varias instituciones tales como: Banco de Fomento Agropecuario (BFA), Banco Agrícola, Banco Cuscatlán, Banco de Comercio (BANCO), los cuales operan con fondos provenientes del Banco Multisectorial de Inversiones (BMI). De acuerdo a la

<sup>75</sup> Nota:

- Los proyectos a financiarse deberán respetar la legislación ambiental vigente.
- Los proyectos a financiarse serán supervisados periódicamente para determinar la buena utilización de los recursos.

información obtenida y para efectos del proyecto se optó BFA, ya que es el que presenta la tasa de interés más baja, siendo esta del 12.5% anual.

En la sección de los costos financieros del proyecto, se presenta esta información con mayor detalle.

## **E. ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE COSTOS**

Para el establecimiento y cálculo de los costos, es necesario asignar precios a los recursos requeridos, los cuales han sido físicamente cuantificados anteriormente en el estudio técnico; esto con el propósito de conocer cuánto cuesta elaborar los diferentes productos que han de fabricarse en la planta procesadora de semilla de achiote. Este costo es llamado costo de operación, el cual es muy importante, ya que a partir de este se fija el precio de venta del producto.

De acuerdo a lo anterior, es necesario llevar un control de los costos incluidos en este, en donde la información deberá ordenarse y clasificarse de tal manera que permita visualizar todos sus componentes y calcular los montos totales. Por lo tanto, para el proyecto de la procesadora de semilla de achiote, se establecerá la estructura de costos a utilizar, entendiendo por estructura de costos al conjunto de procedimientos, registros y cuentas especialmente diseñadas con el objeto de determinar el costo unitario de los productos, el control de las operaciones que se realizan 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.

La estructura de costos a utilizar se selecciona en base a dos aspectos:

1. Los elementos que se incluyen en el costo.
2. Las características de producción.

### **1. LOS ELEMENTOS QUE SE INCLUYEN EN EL COSTO.**

De acuerdo a los elementos que se incluyen en la estructura de costos, se tiene que los costos pueden ser directos o absorbentes, es decir los rubros que involucre el costo unitario del producto.

#### **a. Costeo Directo.**

En este sistema de costos, solo los costos de fabricación que varían con el volumen, se cargan a los productos, es decir únicamente los costos de los materiales directos, la mano de obra directa, y los costos indirectos de fabricación variables, se incluyen en el

inventario. El costeo directo considera solamente los costos de los materiales, la mano de obra directa y los costos de fabricación variables como costos del producto ya que en este, los costos de fabricación indirectos fijos se excluyen de los costos de los artículos manufacturados y se presentan en el estado de ingresos como un costo del período.

#### **b. Costeo por absorción.**

En este tipo de costeo, todos los costos de fabricación tanto fijos como variables, se tratan como costos del producto. En el costeo por absorción, el costeo de los artículos manufacturados está compuesto de materiales directos, mano de obra directa y costos Indirectos de fabricación variables y fijos.

Este tipo de costeo carga todos los costos a la producción excepto aquellos aplicables a los gastos de venta, generales de administración. Por tanto el costo de los artículos manufacturados incluye costos de depreciación de la fábrica, arriendo, seguros, impuestos a la propiedad, y los demás costos indirectos de fabricación fijos, además de los materiales directos, la mano de obra directa (M.O.D) y los costos indirectos de fabricación variables.

#### **c. Diferencias entre ambos métodos.**

El costeo absorbente o "integral" es el sistema de costeo más utilizado para fines externos e incluso para la toma de decisiones, trata de incluir dentro del costo del producto todos los costos de la función productiva, independientemente de su comportamiento fijo o variable. El argumento en que se basa dicha inclusión es que para llevar a cabo la actividad de producir se requiere de ambos. Los que proponen este método argumentan que ambos tipos de costos contribuyeron para la producción y, por lo tanto, deben incluirse los dos, sin olvidar que los ingresos deben cubrir los variables y los fijos, para reemplazar los activos en el futuro.

Los que proponen el método de costeo directo o "variable" afirman que los costos fijos de producción se relacionan con la capacidad instalada y ésta, a su vez, está en función dentro de un período determinado, pero jamás con el volumen de producción.

El hecho de contar con una determinada capacidad instalada genera costos fijos que, independientemente del volumen que se produzca, permanecen constantes en un período determinado. De ahí que para costear bajo este método se incluyan únicamente los costos variables, los costos fijos de producción deben llevarse al período, es decir, enfrentarse a los ingresos del año de que se trate, lo que trae

aparejado que no se le asigne ninguna parte de ellos al costo de las unidades producidas.

Las diferencias entre ambos métodos son:

1. El sistema de costeo variable considera los costos fijos de producción como costos del período, mientras que el costeo absorbente los distribuye entre las unidades producidas.
2. Para valuar los inventarios, el costeo variable sólo contempla los variables, el costeo absorbente incluye ambos.
3. La forma de presentar la información en el estado de resultados.
4. Bajo el método de costeo absorbente, las utilidades pueden ser cambiadas de un período a otro con aumentos o disminuciones en los inventarios.

Esta última diferencia, según el método de costeo que se utilice, puede dar lugar a las siguientes situaciones:

- a. La utilidad será mayor en el sistema de costeo variable, si el volumen de ventas es mayor que el volumen de producción. En el costeo absorbente, la producción y los inventarios de los artículos terminados disminuyen.
- b. En costeo absorbente, la utilidad será mayor si el volumen de ventas es menor que el volumen de producción. En costeo variable, la producción y los inventarios de artículos terminados aumentan.
- c. En ambos métodos se tiene utilidades iguales cuando el volumen de ventas coincide con el volumen de producción<sup>76</sup>.**

El costeo variable tiene los mismos supuestos o limitaciones que el modelo de costo absorbente:

- a. Una perfecta división entre costos variables y fijos.
- b. Linealidad en el comportamiento de los costos.
- c. El precio de venta, los costos fijos dentro de una escala relevante y el costo variable por unidad permanecen constantes.

---

<sup>76</sup> En el caso de un estudio de factibilidad, se espera precisamente esto, que el volumen de ventas coincida con el volumen de producción.

Las ventajas de ambos métodos son:

- *Directo*: Suministra adecuada información para la toma de decisiones, especialmente de corto plazo (situación de equilibrio, análisis de sensibilidad, selección de artículos que más conviene producir, etc.).
- *Absorbente*: Brinda información para decisiones, generalmente de largo plazo y referidas a fijación de precio de venta, valuación de inventarios, **evaluación de proyectos de inversión**, etc.

## **2. LAS CARACTERÍSTICAS DE PRODUCCIÓN.**

De acuerdo a las características de producción, se tiene que los sistemas de costeo pueden ser por ordenes de trabajo o por procesos.

### **a. Sistema de costeo por órdenes de trabajo.**

Un sistema de costeo por órdenes de trabajo es el más apropiado cuando los productos manufacturados difieren en cuanto a los requerimientos de materiales, y de conversión. Cada producto se fabrica de acuerdo con las especificaciones del cliente, y el precio cotizado se asocia estrechamente al costo estimado. El costo incurrido en la elaboración de una orden de trabajo específica debe asignarse, por tanto, a los artículos producidos.

En un sistema de costeo por órdenes de trabajo, los tres elementos básicos del costo, materiales directos, mano de obra directa, y costos indirectos de fabricación, se acumulan de acuerdo con los números asignados a las órdenes de trabajo. El costo unitario de cada trabajo se obtiene dividiendo las unidades totales del trabajo por el costo total de este.

Para que un sistema de costeo por órdenes de trabajo funcione de manera adecuada es necesario identificar físicamente cada orden de trabajo y separar sus costos relacionados. Las requisiciones de material directo y los costos de mano de obra directa llevan el número de la orden de trabajo específica; los costos indirectos de fabricación por lo general se aplican a órdenes de trabajo individuales con base en una tasa de aplicación predeterminada de costos indirectos de fabricación.

### **b. Sistema de costeo por procesos.**

Este sistema de costos se utiliza cuando los productos se elaboran masivamente o en proceso continuo. El costeo por procesos es un sistema de acumulación de costos de producción por departamento o centro de costos. Un departamento es una división

funcional principal en una fábrica donde se realizan procesos de manufactura relacionados. Dicho sistema determina como serán asignados los costos de manufactura incurridos durante cada período.

El costeo por procesos se ocupa de asignar los costos, a las unidades que pasan y se incurren en un departamento. Los costos unitarios para cada departamento se basan en la relación entre los costos incurridos durante determinado período y las unidades terminadas durante el mismo.

Algunas de las características de un sistema de costeo por procesos son:

- Los costos se acumulan por departamento o centro de costos.
- Las unidades terminadas y sus correspondientes costos se transfieren al siguiente departamento al inventario de artículos terminados. En el momento en que las unidades salen del último departamento de procesamiento se acumulan los costos totales del período y pueden emplearse para determinar el costo unitario de los artículos terminados.
- Los costos totales y los costos unitarios para cada departamento se agregan, analizan y calculan de manera periódica mediante el uso de los informes del costo de producción por departamentos.

En conclusión un sistema de acumulación por órdenes de trabajo es el más apropiado cuando un producto o lote de productos se manufactura de acuerdo con las especificaciones de un cliente. Un sistema de acumulación de costos por procesos se emplea cuando los productos se manufacturan mediante técnicas de producción masiva o procesamiento continuo. El costeo por procesos es adecuado cuando se producen productos homogéneos en grandes volúmenes.

### **3. ESTRUCTURA DE COSTOS A UTILIZAR PARA LA PLANTA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE.**

De acuerdo a los elementos que se incluyen en el costo, se mencionó anteriormente que el sistema de costos absorbente es el que se utiliza en la Evaluación de Proyectos de Inversión<sup>77</sup>, debido a que brinda información para la toma de decisiones, generalmente de largo plazo. Por esta razón en éste estudio de factibilidad se utilizará el **“Sistema de Costos por Absorción”**, bajo el supuesto de que el volumen de ventas coincide con el volumen de producción.

---

<sup>77</sup> *Evaluación de Proyectos, Gabriel Baca Urbina, 4<sup>ta</sup> Edición.*



De acuerdo a las características de producción el sistema de costos se optó por el **“Sistema de Costos por Procesos”**, ya que este se adopta cuando los productos terminados se manufacturan mediante una producción masiva, de unidades similares en un proceso continuo, sometiéndose cada unidad al mismo proceso, y por esta razón se supone que a cada unidad producida (del mismo tipo de producto) le corresponde la misma cantidad de material, mano de obra y cargos indirectos; llegando a determinar el costo unitario de cada producto en forma promediada, mientras que el método 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 requeridas por el cliente.

Por lo tanto, de acuerdo a los aspectos anteriores, la estructura de costos a utilizar es el **“SISTEMA DE COSTEO ABSORBENTE POR PROCESOS”**, y la propuesta básicamente consiste en agrupar todos los rubros costeables de la empresa que puedan ser estimados dentro de cuatro categorías generales de acuerdo a la función que desempeñan: Costos de Producción, Costos de Administración, Costos de Comercialización y Costos Financieros, obteniendo así un total por categoría, para luego obtener el total de ellos.

Posteriormente para calcular el costo unitario se procede a dividir éste total entre el número de unidades producidas durante el mismo período de tiempo para el cuál fue calculado cada uno de los costos.

A continuación se presenta el desarrollo de la propuesta para determinar el costo unitario para cada producto, considerando las pautas que se establecieron para llevarla a cabo.

#### **4. APLICACIÓN DEL SISTEMA DE COSTOS AL MODELO DE PLANTA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE.**

Según la estructura de costos a utilizar en este modelo, que se determinó anteriormente, se ha considerado elaborar un sistema de costos para cada tipo de colorante, ya que al elaborar un solo sistema de costos para los tres tipos de colorantes, no se reflejaría que proporción de cada rubro es cargado a cada tipo de colorante, además no se considera recomendable el cargar costos totales de cada rubro a un tipo de colorante del cual no se produzca una gran cantidad (Solución de Bixina al 1.5%) comparada con otro del cual si se produzca un gran volumen (Colorante en polvo con 25% de Bixina).

Por otra parte al elaborar un sistema de costos por separado se podrá obtener una mejor visión de las ganancias que se obtendrán por cada tipo de colorante, además cabe mencionar que a cada tipo de colorante le corresponde diferente cantidad de materia prima y diferentes tipos y cantidades de reactivos disolventes para la lixiviación del colorante, los cuales a su vez poseen diferentes precios y por ello no se puede suponer que a cada unidad producida (de diferente tipo de producto) le corresponde la misma cantidad y tipo de materiales disolventes, mano de obra y cargos indirectos puesto que se producen diferentes cantidades de producto por tipo de colorante, y el calcular un solo sistema de costos afectaría la determinación del costo unitario y precio de venta de cada producto.

Por lo tanto del total de cada uno de los rubros del sistema de costos a aplicarse se asignará un porcentaje para cada tipo de colorante, este porcentaje fue determinado anteriormente en el diagnóstico del estudio (Tabla 4.24 "Factores de Conversión y cantidades anuales de colorantes demandadas expresadas como colorante en polvo") Estos porcentajes son:

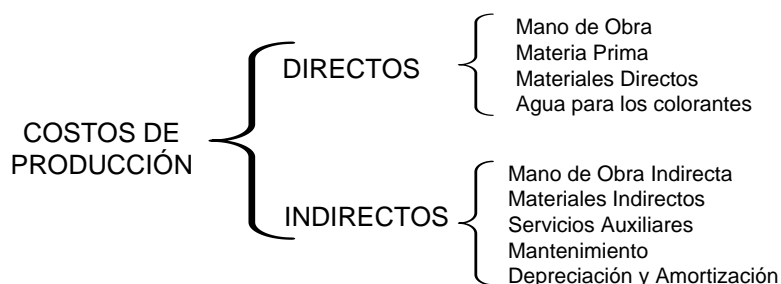
- Bixina en polvo al 25%: 97 %.
- Solución de Norbixina al 2.8%: 2 %.
- Solución de Bixina al 1.5%: 1 %.

#### **a. Costos De Producción**

Se entiende por costos de producción a los desembolsos o cargos en que se incurre para la manufactura de los colorantes naturales. Los costos de producción se clasifican generalmente en costos directos y costos indirectos de producción.

Los costos directos son aquellos que están exclusivamente relacionados con la producción o elaboración de los productos y que son fácilmente cuantificables sobre los mismos, mientras que los costos indirectos son necesarios para elaborar los productos, pero generalmente no varían en proporción con los volúmenes de productos que se elaboren, es decir los servicios complementarios para la producción. Los costos de producción directos e indirectos se desglosan en los siguientes rubros.

**Figura 7.1. Desglose de Costos de Producción**



**Costos de Producción Directos**

Se entiende por costos directos de producción los que están relacionados directamente con la elaboración de los colorantes y que pueden ser fácilmente vinculados con el proceso productivo de los mismos.

▪ **Mano de Obra Directa**

Se refiere a los ocho operarios relacionados directamente con cada una de las operaciones del proceso de producción<sup>78</sup> los salarios están propuestos considerando un sueldo mensual de \$171.42.

El rubro de mano de obra deberá tomar en cuenta todos los pagos que se hagan en concepto de leyes, vacaciones, trabajo en días festivos, nocturno u otros. Para calcular el costo de la mano de obra se parte del sueldo que se pagará al operario, incluyendo además las prestaciones de ley que la empresa deberá otorgarle a los trabajadores: ISSS y AFP. Se debe incluir también las vacaciones y el aguinaldo anual<sup>79</sup>.

El control de este rubro se puede llevar acabo mediante el uso de la siguiente tabla.

**Tabla 7.18. Costo de la Mano de Obra Directa.**

N° de Operarios	Salario (\$)		Prestaciones (\$)				Total/Operario (\$)	Total (\$)
	Mensual	Anual	ISSS	AFP	Vacaciones	Aguinaldo		
8	171.42	2,057.04	154.28	123.42	29.18	71.92	2,435.85	19,486.79

Los costos de mano de obra directa para cada tipo de colorante se calculan de la siguiente forma:

Mano de obra (Colorante en Polvo 25% Bixina) = \$19,486.79 x 0.97 = \$18,902.19

Los otros costos para los demás tipos de colorantes se calculan de manera similar. A continuación se presentan los resultados.

<sup>78</sup> Este personal ya fue definido anteriormente en la planificación de la producción en el apartado de requerimientos de mano de obra.

<sup>79</sup> Esto de acuerdo con los montos especificados en el Código de Trabajo de El Salvador.

**Tabla 7.19. Costo de Mano de Obra Directa por Tipo de Colorante**

Colorante	Colorante en Polvo 25% de Bixina	Solución de Norbixina 2.8%	Solución de Bixina 1.5%
Porcentaje	97%	2%	1%
Total (\$)	18,902.19	389.74	194.87

- **Materia Prima**

Se refiere al consumo de la materia prima utilizada en el proceso productivo, que para éste proyecto es la semilla de achiote en grano.

**Tabla 7.20. Costo de Materia Prima**

Materia Prima	Unidad	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
Semilla de Achiote	qq	2,247.45	38.50	86,526.83

Los costos de materia prima para cada tipo de colorante se calculan de la siguiente forma:

Materia Prima (Colorante en Polvo 25% Bixina) = \$86,526.83 x 0.97 = \$83,931.02

Los otros costos para los demás tipos de colorantes se calculan de manera similar. A continuación se presentan los resultados.

**Tabla 7.21. Costo de Materia Prima por Tipo de Colorante**

Colorante	Colorante en Polvo 25% de Bixina	Solución de Norbixina 2.8%	Solución de Bixina 1.5%
Porcentaje	97%	2%	1%
Total (\$)	83,931.02	1,730.54	865.27

- **Materiales Directos**

Están constituidos por los reactivos químicos y materiales de empaque utilizados en el proceso productivo:

**Tabla 7.22. Costo de Materiales Directos**

Material Directo	Unidad	Cantidad	Costo (\$)	Total (\$)
Aceite de Castor	Litro	742.20	5.080	3,770.38
Propilenglicol	Litro	450.34	4.800	2,161.63
Hidróxido de Potasio	Kg	10,734.80	19.180	205,893.46
Acido Sulfúrico	Litro	12,606.59	10.080	127,074.43
Antioxidante	Kg	37.80	91.340	3,452.65
Envases de 1 Galón	Envase	770	0.260	200.20
Bolsas Plásticas de 1 Kg	Bolsa	11,280	0.004	45.12
Cajas 4 Galones	Caja	192	0.290	55.68
Cajas 24 Kg	Caja	470	0.290	136.30
Sacos Sintéticos	Saco	2,247	0.050	112.35
Viñetas Adhesivas	Viñeta	12,050	0.030	361.50
Cinta Adhesiva	Cinta	72	0.450	32.40
<b>TOTAL (\$)</b>				<b>343,296.10</b>

Los costos de materiales directos para cada tipo de colorante se calculan considerando los requerimientos de materiales por tipo de colorante<sup>80</sup>, dichos costos se presentan a continuación:

**Tabla 7.23. Costo de Materiales Directos por Tipo de Colorante**

Material	Bixina en Polvo al 25%		Solución de Norbixina al 2.8%		Solución de Bixina al 1.5%	
	Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)	Cantidad	Costo (\$)
Aceite de Castor	0	0.00	0	0.00	742.20	3,770.38
Propilenglicol	0	0.00	0	0.00	450.34	2,161.63
Hidróxido de Potasio	10,480.79	201,021.55	197.75	3,792.85	56.26	1,079.07
Acido Sulfúrico	12,606.59	127,074.43	0	0.00	0	0.00
Antioxidante	36.68	3,350.35	0.69	63.02	0.43	39.28
Envases de 1 Galón	0	0.00	454	118.04	316	82.16
Bolsas Plásticas de 1 Kg	11,280	45.12	0	0.00	0	0.00
Cajas 4 Galones	0	0.00	113	32.77	79	22.91
Cajas 24 Kg	470	136.30	0	0.00	0	0.00
Sacos Sintéticos	2,180	109.00	45	2.25	22	1.10
Viñetas Adhesivas	11,280	338.40	454	13.62	316	9.48
Cinta Adhesiva	69	31.05	2	0.90	1	0.45
<b>SUBTOTAL (\$)</b>		<b>332,106.20</b>		<b>4,023.45</b>		<b>7,166.45</b>
<b>TOTAL (\$)</b>						<b>343,296.10</b>

▪ **Agua para los colorantes**

Representa la estimación de los costos del agua utilizada en el proceso productivo para la elaboración de los colorantes, según las tarifas vigentes. En el Balance de Materiales se determinó que el requerimiento mensual de agua utilizada directamente en el proceso productivo es de **11.36 m<sup>3</sup>**. Los costos en concepto de consumo de agua se presentan a continuación:

**Tabla 7.24. Costo de Agua utilizada en el Proceso Productivo**

Requerimiento Mes (M <sup>3</sup> )	Costo M <sup>3</sup> (\$)	Costo Mes (\$)	Costo Anual (\$)
11.36	2.28	25.90	310.81

A continuación se presentan los costos por consumo de agua para cada tipo de colorante<sup>81</sup>:

**Tabla 7.25. Costo de Agua utilizada en el Proceso Productivo por Tipo de Colorante**

Colorante	Requerimiento Mes	Costo M <sup>3</sup> (\$)	Costo Mes (\$)	Costo Anual (\$)
Bixina en Polvo al 25%	11.21	2.28	25.56	<b>306.71</b>
Solución de Norbixina al 2.8%	0.15	2.28	0.34	<b>4.10</b>
Solución de Bixina al 1.5%	0.00	2.28	0.00	<b>0.00</b>
<b>TOTAL</b>			25.90	<b>310.81</b>

<sup>80</sup> Estos requerimientos fueron determinados en la Planificación de la Producción, en el apartado de Requerimientos Productivos.

<sup>81</sup> Los requerimientos de agua para cada tipo de colorante se determinan a partir del Balance de Materiales

### **Costos de Producción Indirectos**

Se entiende por costos indirectos de producción aquellos costos que no están relacionados directamente con la elaboración de los colorantes pero que constituyen un insumo o servicio adicional para la elaboración de los mismos.

#### ▪ **Mano de Obra Indirecta.**

En este rubro se encuentran considerados los salarios del personal que trabaja en producción pero que no está relacionado directamente con el proceso de producción de los colorantes.

En este se incluye el salario anual del Jefe de Producción, considerando todas las prestaciones de ley.

**Tabla 7.26. Costo de la Mano de Obra Indirecta.**

Puesto	Salario (\$)		Prestaciones (\$)				Total (\$)
	Mensual	Anual	ISSS	AFP	Vacaciones	Aguinaldo	
Jefe de Producción	400.00	4,800.00	360.00	288.00	68.10	167.83	<b>5,683.93</b>

Los costos de mano de obra indirecta para cada tipo de colorante se presentan a continuación:

**Tabla 7.27. Costo de Mano de Obra Indirecta por Tipo de Colorante**

Colorante	Colorante en Polvo 25% de Bixina	Solución de Norbixina 2.8%	Solución de Bixina 1.5%
Porcentaje	97%	2%	1%
Total (\$)	5,513.41	113.68	56.84

#### ▪ **Materiales Indirectos**

En los materiales indirectos utilizados en el proceso productivo se incluye el tolueno, el cuál es utilizado para llevar a cabo la prueba que determina el porcentaje de humedad de la semilla de achiote.

**Tabla 7.28. Costo de Materiales Indirectos**

Material	Unidad	Cantidad	Costo (\$)	Total (\$)
Tolueno	Litro	2	13.30	26.60

Los costos de materiales indirectos por tipo de colorante se determinan utilizando los porcentajes establecidos anteriormente, dichos costos se presentan a continuación:

**Tabla 7.29. Costo de Materiales Indirectos por Tipo de Colorante**

<b>Colorante</b>	<b>Colorante en Polvo 25% de Bixina</b>	<b>Solución de Norbixina 2.8%</b>	<b>Solución de Bixina 1.5%</b>
Porcentaje	97%	2%	1%
Total (\$)	25.80	0.53	0.27

▪ **Insumos y Servicios Auxiliares**

♦ **Consumo de Agua**

El gasto correspondiente a éste suministro en el área de producción se analizará en dos aspectos:

**Consumo Personal:**

Se calcula en base al consumo promedio diario por persona, siendo éste de 0.007 m<sup>3</sup>, que multiplicado por el personal directo e indirecto de producción (9 personas en total) da un total de 0.063 m<sup>3</sup>/día (1.44 m<sup>3</sup>/mes)<sup>82</sup>.

**Consumo de Agua para Mantenimiento:**

Es el agua que se utilizará para el lavado de la maquinaria y equipo (tanques, filtoprensas y tuberías) después de cada lote de producción, esto para evitar que se contamine el siguiente lote, además se incluye el agua para el aseo de las instalaciones y servicios sanitarios. Se ha estimado para ello un consumo promedio mensual de 8.0 m<sup>3</sup>/mes.

El resumen de los costos por consumo de agua para el personal y para mantenimiento se presenta en la tabla 7.30.

**Tabla 7.30. Costos por consumo de agua para el Personal y para Mantenimiento**

<b>Concepto</b>	<b>Requerimiento Mes (M<sup>3</sup>)</b>	<b>Costo M<sup>3</sup> (\$)</b>	<b>Costo Mes (\$)</b>	<b>Costo Anual (\$)</b>
Consumo de Agua para Personal	1.44	2.28	3.28	39.40
Consumo de Agua para Mantenimiento	8.00	2.28	18.24	218.88
<b>TOTAL</b>				258.28

<sup>82</sup> No se hace necesario comprar agua potable envasada para el consumo del personal, debido a que en la planta se contará con un sistema purificador de agua, que será utilizado en el proceso productivo.

Los costos en concepto de consumo de agua para el personal y para mantenimiento para cada tipo de colorante, se calculan considerando los porcentajes anteriormente mencionados, los resultados se presenta a continuación:

**Tabla 7.31. Costos por consumo de agua para el Personal y para Mantenimiento para cada Tipo de Colorante**

<b>Colorante</b>	<b>Colorante en Polvo 25% de Bixina</b>	<b>Solución de Norbixina 2.8%</b>	<b>Solución de Bixina 1.5%</b>
Porcentaje	97%	2%	1%
Total (\$)	250.53	5.17	2.58

- **Consumo de Energía Eléctrica**

El principal gasto por éste insumo en una empresa de manufactura se debe a los motores eléctricos que se utilizan en el proceso, y un porcentaje adicional no muy significativo se debe al costo por alumbrado de las áreas y oficina de producción.

**Maquinaria y Equipo:**

Debido a que para cierta maquinaria no se conocen datos exactos sobre el consumo de Kilowatts por hora, se ha investigado en otras empresas regionales que se dedican al mismo rubro productivo el consumo mensual de energía eléctrica es de **900 Kwh**, esto considerando similitudes de tamaño de la planta.

**Luminarias:**

De acuerdo a los requerimientos de construcción se establece que para iluminar 1 mt<sup>2</sup>, se necesitan 5 Watts/Lámpara Fluorescente.

En el estudio técnico se estableció que el área de producción es de 142.48 mt<sup>2</sup>, teniendo una jornada laboral de 8 horas, en la cuál la energía eléctrica se utilizará solamente durante 4 horas (50% del total). Si se utilizan lámparas de 40 Watts, el requerimiento de lámparas y de Kilowatts puede calcularse de la siguiente forma:

$$\text{Consumo} = 5 \frac{\text{watts-hora}}{\text{mt}^2} \times 142.48 \text{mt}^2 = 712.40 \text{ watts-hora}$$

$$\text{Número de Lámparas} = \frac{712.40 \text{ watts-hora}}{40 \text{watts-hora}} = 17.81 = 18 \text{ Lámparas}$$

Área de Sanitario, vestidero y bodega de limpieza = 4 lámparas

De acuerdo a lo anterior se tiene:

$$\text{Consumo} = 22 \text{ Lámparas} \times 40 \text{ watts/hora} = 880 \text{ watts/hora} = 0.88 \text{ Kwh}$$



$$\text{Consumo Mes} = 0.88 \text{ Kwh/Hora} \times 22 \text{ Hora/Semana} \times 4 \text{ Semanas/Mes} = 77.44 \text{ Kwh/mes}$$

**Consumo mes = 77.44 Kwh/mes**

Por lo tanto el consumo mensual de energía eléctrica en el área de producción será:  
Consumo de Energía Eléctrica en Maquinaria y Equipo + Consumo de Energía Eléctrica en Luminarias = **900 Kwh + 77.44 Kwh = 977.44 Kwh.**

Las tarifas de la empresa suministradora de energía eléctrica EEO son las siguientes:

**Tabla 7.32. Tarifas Eléctricas para mas de 200 Kwh Medidor Electromecánico<sup>83</sup>**

CARGO	COSTO (\$)
Cargo por atención al cliente (mes)	0.680000
Cargo por energía (KWh)	0.079213
Cargo por uso de la red	
- Fija (mes)	1.704664
- Variable (KWh)	0.044674

De acuerdo a lo anterior:

$$\text{Cargo anual por atención al cliente} = \$0.680000 \times 12 = \$8.16$$

$$\text{Cargo anual por energía} = 977.44 \text{ KWh/mes} \times \$0.079213 / \text{kWh} \times 12 \text{ meses} = \$929.11$$

$$\text{Cargo anual fijo por uso de red} = \$1.704664 / \text{mes} \times 12 \text{ meses} = \$20.45$$

$$\text{Cargo anual variable por uso de la red} = 977.44 \text{ KWh/mes} \times \$0.044674 \text{ Kwh} \times 12 \text{ meses} = \$523.99$$

El costo por electricidad = Cargo por atención al cliente + Cargo por energía + Cargo fijo por uso de la red + Cargo variable por uso de la red

$$\text{Costo por electricidad total del área de producción} = \mathbf{\$1,481.71 \text{ anuales}}$$

El costo en concepto de Energía Eléctrica para cada tipo de colorante se calcula considerando los porcentajes mencionados anteriormente, los resultados se presentan a continuación:

**Tabla 7.33. Costos por Energía Eléctrica para cada Tipo de Colorante**

Colorante	Colorante en Polvo 25% de Bixina	Solución de Norbixina 2.8%	Solución de Bixina 1.5%
Porcentaje	97%	2%	1%
<b>Total (\$)</b>	<b>1,437.26</b>	<b>29.63</b>	<b>14.82</b>

<sup>83</sup> Nota: Tarifas a Diciembre de 2004

♦ **Consumo de Combustible Diesel**

Para el funcionamiento de la caldera y otro equipo que requiere de vapor de agua como fuente de energía, se requiere el uso de combustible diesel, por lo que a continuación se describe el costo en concepto de éste rubro:

**Tabla 7.34. Costo por Consumo de Combustible**

Tipo de Combustible	Cantidad Mensual	Costo/Galón (\$)	Costo Mensual (\$)	Costo Anual (\$)
Diesel	375 <sup>84</sup>	2.02	757.50	9,090.00

El costo en concepto de Combustible para cada tipo de colorante se calcula considerando los porcentajes mencionados anteriormente, los resultados se presentan a continuación:

**Tabla 7.35. Costo por Consumo de Combustible por Tipo de Colorante**

Colorante	Colorante en Polvo 25% de Bixina	Solución de Norbixina 2.8%	Solución de Bixina 1.5%
Porcentaje	97%	2%	1%
Total (\$)	8,817.30	181.80	90.90

♦ **Utensilios del Proceso de Producción**

En este rubro se consideran todos aquellos elementos que no forman parte de parte de los productos a fabricar, sino más bien son empleados como utensilios dentro del proceso de producción, como lo son: Guantes, mascarillas y otros elementos empleados para mantener las condiciones higiénicas necesarias para la fabricación de los colorantes y al mismo tiempo salvaguardar la seguridad de los operarios.

**Tabla 7.36. Costo de Utensilios del Proceso de Producción**

DESCRIPCION	CANTIDAD MENSUAL	CANTIDAD ANUAL	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Tijeras	2	12	2.00	24.00
Guacales plásticos	4	24	0.35	8.40
Guantes de hule	10	60	0.80	48.00
Mascarillas	10	60	0.47	28.20
Gorros de tela	4	24	0.51	12.24
Delantales de tela	4	24	2.00	48.00
R. de vidrio graduado y Agitador	1	4	12.00	48.00
Probeta graduada	1	2	20.00	40.00
Medidores de PH	3	36	0.06	2.16
Extintores	1	1	28.27	28.27
<b>TOTAL</b>				<b>287.27</b>

<sup>84</sup> Esta cantidad se ha determinado considerando que la caldera tiene un consumo de 8 Litros por hora.

El costo en concepto de Utensilios del Proceso para cada tipo de colorante se calculan considerando los porcentajes mencionados anteriormente, los resultados se presentan a continuación:

**Tabla 7.37. Costo de Utensilios del Proceso de Producción por Tipo de Colorante**

<b>Colorante</b>	<b>Colorante en Polvo 25% de Bixina</b>	<b>Solución de Norbixina 2.8%</b>	<b>Solución de Bixina 1.5%</b>
Porcentaje	97%	2%	1%
<b>Total (\$)</b>	<b>278.65</b>	<b>5.75</b>	<b>2.87</b>

▪ **Mantenimiento**

Representa los gastos en que se incurre para el mantenimiento de la maquinaria y equipo que se utiliza para la elaboración de los colorantes.

El tratamiento de los costos en concepto de mantenimiento puede dividirse en dos rubros, por una parte se tiene lo que es el mantenimiento general de las instalaciones y por otra parte el mantenimiento de la maquinaria y equipo de producción.

El mantenimiento general representa los gastos en que se incurre para el mantenimiento de las instalaciones, ya que por la naturaleza de los productos las instalaciones deben estar higiénicas y limpias.

El servicio de mantenimiento de la maquinaria y equipo será subcontratado<sup>85</sup> por un proveedor a un costo mensual de \$75.00 haciendo un total de \$900.00 anuales, esto en concepto de limpieza, revisión, lubricación, ajuste y cambio de piezas que han sufrido desgaste y deterioro.

Los útiles de aseo y limpieza que se utilizaran en la planta procesadora de semilla de achiote y el costo de mantenimiento de maquinaria y equipo durante un año de operaciones se estiman en la siguiente tabla:

**Tabla 7.38. Costo de Mantenimiento**

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad/año</b>	<b>Costo Unitario (\$)</b>	<b>Costo Total (\$)</b>
Escobas	5.00	1.37	6.85
Trapeadores	3.00	1.71	5.13
Basureros	3.00	1.37	4.11
Detergente	12.00	2.50	30.00
Mantenimiento	12.00	75.00	900.00
<b>TOTAL</b>			<b>946.09</b>

<sup>85</sup> El servicio de contratación externa es conocido actualmente como "outsourcing".

Los costos en concepto de mantenimiento para cada tipo de colorante, se calculan considerando los porcentajes anteriormente mencionados, los resultados se presenta a continuación:

**Tabla 7.39. Costo de Mantenimiento para cada Tipo de Colorante**

<b>Colorante</b>	<b>Colorante en Polvo 25% de Bixina</b>	<b>Solución de Norbixina 2.8%</b>	<b>Solución de Bixina 1.5%</b>
Porcentaje	97%	2%	1%
<b>Total (\$)</b>	<b>917.71</b>	<b>18.92</b>	<b>9.46</b>

▪ **Depreciación y amortización**

Los cargos de depreciación y amortización son gastos virtuales permitidos por las leyes hacendarias para que el inversionista recupere la inversión inicial que ha realizado.

**Depreciación:** Se refiere a la recuperación de la inversión de bienes o instalaciones (inversión fija) a consecuencia de la pérdida de valor que éstos tienen debido al uso brindado, el tiempo, la obsolescencia, su agotamiento o el no poder costear la operación de los mismos.

**Amortización:** Se refiere a la recuperación de toda inversión diferida hecha por el inversionista.

El método más frecuentemente utilizado para calcular la depreciación en la práctica contable de las empresas y en la preparación de proyectos es el lineal.

El método que se utilizará en este estudio será el método lineal aplicando los porcentajes establecidos por la Ley del Impuesto sobre la Renta de El Salvador.

Según el Artículo 30 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta de El Salvador los porcentajes máximos de depreciación anual permitidos serán:

- Edificaciones 5%
- Maquinaria 20%
- Otros Bienes Muebles 50%

Por lo tanto estos serán los porcentajes que se utilizarán para el cálculo de la depreciación y amortización de los activos del área de producción.

**Tabla 7.40. Depreciación y Amortización de Activo Fijo y Diferido de Producción<sup>86</sup>**

<b>Maquinaria y Equipo</b>	<b>Valor (\$)</b>	<b>% Depreciación</b>	<b>Cargo Anual (\$) <sup>87</sup></b>	<b>V.S. (\$) <sup>88</sup></b>
Molino de Martillo	1,100.75	20	220.15	0.00
Báscula de piso	1,625.30	20	325.06	0.00
Bomba D. Positivo	4,000.00	20	800.00	0.00
Bomba centrífuga	2,300.00	20	460.00	0.00
Filtroprensa	37,866.96	20	7,573.39	0.00
Agitadores	2,100.00	20	420.00	0.00
Sistema P. de agua	700.00	20	140.00	0.00
Secador	14,479.41	20	2,895.88	0.00
Caldera	45,000.00	20	9,000.00	0.00
Unidad T. de Agua	583.04	20	116.61	0.00
Llenadora P. líquidos	12,500.00	20	2,500.00	0.00
Tanque de A. de Agua	1,425.00	20	285.00	0.00
Tanque Extractor/reactor	19,579.14	20	3,915.83	0.00
Tanque Mezclador	4,275.00	20	855.00	0.00
Silo para achiote molido	1,162.50	20	232.50	0.00
Tanque de A. Propilenglicol	1,725.00	20	345.00	0.00
Tanque de A. A. Sulfúrico	1,725.00	20	345.00	0.00
Tanque de A. A. de Castor	1,725.00	20	345.00	0.00
Tanque R. P. Líquidos	2,625.00	20	525.00	0.00
Llenadora Bixina en Polvo	10,000.00	20	2,000.00	0.00
Carretilla de plataforma	240.00	50	120.00	0.00
Estante de hierro	514.30	50	257.15	0.00
Tarimas	144.00	50	72.00	0.00
Tuberías p/ácido sulfúrico	234.06	50	117.03	0.00
Tubería galvanizada	467.97	50	233.98	0.00
Escritorio	97.14	50	48.57	0.00
Silla de oficina	35.00	50	17.50	0.00
Silla de espera	25.71	50	12.86	0.00
Archivero móvil	114.29	50	57.15	0.00
Obra Civil <sup>89</sup>	23,223.34	5	1,161.17	16,256.33
Activos Diferidos	25,358.57	10	2,535.86	10,143.43
<b>TOTAL</b>			<b>37,932.68</b>	<b>26,399.76</b>

Los cargos en concepto de depreciación y amortización del área de producción para cada tipo de colorante, se calculan considerando los porcentajes anteriormente mencionados, los resultados se presenta a continuación:

**Tabla 7.41. Depreciación y Amortización de Activo Fijo y Diferido por Tipo de Colorante**

<b>Colorante</b>	<b>Colorante en Polvo 25% de Bixina</b>	<b>Solución de Norbixina 2.8%</b>	<b>Solución de Bixina 1.5%</b>
Porcentaje	97%	2%	1%
<b>Total (\$)</b>	<b>36,794.70</b>	<b>758.65</b>	<b>379.33</b>

<sup>86</sup> **Nota:** En el **anexo 20**, se presenta el detalle de los cargos de depreciación y amortización para los seis años de evaluación del proyecto.

<sup>87</sup> Este es el cargo anual de depreciación correspondiente al primer año.

<sup>88</sup> V.S.: Valor de Salvamento, este valor más el valor del terreno es el que se utilizará en la Evaluación Económica. El V.S. se calculó como el valor residual de las depreciaciones al final de los seis años de evaluación del proyecto.

<sup>89</sup> El monto total de la Obra Civil ha sido prorrateado en cada una de las Áreas de Producción y todos sus servicios, Administración y Comercialización, de acuerdo al área construida en cada una de ellas.

A continuación se presenta un resumen de los costos totales de producción para cada tipo de colorante:

**Tabla 7.42. Resumen de Costos de Producción por Tipo de Colorante**

<b>COSTO</b>	<b>Colorante en Polvo 25% de Bixina</b>	<b>Solución de Norbixina 2.8%</b>	<b>Solución de Bixina 1.5%</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>			
Mano de Obra	18,902.19	389.74	194.87
Materia Prima	83,931.02	1,730.54	865.27
Materiales Directos	332,106.20	4,023.45	7,166.45
Agua para Colorantes	306.71	4.10	0.00
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>			
Mano de Obra Indirecta	5,513.41	113.68	56.84
Materiales Indirectos	25.80	0.53	0.27
Consumo de Agua	250.53	5.17	2.58
Consumo de Energía Eléctrica	1,437.26	29.63	14.82
Consumo de Combustible	8,817.30	181.80	90.90
Utensilios del Proceso	278.65	5.75	2.87
Mantenimiento	917.71	18.92	9.46
Depreciación y Amortización	36,794.70	758.65	379.33
<b>TOTAL POR COLORANTE (\$)</b>	<b>489,281.48</b>	<b>7,261.96</b>	<b>8,783.65</b>

#### **b. Costos De Administración**

Dentro de este rubro se consideran los costos en que se incurre al realizar la función de la administración de la planta procesadora de semilla de achiote, ente ellos se encuentran: Mano de obra, Consumo de agua, Energía Eléctrica y Teléfono, Papelería Depreciación y Amortización de Activos del Área Administrativa.

Los costos de administración por tipo de colorante se distribuirán proporcionalmente cargando a cada colorante los porcentajes que corresponden al nivel de producción de cada uno de ellos.

**Figura 7.2. Desglose de Costos de Administración**



#### **▪ Mano de obra**

En éste rubro se considera el costo de mano de obra del personal administrativo: Gerente General, Secretaria y Contador<sup>90</sup>.

<sup>90</sup> El contador es personal de staff, de acuerdo a la estructura organizativa propuesta y llegará únicamente cada fin de mes para realizar la función contabilidad.

Los cálculos para cada una de los elementos incluidos dentro de éste rubro se realizan de igual manera que en el cálculo de mano de obra directa y mano de obra indirecta del área de Producción.

**Tabla 7.43. Costos de Mano de Obra de Administración**

Puesto	Salario (\$)		Prestaciones (\$)				Total (\$)
	Mensual	Anual	ISSS	AFP	Vacaciones	Aguinaldo	
G.General	500.00	6,000.00	450.00	360.00	85.13	209.79	7,104.92
Secretaria	205.71	2,468.52	185.14	148.11	35.02	86.31	2,923.10
Contador	65.00	780.00	58.50	46.80	11.07	27.27	923.64
<b>TOTAL (\$)</b>							<b>10,951.66</b>

▪ **Consumo de Agua**

El gasto correspondiente a éste suministro en el área de administración se analizará en dos aspectos:

**Consumo Personal:**

Se calcula en base al consumo promedio diario por persona, siendo éste de 0.007 m<sup>3</sup>, que multiplicado por el personal de administración (3 personas en total) da un total de 0.021 m<sup>3</sup>/día (0.48m<sup>3</sup>/mes).

**Consumo de Agua para el uso del Servicio Sanitario**

Es el consumo correspondiente al uso del servicio sanitario de la oficina, estimando para ello un promedio mensual de consumo de 3.50 m<sup>3</sup>.

El resumen de los costos por consumo de agua para el personal y para servicios sanitarios se presenta en la tabla 7.44.

**Tabla 7.44. Costos por consumo de agua para el Personal y para Mantenimiento**

Concepto	Requerimiento Mes (M <sup>3</sup> )	Costo M <sup>3</sup> (\$)	Costo Mes (\$)	Costo Anual (\$)
Consumo de Agua para Personal	0.48	2.28	1.09	13.13
Consumo de Agua para S. Sanitarios	3.50	2.28	7.98	95.76
<b>TOTAL (\$)</b>				<b>108.89</b>

▪ **Energía Eléctrica**

El calculo por consumo de Energía Eléctrica en administración, es en concepto de luminarias y computadora.

En el área de administración se requerirán 2 luminarias de 40 watts, que consumen mensualmente 7.04 Kwh cada una (**14.08 kwh/mes** en total).

Por otra parte la computadora tiene un consumo estimado de **10.56 Kwh/mes**.

Por lo tanto el consumo mensual de energía eléctrica en el área administrativa será:  
Consumo de Energía Eléctrica en Luminarias + Consumo de Energía Eléctrica en Computadora = **14.08 Kwh + 10.56 Kwh = 24.64 Kwh.**

Utilizando las tarifas de la Empresa Eléctrica de Oriente (EEO) se tienen los siguientes costos:

**Tabla 7.45. Costo de Energía Eléctrica en el Área Administrativa**

<b>CARGO</b>	<b>KWH</b>	<b>TARIFA (\$)</b>	<b>COSTO MES (\$)</b>	<b>COSTO ANUAL (\$)</b>
Cargo por atención al cliente (mes)	-	0.680000	0.68	8.16
Cargo por energía (KWh)	24.64	0.079213	1.95	23.42
Cargo fijo por uso de la red (mes)	-	1.704664	1.70	20.46
Cargo variable por uso de la red (Kwh)	24.64	0.044674	1.10	13.21
<b>TOTAL (\$)</b>				<b>65.25</b>

▪ **Teléfono**

Se considera la cuota fija vigente por la compañía de telecomunicaciones más 3,000 minutos en impulsos. Los resultados se presentan a continuación:

**Tabla 7.46. Costo de Teléfono Área Administrativa**

<b>Concepto</b>	<b>Cuota Fija (\$)</b>	<b>Impulsos/Mes</b>	<b>Costo/Impulso (\$)<sup>91</sup></b>	<b>Costo Mes (\$)</b>	<b>Costo Anual (\$)</b>
Servicio Telefónico	9.42	3,000.00	0.01	42.42	509.04

▪ **Papelería y Útiles de Oficina**

Aquí se incluyen todos aquellos insumos de oficina que serán utilizados tanto en el área administrativa

**Tabla 7.47. Costo de Requerimientos de Papelería y Útiles de Oficina**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad Anual</b>	<b>Precio Unitario (\$)</b>	<b>Costo Anual (\$)</b>
Caja de lapiceros, 12 unidades	8	1.50	12.00
Caja de lápices, 12 unidades	10	1.30	13.00
Resmas de papel bond, carta	12	3.14	37.68
Caja de clips	2	0.90	1.80
Sacapuntas	5	0.60	3.00
Marcadores	6	1.00	6.00
Engrapadoras	1	5.40	5.40
Cajas de grapas	5	1.00	5.00
Recipientes para basura	3	1.10	3.30
Libretas de apuntes	5	1.50	7.50
Cartucho para impresor	4	8.00	32.00
Teléfono	1	12.00	12.00
<b>TOTAL (\$)</b>			<b>138.68</b>

<sup>91</sup> IVA incluido



▪ **Depreciación y Amortización**

Para la depreciación y amortización de los activos fijos y diferidos del área administrativa se utilizará el mismo método empleo en el cálculo de la depreciación y amortización de los activos del área de producción, los resultados se presentan a continuación:

**Tabla 7.48. Depreciación y Amortización de Activo Fijo y Diferido de Administración**

<b>Maquinaria y Equipo</b>	<b>Valor (\$)</b>	<b>% Depreciación</b>	<b>Cargo Anual (\$)</b>	<b>V.S. (\$) <sup>92</sup></b>
Escritorio	194.28	50	97.14	0.00
Silla de oficina	70.00	50	35.00	0.00
Silla de espera	51.42	50	25.71	0.00
Archivero móvil	228.58	50	114.29	0.00
Mesa para Computadora	74.30	50	37.15	0.00
Computadora	725.00	50	362.50	0.00
Obra Civil	3,531.35	5	176.57	2,471.95
Activos Diferidos	2,150.00	10	215.00	860.00
<b>TOTAL</b>			<b>1,063.36</b>	<b>3,331.95</b>

**Nota:** En el **anexo 20**, se presenta el detalle de los cargos de depreciación y amortización para los seis años de evaluación del proyecto.

Como se mencionó anteriormente, los costos de administración serán repartidos proporcionalmente entre los tres tipos de colorantes, a continuación se presenta un resumen de los costos totales de administración para cada tipo de colorante:

**Tabla 7.49. Resumen de Costos de Administración por Tipo de Colorante**

<b>COSTOS</b>	<b>Colorante en Polvo 25% de Bixina</b>	<b>Solución de Norbixina 2.8%</b>	<b>Solución de Bixina 1.5%</b>
Mano de Obra	10,623.11	219.03	109.52
Consumo de Agua	105.63	2.18	1.09
Energía Eléctrica	63.29	1.30	0.65
Teléfono	493.77	10.18	5.09
Papelería	134.52	2.77	1.39
Depreciación y Amortización	1,031.46	21.27	10.63
<b>TOTAL</b>	<b>12,451.77</b>	<b>256.74</b>	<b>128.37</b>

**c. Costos De Comercialización**

Se consideran los costos relacionados con todas las actividades referentes a comercialización, incluyendo el aprovisionamiento de la materia prima (Semilla de

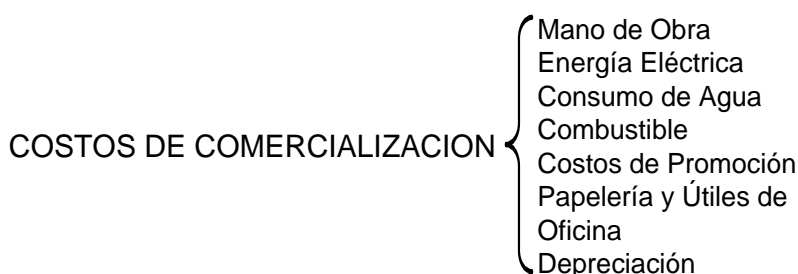
<sup>92</sup> V.S.: Valor de Salvamento, este valor más el valor del terreno es el que se utilizará en la Evaluación Económica. El V.S. se calculó como el valor residual de las depreciaciones al final de los seis años de evaluación del proyecto.

Achiote), y distribución del producto terminado, hasta hacer llegar los colorantes hasta los consumidores industriales.

Este incluye los siguientes rubros: Mano de obra, Consumo de Energía Eléctrica, Agua, Combustible, Promoción de los Productos, Papelería y Útiles de Oficina, Depreciación de Activos del Área de Comercialización.

Los costos de comercialización por tipo de colorante se distribuirán proporcionalmente cargando a cada colorante los porcentajes que corresponden al nivel de producción de cada uno de ellos.

**Figura 7.3. Desglose de Costos de Comercialización**



▪ **Mano de Obra**

En éste rubro se considera el costo de mano de obra del personal del Área de Comercialización: Jefe de Comercialización, Vendedor y Motorista.

Los cálculos para cada una de los elementos incluidos dentro de éste rubro se realizan de igual manera que en el cálculo de mano de obra directa y mano de obra indirecta del área de Producción.

**Tabla 7.50. Costos de Mano de Obra del Área de Comercialización**

Puesto	Salario (\$)		Prestaciones (\$)				Total (\$)
	Mensual	Anual	ISSS	AFP	Vacaciones	Aguinaldo	
J. Comercialización	342.86	4,114.32	308.57	246.86	58.37	143.86	4,871.98
Vendedor	171.42	2,057.04	154.28	123.42	29.18	71.92	2,435.85
Motorista	171.42	2,057.04	154.28	123.42	29.18	71.92	2,435.85
<b>TOTAL (\$)</b>							<b>9,743.68</b>

▪ **Consumo de Energía Eléctrica**

El costo por consumo de electricidad se obtiene a partir del número de luminarias en la oficina de comercialización, en este caso es solo una luminaria de 40 watts, que consume mensualmente 7.04 Kwh.

Utilizando las tarifas de la Empresa Eléctrica de Oriente (EEO) se tienen los siguientes costos:

**Tabla 7.51. Costo de Energía Eléctrica en el Área de Comercialización**

<b>CARGO</b>	<b>KWH</b>	<b>TARIFA (\$)</b>	<b>COSTO MES (\$)</b>	<b>COSTO ANUAL (\$)</b>
Cargo por atención al cliente (mes)	-	0.680000	0.68	8.16
Cargo por energía (KWh)	7.04	0.079213	0.56	6.69
Cargo fijo por uso de la red (mes)	-	1.704664	1.70	20.46
Cargo variable por uso de la red (Kwh)	7.04	0.044674	0.31	3.77
<b>TOTAL (\$)</b>				<b>39.08</b>

▪ **Consumo de Agua**

El gasto correspondiente a éste suministro en el área de comercialización se analizará en dos aspectos:

**Consumo Personal:**

Se calcula en base al consumo promedio diario por persona, siendo éste de 0.007 m<sup>3</sup>, que multiplicado por el personal de administración (3 personas en total) da un total de 0.021 m<sup>3</sup>/día (0.48m<sup>3</sup>/mes).

**Consumo de Agua para el uso del Servicio Sanitario**

Es el consumo correspondiente al uso del servicio sanitario de la oficina, estimando para ello un promedio mensual de consumo de 3.50 m<sup>3</sup>.

El resumen de los costos por consumo de agua para el personal y para servicios sanitarios se presenta en la tabla 7.52.

**Tabla 7.52. Costos por consumo de agua para el Personal y para Mantenimiento**

<b>Concepto</b>	<b>Requerimiento Mes (M<sup>3</sup>)</b>	<b>Costo M<sup>3</sup> (\$)</b>	<b>Costo Mes (\$)</b>	<b>Costo Anual (\$)</b>
Consumo de Agua para Personal	0.48	2.28	1.09	13.13
Consumo de Agua para S. Sanitarios	3.50	2.28	7.98	95.76
<b>TOTAL (\$)</b>				<b>108.89</b>

▪ **Consumo de Combustible**

El consumo de combustible correspondiente al Área de Comercialización incluye los siguientes elementos: Abastecimiento de Semilla de Achiote, Distribución de Producto Terminado y Abastecimiento de Otros Materiales. La empresa cuenta con sus propios vehículos para llevar a cabo estas actividades, por esta razón, para la determinación del costo de combustible se considerará únicamente la distancia que ha de recorrerse y el costo por kilómetro. Los resultados se presentan a continuación:

**Tabla 7.53. Costos de Combustible**

Concepto	Vehículo	Distancia (Km)	Frecuencia	Total Km	\$/Km	Costo Mes (\$)	Costo Anual (\$)
Abastecimiento de Semilla de Achiote	Camión 10 Ton.	10	2	20.00	0.08	1.50	18.00
Distribución de Producto Terminado	Pickup 2.5 Ton	245	4	980.00	0.06	62.72	752.64
Abastecimiento de Otros Materiales	Pickup 2.5 Ton	25	2	50.00	0.06	3.20	38.40
<b>TOTAL (\$)</b>							809.04

▪ **Promoción de los Productos.**

Este rubro considera el costo de promover los colorantes, para lo cual se consideran las estrategias planteadas en el Análisis del Mercado Consumidor<sup>93</sup>, éstas se plantearon de la siguiente forma:

- ♦ Visitar empresas industriales que hacen uso de colorantes de grado alimenticio en sus procesos productivos para dar a conocer los colorantes Bixina y Norbixina que se elaboran en nuestro país. A éstas empresas debe se les debe proporcionar una oferta escrita y una muestra gratuita.
- ♦ Elaborar broshure y panfletos informativos dirigidos a las diferentes empresas industriales que hacen uso de colorantes de grado alimenticio con el propósito de dar a conocer los productos colorantes derivados del achiote
- ♦ Abrir una página Web que brinde información sobre los productos y sobre la forma de cómo obtenerlos en el mercado, esta página debe estar abierta permanentemente.

De acuerdo con lo anterior, los costos en concepto de promoción del producto se plantean de la siguiente forma:

**Tabla 7.54. Costo de Promoción de los Productos**

Elemento de Promoción	Costo (\$)	Frecuencia/Año	Total Año (\$)
Muestras <sup>94</sup>	114.29	1	114.29
Broshures, Panfletos y Boletines	91.42	1	91.42
Pagina Web	57.14	1	57.14
<b>Total (\$)</b>			<b>262.85</b>

▪ **Papelería y Útiles de Oficina**

Se consideran aquellos insumos que serán empleados en las actividades del área de comercialización:

<sup>93</sup> Diagnóstico del Estudio Capítulo IV "Investigación de Campo".

<sup>94</sup> Para las empresas nuevas que se vayan visitando.

**Tabla 7.55. Requerimientos de Papelería y Útiles de Oficina de Comercialización**

Descripción	Cantidad Anual	Precio Unitario	Valor Total (\$)
Caja de lapiceros, 12 unidades	1	1.50	1.50
Caja de lápices, 12 unidades	1	1.30	1.30
Resmas de papel bond, carta	2	3.14	6.28
Caja de clips	1	0.90	0.90
Sacapuntas	1	0.60	0.60
Marcadores	1	1.00	1.00
Engrapadoras	1	5.40	5.40
Cajas de grapas	1	1.00	1.00
Recipientes para basura	1	1.10	1.10
Libretas de apuntes	2	2.40	4.80
<b>TOTAL</b>			<b>23.88</b>

- **Depreciación**

Para la depreciación y amortización de los activos fijos y diferidos del área de comercialización se utilizará el mismo método empleo en el cálculo de la depreciación de los activos del área de producción, los resultados se presentan a continuación:

**Tabla 7.56. Cargos por Depreciación de Mobiliario, Equipo y Obra Civil<sup>95</sup>**

Maquinaria y Equipo	Valor (\$)	% Depreciación	Cargo Anual (\$)	V.S. (\$) <sup>96</sup>
Escritorio	97.14	50	48.57	0.00
Silla de oficina	35.00	50	17.50	0.00
Silla de espera	25.71	50	12.86	0.00
Archivero móvil	114.29	50	57.15	0.00
Vehículo pic kup	6,000.00	20	1,200.00	0.00
Camión de 10 Ton.	10,000.00	20	2,000.00	0.00
Obra Civil	3,531.35	5	176.57	2,471.95
<b>TOTAL</b>			<b>3,512.64</b>	<b>2,471.95</b>

Como se mencionó anteriormente, los costos de comercialización serán repartidos proporcionalmente entre los tres tipos de colorantes, a continuación se presenta un resumen de los costos totales de comercialización para cada tipo de colorante:

<sup>95</sup> **Nota:** En el anexo 20, se presenta el detalle de los cargos de depreciación y amortización para los seis años de evaluación del proyecto.

<sup>96</sup> V.S.: Valor de Salvamento, este valor más el valor del terreno es el que se utilizará en la Evaluación Económica. El V.S. se calculó como el valor residual de las depreciaciones al final de los seis años de evaluación del proyecto.

**Tabla 7.57. Resumen de Costos de Comercialización**

<b>COSTOS</b>	<b>Colorante en Polvo 25% de Bixina</b>	<b>Solución de Norbixina 2.8%</b>	<b>Solución de Bixina 1.5%</b>
Mano de Obra	9,451.37	194.87	97.44
Energía Eléctrica	37.91	0.78	0.39
Consumo de Agua	105.63	2.18	1.09
Combustible	784.77	16.18	8.09
Costos de Promoción	254.96	5.26	2.63
Papelería y Útiles de Oficina	23.16	0.48	0.24
Depreciación	3,407.26	70.25	35.13
<b>TOTAL</b>	<b>14,065.06</b>	<b>290.00</b>	<b>145.00</b>

#### **d. Costos Financieros**

Se refieren a los costos que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamos.

Para la implementación del proyecto será necesario considerar información relacionada al sistema financiero nacional, la aportación total de los fondos se hará en relación 90/10, es decir, el 90% de la inversión inicial fija se realizará con fondos provenientes del sector financiero y el restante 10% a través de la aportación de los interesados.

De acuerdo a la información presentada en las inversiones del proyecto, se establece que la inversión fija inicial será de \$256,756.80 por lo que una cantidad de \$231,081.12 (90%) deberá ser financiada y los restantes \$25,675.68 (10%) más el capital de trabajo inicial (\$43,579.33) será aportación de los interesados<sup>97</sup>.

Se ha consultado diversas instituciones financieras de la banca nacional que otorgan financiamiento al sector agroindustrial tales como el BMI y el BFA.

El BMI, en su calidad de banco mayorista, canaliza financiamiento a través de los intermediarios financieros y administra fideicomisos de financiamiento del Estado. Dentro de los principales intermediarios del BMI se destacan las financieras tales como Financiera Calpia, Financiera Credomatic y las cajas de crédito a través de la Federación de Cajas de Crédito (FEDECREDITO), no obstante también se canalizan recursos vía bancos, como el banco Cuscatlan, Agrícola, Comercio e Hipotecario.

Respecto a las líneas de financiamiento que ofrece el BMI, están el Programa de Crédito Agropecuario que agrupa un conjunto de líneas específicas para capital de

<sup>97</sup> Esta cantidad, será aportada por los miembros que conformarán la cooperativa (Considerando que hay 362 agricultores de semilla de achiote en todo el departamento de Morazán), en total el monto asciende a \$69,255.01, si se considera que al menos el 25% de éstos agricultores formarán la cooperativa aportando partes iguales, cada socio tendría que aportar \$765.24. Si ellos no cuentan con esa cantidad al momento de realizar la inversión, se sugiere que éstos hagan un préstamo a título personal.

trabajo e inversiones fijas en distintos subsectores agropecuarios con tasas de interés a los intermediarios financieros de entre 5.5% y 6%.<sup>98</sup>

En cuanto al financiamiento del BFA, cabe indicar que el banco ofrece líneas de crédito con tasas promedio de 12.5% efectiva anual en dólares, a plazos que van desde 1 año para capital de trabajo hasta plazos de 8 ó 15 años para inversiones fijas o apoyo del sector café. El BFA ofrece sus servicios financieros a través de una red de distribución compuesta por 23 agencias bancarias y una denominada Servi-agencia, ubicadas en las principales ciudades del país.

Para éste proyecto, se utilizará el financiamiento a través del BFA ya que éste es el que ofrece la menor tasa de interés al usuario final, la cuál es del 12.5% con 6 años de plazo.

De acuerdo a la información anteriormente mencionada, agregando que se otorgará un período de gracia durante la ejecución del proyecto, los costos financieros se calculan de la siguiente forma:

$$C = P [ i ( 1 + i )^n / ( 1 + i )^n ] \quad (\text{Ecuación 7.1})$$

Donde:

C: Valor de la cuota anual

P: Monto del préstamo

i: Tasa de interés

n : Plazo (tiempo en años que dura el crédito)

Los costos financieros se pueden calcular mediante el uso de la tabla de pago de la deuda, en la cual se detallan el pago anual al principal, así como los intereses que han de pagarse durante el período acordado para cancelar el préstamo.

El cálculo de este rubro se puede realizar mediante el uso del siguiente formato.

**Tabla 7.58. Pago de la deuda.**

<b>Año (1)</b>	<b>Interés (\$) (2)</b>	<b>Anualidad (\$) (3)</b>	<b>Pago a Capital (\$) (4)</b>	<b>Deuda (\$) (5)</b>
0				
1				
n				

Donde:

(1) Años que permanece el crédito.

(2) Interés de la deuda, es el resultado de multiplicar el saldo de la deuda de un año anterior por la tasa de interés del préstamo.

<sup>98</sup> Lo que representa una tasa de interés promedio del 15% para el usuario final.

- (3) Cuota fija anual , resultado de la fórmula del cálculo de la deuda( fórmula anterior)
- (4) Pago a Capital , resultado de la diferencia entre el interés (2) y la cuota fija anual (3)
- (5) Saldo de la deuda al final del año. Calculo de la diferencia entre la deuda del año anterior (5) y el abono a capital del año en curso (4).

Sustituyendo la información presentada anteriormente (Monto, tasa de interés y años de plazo) en la fórmula y formato anteriormente presentado, se calculan los costos financieros a continuación:

**Tabla 7.59. Costos Financieros**

<b>Años de Plazo</b>	<b>Interés (\$) <sup>99</sup></b>	<b>Anualidad (\$)</b>	<b>Pago a Capital (\$)</b>	<b>Deuda Anual (\$)</b>
0				231,081.12
1	28,885.14	57,003.04	28,117.90	202,963.22
2	25,370.40	57,003.04	31,632.64	171,330.58
3	21,416.32	57,003.04	35,586.72	135,743.87
4	16,967.98	57,003.04	40,035.06	95,708.81
5	11,963.60	57,003.04	45,039.44	50,669.37
6	6,333.67	57,003.04	50,669.37	0.00

Los costos en concepto de intereses se repartirán de manera proporcional entre los tres tipos de colorantes, utilizando los porcentajes anteriormente expuestos. Los resultados se presentan a continuación:

**Tabla 7.60. Costos Financieros por Tipo de Colorantes**

<b>Colorante</b>	<b>Colorante en Polvo 25% de Bixina</b>	<b>Solución de Norbixina 2.8%</b>	<b>Solución de Bixina 1.5%</b>
Porcentaje	97%	2%	1%
<b>Total (\$)</b>	28,018.59	577.70	288.85

#### **e. Costos De Absorción**

Estos son llamados también costos totales. Una vez totalizados los rubros de costos, se calculan los costos totales.

Para la determinación de los costos de absorción para cada tipo de colorante, se han tomado los datos totales de las tablas resúmenes anteriores correspondientes a los costos de: Producción, Administración, Comercialización y Financieros. Los resultados se presentan a continuación.

<sup>99</sup> Únicamente los intereses son considerados como costos financieros.



**Tabla 7.61. Costos de Absorción Colorante en Polvo con 25% de Bixina**

<b>Rubros</b>	<b>Monto (\$)</b>
Costos de Producción	489,281.48
Costos de Administración	12,451.77
Costos de Comercialización	14,065.06
Costos Financieros	28,018.59
<b>Total</b>	<b>543,816.89</b>

**Tabla 7.62. Costos de Absorción Solución de Norbixina al 2.8%**

<b>Rubros</b>	<b>Monto (\$)</b>
Costos de Producción	7,261.96
Costos de Administración	256.74
Costos de Comercialización	290.00
Costos Financieros	577.70
<b>Total</b>	<b>8,386.40</b>

**Tabla 7.63. Costos de Absorción Solución de Bixina al 1.5%**

<b>Rubros</b>	<b>Monto (\$)</b>
Costos de Producción	8,783.65
Costos de Administración	128.37
Costos de Comercialización	145.00
Costos Financieros	288.85
<b>Total</b>	<b>9,345.87</b>

**f. Costo Unitario**

Para obtener el costo unitario se utiliza el Costeo por Absorción ya que éste carga todos los costos incurridos en la elaboración de los productos al precio de los mismos. La acumulación de los costos durante todo el proceso productivo es la recolección organizada y la clasificación de datos de costos mediante procesos contables. La clasificación de costos es la agrupación de todos los costos de manufactura en varias categorías. Estas categorías son:

- Costos de Producción.
- Costos de Administración.
- Costos de Comercialización
- Costos Financieros.

El costo unitario de cada tipo de colorante se calcula dividiendo el costo de absorción de cada colorante entre el número de unidades a producir de cada tipo.

$$\text{CostoUnitario} = \frac{CP + CA + CC + CF}{NUP} \quad (\text{Ecuación 7.2})$$

Donde:

CP = Costos de Producción

CA = Costos de Administración  
 CC = Costos de Comercialización  
 CF = Costos Financieros  
 NUP = Número de Unidades a Producir

A continuación se muestran los cálculos para la determinación de los costos unitarios de cada uno de los tipos de colorantes:

**Tabla 7.64. Costo Unitario de los Productos**

Producto	Costo de Absorción (\$)	Unidades a Producir	Costo Unitario (\$)
Colorante en Polvo con Bixina 25% (Kg)	543,816.89	11,279.80	48.21
Solución de Norbixina al 2.8% (Gal)	8,386.40	454.00	18.47
Solución de Bixina al 1.5% (Gal)	9,345.87	316.00	29.58

## F. DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE VENTA.

Para determinar el precio de venta de los colorantes naturales derivados del achiote, es necesario tomar en cuenta diversos aspectos tales como:

- **Referencias del Mercado Consumidor:** Este hace referencia a las posibles exigencias que los consumidores potenciales tienen acerca del producto, ya sea por medio de un estudio de mercado o por medio de un sondeo en el sector acerca de estos productos. Para el proyecto de los colorantes naturales derivados del achiote, se han tomado los datos del estudio de mercado para determinar el mayor precio que los consumidores están dispuestos a pagar por el producto, de dicho estudio se tiene que los consumidores industriales están dispuestos a pagar los siguientes precios:

**Tabla 7.65. Precio de Colorantes según Mercado Consumidor**

Tipo de Colorante	Precio (\$)
Colorante en polvo con Bixina al 25%	63.91
Solución de Norbixina al 2.8%	58.00
Solución de Bixina al 1.5%	65.00

- **Referencias del Mercado Competidor:** Se refiere a tomar en cuenta los precios de la competencia, es decir de los distribuidores de colorantes naturales derivados del achiote<sup>100</sup>, para lo cual se llevó a cabo un sondeo con

<sup>100</sup> No es posible consultar con productores nacionales de colorantes naturales derivados de la semilla de achiote, ya que actualmente no existen.

distribuidores de colorantes naturales para conocer el precio de venta al cual ellos comercializan éstos colorantes, del estudio del mercado competidor se tienen los siguientes precios:

**Tabla 7.66. Precio de Colorantes según Mercado Competidor**

<b>Tipo de Colorante</b>	<b>Precio (\$)</b>
Colorante en Polvo con Bixina al 25%	66.00
Solución de Norbixina al 2.8%	63.00
Solución de Bixina al 1.5%	71.00

- **Referencias de Productores de la Región Centro Americana:** Este elemento hace referencia al precio con el cual comercializan los colorantes naturales derivados de la semilla de achiote otros productores centroamericanos, principalmente guatemaltecos. De acuerdo a lo anterior, se tienen los siguientes precios promedio:

**Tabla 7.67. Precio de Colorantes Naturales según otros Productores Centroamericanos**

<b>Tipo de Colorante</b>	<b>Precio (\$)</b>
Colorante en polvo con Bixina al 25%	73.13
Solución de Norbixina al 2.8%	69.92
Solución de Bixina al 1.5%	73.72

- **Políticas de la Empresa:** La estrategia en cuanto a la determinación del precio se hará considerando un precio que permita a la empresa alcanzar sus objetivos, en cuanto a captación de mercado, por ésta razón se debe fijar un precio que sea menor a los precios actuales de mercado. De acuerdo al Diagnóstico del Estudio, se determinó que los productos deberían entrar al mercado con un 10% de descuento sobre los precios actuales de éstos en el mercado.
- **Costo Unitario del producto:** Se refiere a establecer el precio de venta del producto tomando en cuenta los costos en los que se incurre para la fabricación de cada tipo de colorante, puesto que ninguna empresa con fines de lucro debe de vender un producto por debajo de sus costos. Para el caso de los colorantes naturales derivados de la semilla de achiote se establecen los costos unitarios por tipo de la siguiente manera:

**Tabla 7.68. Costo Unitario de Colorantes Derivados del Achiote**

Tipo de Colorante	Costo Unitario (\$)
Colorante en polvo con Bixina al 25%	48.65
Solución de Norbixina al 2.8%	18.70
Solución de Bixina al 1.5%	29.74

A continuación se presenta una tabla resumen que muestra el costo unitario de los productos y los precios de dichos productos según el mercado de consumo, mercado competidor y Otros Productores Centroamericanos:

**Tabla 7.69. Costo Unitario y Precios de Venta de los Productos**

Producto	Costo Unitario (\$)	Mercado Consumidor		Mercado Competidor		Otros Productores C.A.	
		P.V. (\$)	% Gan.	P.V. (\$)	% Gan.	P.V. (\$)	% Gan.
Colorante en Polvo con Bixina 25%	48.21	63.91	32.56	66.00	36.90	73.13	51.69
Solución de Norbixina al 2.8%	18.47	58.00	213.98	63.00	241.05	69.92	278.51
Solución de Bixina al 1.5%	29.58	65.00	119.78	71.00	140.06	73.72	149.26

### 1. PRECIO DE VENTA

Tomando en cuenta los elementos y consideraciones anteriormente mencionados se estima un precio de venta para cada tipo de colorante, tomando un promedio de los siguientes elementos: Mercado de Consumo, Mercado Competidor, y Precios de Otros Productores Centroamericanos, a éste valor se aplicará un descuento del 10% de acuerdo a las estrategias planteadas anteriormente.

De acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\text{Precio de venta} = \text{Costo unitario} + (\text{Costo Unitario} \times \% \text{ de utilidad})$$

(Ecuación 7.3)

El margen de ganancia resultará de dividir la diferencia del precio de venta establecido menos el costo unitario del producto entre el costo unitario del producto multiplicado por 100. El precio de venta de los productos junto con el porcentaje de utilidad de cada uno de ellos se presenta a continuación:

**Tabla 7.70. Precio de Venta y Margen de Ganancia de Colorantes**

Producto	Costo Unitario (\$)	Precio Promedio (\$)	Precio de Venta (\$) 10% Menos <sup>101</sup>	Margen de Ganancia
Colorante en Polvo con Bixina 25%	48.21	67.68	60.91	26.34
Solución de Norbixina al 2.8%	18.47	63.64	57.28	210.07
Solución de Bixina al 1.5%	29.58	69.91	62.92	112.73

<sup>101</sup> Este será el precio con el que entrará el producto en el mercado nacional.

De acuerdo a los resultados presentados anteriormente, se observa que el precio de venta con el que entrarán al mercado nacional los colorantes naturales derivados de la semilla de achiote están por debajo de los precios de venta de los competidores, lo que resulta favorable para los productores nacionales, debido a que con éstos precios se tienen márgenes de ganancia aceptables<sup>102</sup> sin olvidar mencionar que los usuarios industriales buscan siempre precios bajos y buena calidad, por lo que esto constituye una ventaja sobre la competencia.

## **G. PUNTO DE EQUILIBRIO**

El análisis del Nivel Mínimo de ventas es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios de una empresa; también es conocido como punto de equilibrio.

El Punto de Equilibrio es el nivel de producción en el que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y los variables.

El Punto de Equilibrio de una empresa representa el volumen de producción y ventas que equilibran los costos y gastos necesarios para la producción y distribución de dicho volumen, es decir el Punto de Equilibrio es el punto donde no se obtienen pérdidas ni ganancias, de tal forma que éste viene a ser un punto de referencia a partir del cual un incremento en los volúmenes de venta generara utilidades, pero también un decremento en los volúmenes de venta generará pérdidas.

Para la determinación del Punto de Equilibrio se deben conocer los costos Fijos y Costos Variables de la empresa; entendiéndose por Costos Variables aquellos que están directamente relacionados con la manufactura de un producto y que varían con el nivel de producción, y por Costos Fijos son los permanecen constantes para un rango relevante de actividad productiva.

$$\text{Nivel Mínimo de Unidades A Vender} = \frac{\text{Costos Fijos Totales}}{\text{Precio De Venta Unitario} - \text{Costo Variable Unitario}}$$

(Ecuación 7.4)

La diferencia entre el Precio de Venta Unitario y el Costo Variable Unitario, es conocida como Margen de Contribución Unitaria. De acuerdo a lo anterior:

---

<sup>102</sup> Los márgenes de ganancia son diferentes para cada producto, esto depende de muchos factores, entre los cuales están el precio y cantidad de los materiales directos, utensilios del proceso entre otros.

$$\text{Margen de Contribución Unitario} = \text{Precio de Venta Unitario} - \text{Costo Variable Unitario}$$

(Ecuación 7.5)

Para obtener el nivel mínimo de ventas se obtendrán en primera instancia los costos fijos totales de cada tipo de colorante, para ello será necesario determinar los Costos Fijos de Producción, Los costos Fijos Administrativos, los costos Fijos de comercialización y los costos Financieros; luego se obtendrán los costos variables totales de cada tipo de colorante, para posteriormente determinar el costo variable unitario y por último el margen de contribución unitario.

El Punto de Equilibrio en Unidades, resultará de dividir los costos fijos totales, entre el margen de contribución unitario.

### **1. COSTOS FIJOS TOTALES POR TIPO DE COLORANTE**

Por lo general se entiende que los costos fijos son aquellos que son independientes del volumen de producción, dichos costos pueden encontrarse dentro de las cuatro categorías en las que se ha clasificado los costos: Costos de Producción, Costos de Administración, Costos de Comercialización y Costos Financieros.

Los costos fijos de producción por tipo de colorante que se han tomado en cuenta son: Mano de obra directa, Mano de obra indirecta, Utensilios del Proceso, Mantenimiento, Depreciación y Amortización.

Dentro de los de costos fijos de administración se encuentran: Mano de obra, Consumo de agua, Energía Eléctrica, Teléfono, Papelería, Depreciación y Amortización.

Los rubros incluidos en los costos fijos de comercialización son: Mano de obra, Energía Eléctrica, Consumo de Agua, Combustible, Costos de Promoción, Papelería y Utiles de Oficina, Depreciación y Amortización.

Así mismo los costos financieros, son considerados todos, como costos fijos.

A continuación se muestra un cuadro resumen de lo anteriormente expuesto:

**Tabla 7.71. Resumen de Costos Fijos Por Tipo de Colorante**

<b>Rubro</b>	<b>Colorante en Polvo 25% de Bixina</b>	<b>Solución de Norbixina 2.8%</b>	<b>Solución de Bixina 1.5%</b>
<b>COSTOS DE PRODUCCION</b>			
Mano de Obra Directa	18,902.19	389.74	194.87
Mano de Obra Indirecta	5,513.41	113.68	56.84
Utensilios del Proceso	278.65	5.75	2.87
Mantenimiento	917.71	18.92	9.46
Depreciación y Amortización	36,794.70	758.65	379.33
<b>COSTOS DE ADMINISTRACION</b>			
Mano de Obra	10,623.11	219.03	109.52
Consumo de Agua	105.63	2.18	1.09
Energía Eléctrica	63.29	1.30	0.65
Teléfono	493.77	10.18	5.09
Papelería	134.52	2.77	1.39
Depreciación y Amortización	1,031.46	21.27	10.63
<b>COSTOS DE COMERCIALIZACION</b>			
Mano de Obra	9,451.37	194.87	97.44
Energía Eléctrica	37.91	0.78	0.39
Consumo de Agua	105.63	2.18	1.09
Combustible	784.77	16.18	8.09
Costos de Promoción	254.96	5.26	2.63
Papelería y Utiles de Oficina	23.16	0.48	0.24
Depreciación	3,407.26	70.25	35.13
<b>COSTOS FINANCIEROS</b>			
Intereses al año	28,018.59	577.70	288.85
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>116,942.08</b>	<b>2,411.18</b>	<b>1,205.59</b>

## 2. COSTOS VARIABLES POR TIPO DE COLORANTE

Los costos variables son aquellos que varían directamente con el volumen de producción, dentro de éstos costos se han clasificado los siguientes: Materia Prima, Materiales Directos, Agua para los Colorantes, Materiales Indirectos, Consumo de Agua, Consumo de Energía Eléctrica y Consumo de Diesel.

El detalle de estos costos se presenta a continuación:

**Tabla 7.72. Resumen de Costos Variables Por Tipo de Producto**

<b>Rubro</b>	<b>Colorante en Polvo 25% de Bixina</b>	<b>Solución de Norbixina 2.8%</b>	<b>Solución de Bixina 1.5%</b>
Materia Prima	83,931.02	1,730.54	865.27
Materiales Directos	332,106.20	4,023.45	7,166.45
Agua para Colorantes	306.71	4.10	0.00
Materiales Indirectos	25.80	0.53	0.27
Consumo de Agua	250.53	5.17	2.58
Consumo de Energía Eléctrica	1,437.26	29.63	14.82
Consumo de Diesel	8,817.30	181.80	90.90
<b>TOTAL (\$)</b>	<b>426,874.82</b>	<b>5,975.22</b>	<b>8,140.29</b>

### 3. COSTO VARIABLE UNITARIO

El Costo Variable Unitario por Tipo de Colorante se obtiene de dividir los Costos Totales Variables por Tipo de Colorante entre el Total de Unidades a producir anualmente para cada uno de ellos.

Es decir el Costo Variable Unitario es igual a:

$$\text{C.V.U.} = \frac{\text{Costos Variables por Tipo de Colorante Totales/Año}}{\text{Número de Unidades a producir por Tipo de Colorante/ Año}} \quad (\text{Ecuación 7.6})$$

A continuación se presenta el costo variable unitario para cada uno de los colorantes:

**Tabla 7.73. Costo Variable Unitario por Tipo de Colorante**

Rubro	Colorante en Polvo 25% de Bixina (Kg)	Solución de Norbixina 2.8% (Gal)	Solución de Bixina 1.5% (Gal)
Costo Variable Total (\$)	426,874.82	5,975.22	8,140.29
Total Unidades a Producir/Año	11,279.63	454.00	316.00
Costo Variable Unitario (\$)	37.84	13.16	25.76

### 4. MARGEN DE CONTRIBUCION UNITARIO POR TIPO DE COLORANTE

Como se mencionó anteriormente el margen de contribución unitario resulta de la diferencia del precio de venta del producto menos el costo variable unitario. Los resultados se presentan a continuación:

**Tabla 7.74. Margen de Contribución Unitario por Tipo de Colorante**

Rubro	Colorante en Polvo 25% de Bixina	Solución de Norbixina 2.8%	Solución de Bixina 1.5%
Precio de Venta (\$)	60.91	57.28	62.92
Costo Variable Unitario (\$)	37.84	13.16	25.76
Margen de Contribución Unitario (\$)	23.07	44.11	37.16

### 5. PUNTO DE EQUILIBRIO POR TIPO DE COLORANTE

El Punto de Equilibrio en Unidades para cada tipo de colorante se obtiene del Total de Costos Fijos entre el Margen de Contribución Unitario por colorante.

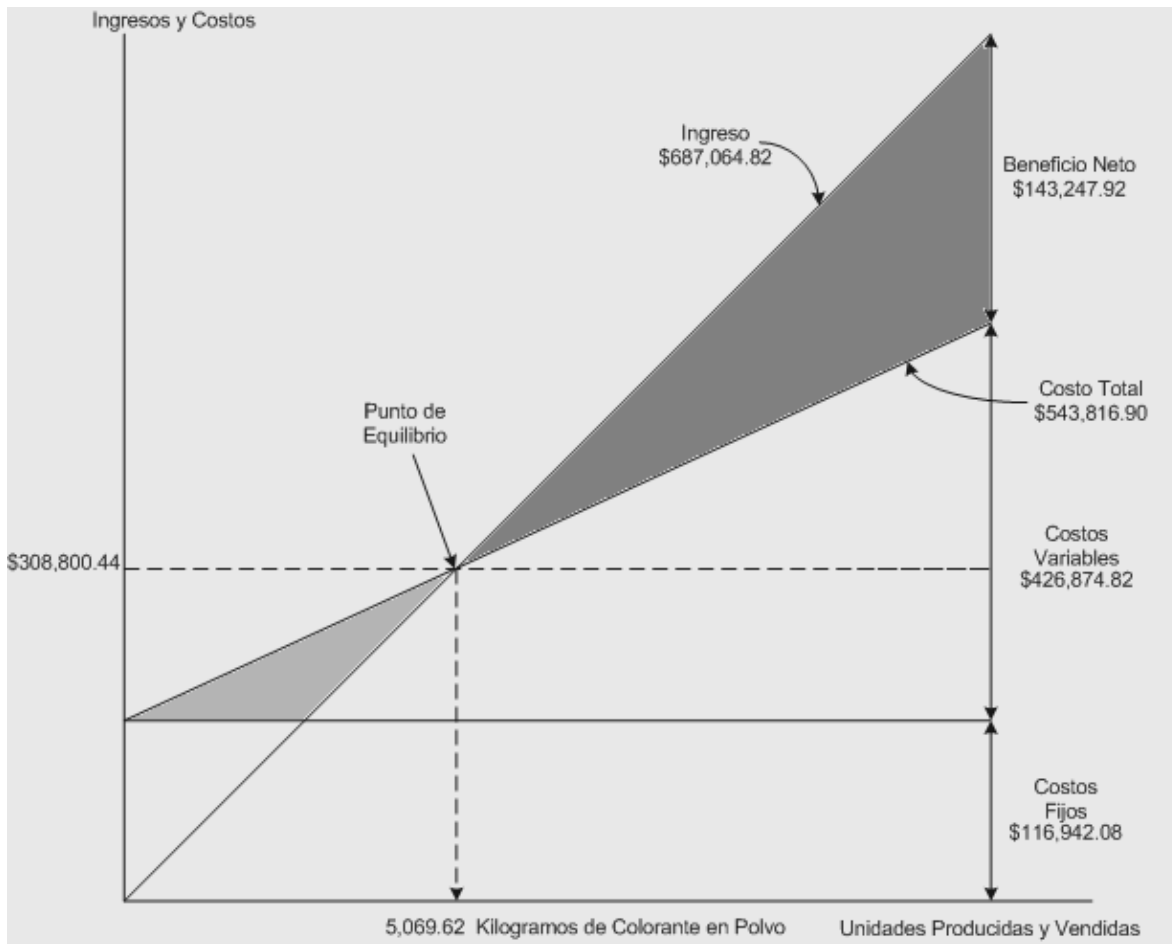
Los resultados se presentan a continuación:



**Tabla 7.75. Punto de Equilibrio por Tipo de Colorante**

Rubro	Colorante en Polvo 25% de Bixina	Solución de Norbixina 2.8%	Solución de Bixina 1.5%
Total Costos Fijos	116,942.08	2,411.18	1,205.59
Margen de Contribución Unitario (\$)	23.07	44.11	37.16
Punto de Equilibrio en Unidades	5,069.62	54.66	32.45
Punto de Equilibrio (\$) <sup>103</sup>	308,800.44	3,130.53	2,041.44

**Figura 7.4. Gráfica de Punto de Equilibrio Colorante en Polvo con 25% Bixina**



## 6. MARGEN DE SEGURIDAD

Este concepto también es importante para los intereses de los empresarios ya que el margen de seguridad con relación al nivel mínimo de unidades a vender, representa el número de unidades en que se pueden disminuir las ventas sin caer en pérdidas. Es decir que se pueden disminuir las ventas planeadas sin que la empresa reporte pérdida, las fórmulas a utilizar son las siguientes:

<sup>103</sup> El punto de equilibrio en dólares se calcula multiplicando el punto de equilibrio en unidades por el precio de venta del producto

$$\text{Margen de Seguridad (\%)} = \frac{\text{Ventas Esperadas} - \text{Ventas en el Equilibrio}}{\text{Ventas Esperadas}} \times 100$$

(Ecuación 7.7)

$$\text{Margen de Seguridad en Unidades} = \text{Margen de Seguridad (\%)} \times \text{Ventas Esperadas}$$

(Ecuación 7.8)

$$\text{Margen de Seguridad (\$)} = \text{Margen de Seguridad en Unidades} \times \text{Precio de Venta}$$

(Ecuación 7.9)

De acuerdo a lo anterior se tienen los siguientes resultados:

**Tabla 7.76. Margen de Seguridad por Tipo de Colorante**

Rubro	Colorante en Polvo 25% de Bixina	Solución de Norbixina 2.8%	Solución de Bixina 1.5%
Ventas Esperadas Año 1	11,279.63	454.00	316.00
Ventas Punto de Equilibrio	5,069.62	54.66	32.45
Margen de Seguridad (%)	55.06	87.96	89.73
Margen de Seguridad (Unidades)	6,210.01	399.34	283.55
Margen de Seguridad (\$)	378,264.38	22,872.77	17,840.02

## 7. ANALISIS DE LA SITUACIÓN DE EQUILIBRIO

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis del punto de equilibrio, se muestra que el nivel mínimo de ventas es de \$313,972.41 (Total para los tres tipos de colorantes en estudio) para recuperar los costos fijos sin incurrir en pérdidas.

El resultado del margen de seguridad con respecto a las ventas que se espera realizar en el primer año incluyendo los tres tipos de colorantes es de \$418,977.18 lo que significa que las ventas totales esperadas pueden disminuir en esa cantidad sin incurrir en pérdidas a consecuencia de la no recuperación de sus costos fijos.

## H. VENTAS Y COSTOS FUTUROS DE LA EMPRESA

Para estimar tanto el ingreso por las ventas como los costos en que se incurre para fabricarlos los productos, se tomará como horizonte de tiempo un período de seis años, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Por ser un proyecto agroindustrial se pueden presentar variaciones con respecto a la disponibilidad de materia prima, por el hecho de verse afectada por las

condiciones climáticas; por lo que no es conveniente realizar estimaciones para largos períodos de tiempo.

- Otro aspecto a considerar es la vida útil de la tecnología utilizada en el proyecto, especialmente de los activos fijos, pues se considera que la empresa puede seguir operando con su capacidad instalada sin incurrir en una nueva inversión.
- El período de cancelación de la deuda es para seis años.

## **1. ESTIMACION DE LAS VENTAS FUTURAS**

Para poder estimar las ventas futuras de la Planta Procesadora de Semilla de Achiote, se ha tomado en cuenta los siguientes aspectos:

- Proyección de las ventas futuras de cada tipo de colorante para los años proyectados.
- Precio de venta para cada uno de los tipos de colorante.
- Inflación Porcentual Anual (Punto a Punto). En éste punto es necesario aclarar lo siguiente: "No se pueden estimar proyecciones de inflación por períodos muy largos ya que ésta depende de una serie de variables tanto coyunturales como estructurales. Dentro de las variables coyunturales se tiene, el impacto del precio internacional del petróleo, el tipo de cambio, los salarios y la brecha de producción, mientras que, como factores estructurales, se incluyen al desequilibrio fiscal y a la política monetaria. Es muy difícil predecir si los precios subirán o bajarán, mucho depende también de la forma en como se maneje la economía, en fin no se hacen proyecciones para períodos largos, generalmente los gobiernos hacen proyecciones para un año"<sup>104</sup>. Según el Fondo Monetario Internacional (FMI) se calcula que la inflación para el 2005 será de 2.5% anual<sup>105</sup>.

Por estas razones no se proyectará la inflación para los demás años de evaluación del proyecto, sino que se utilizará la tasa de inflación proyectada para el 2005.

- Las cifras se redondearán al entero más próximo; esto es una práctica aceptada cuando se trabaja con cifras monetarias que se pretende se generarán en el futuro.

Los ingresos por ventas se determinaron multiplicando el precio de venta de cada año por el número de unidades a vender en el año correspondiente.

---

<sup>104</sup> Lic. Jorge Pleitez, Economista, Ministerio de Agricultura y Ganadería.

<sup>105</sup> [www.elsalvador.com/noticias/2005/02/15/nacional/nac16.asp](http://www.elsalvador.com/noticias/2005/02/15/nacional/nac16.asp)

**Tabla 7.77. Estimación de Ventas Futuras de la Empresa**

VENTAS		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
<b>Colorante en Polvo con 25% Bixina</b>	Unidades	11,280	14,144	17,289	20,715	24,422	28,411
	Precio (\$)	60.91	62.43	64.00	65.60	67.24	68.92
	Ventas (\$)	<b>687,065</b>	<b>883,052</b>	<b>1,106,401</b>	<b>1,358,807</b>	<b>1,642,046</b>	<b>1,957,972</b>
<b>Solución de Norbixina 2.8%</b>	Unidades	454	569	696	833	982	1,143
	Precio (\$)	57.28	58.71	60.18	61.68	63.22	64.80
	Ventas (\$)	<b>26,003</b>	<b>33,405</b>	<b>41,882</b>	<b>51,379</b>	<b>62,084</b>	<b>74,069</b>
<b>Solución de Bixina 1.5%</b>	Unidades	316	397	485	581	685	797
	Precio (\$)	62.92	64.49	66.10	67.75	69.45	71.18
	Ventas (\$)	<b>19,881</b>	<b>25,602</b>	<b>32,059</b>	<b>39,365</b>	<b>47,572</b>	<b>56,733</b>
<b>Ventas Totales (\$)</b>		<b>732,950</b>	<b>942,059</b>	<b>1,180,343</b>	<b>1,449,552</b>	<b>1,751,701</b>	<b>2,088,775</b>

## 2. ESTIMACION DE COSTOS FUTUROS

Una vez estimados los ingresos que tendrá la empresa en función de las ventas proyectadas, se hace necesario conocer el costo en que se incurrirá para fabricarlas. No existe un método exacto que permita estimar el comportamiento en el tiempo de los precios de los rubros incluidos en éstos, sin embargo se han tomado en cuenta los siguientes aspectos:

- Las consideraciones con respecto a la tasa de inflación que se tomaron en cuenta para la determinación de los ingresos por venta, también se aplicarán de igual forma para el cálculo de los costos futuros.
- Los costos variables: Materia prima, Materiales directos, Consumo de Agua para los colorantes, Materiales Indirectos, Consumo de Agua, Electricidad y Combustibles en el proceso de producción, se estiman considerando la tasa de inflación anteriormente señalada más un porcentaje de incremento de acuerdo al aumento anual del nivel de producción.
- Los costos fijos (los cuales no varían dentro de un rango relevante de producción), se ven afectados únicamente por el efecto de la inflación anual. En éste apartado es necesario añadir que de acuerdo a la definición de inflación ésta es **el aumento ponderado y agregado de precios en la canasta básica de una economía**, en el caso de la economía salvadoreña, ésta se divide en los siguientes rubros: Alimentos, Vestuario, Vivienda y Misceláneos (Gastos de Salud, Educación, Energía Eléctrica, Transporte y Otros Servicios.), por tal razón todos los costos fijos sin excepción serán afectados por la inflación.
- Las cifras se redondearán al entero más próximo; esto es una práctica aceptada cuando se trabaja con cifras monetarias que se pretende se generarán en el futuro.

De acuerdo a lo anterior se presentan a continuación los costos futuros anuales del proyecto desglosado en los diferentes rubros:

**Tabla 7.78. Determinación de Costos Futuros Colorante en Polvo con 25% Bixina**

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
<b>COSTOS DE PRODUCCION</b>						
Mano de Obra	18,902.19	19,374.74	19,859.11	20,355.59	20,864.48	21,386.09
Materia Prima	83,931.02	107,339.38	133,895.14	163,780.54	197,175.39	234,303.52
Materiales Directos	332,106.20	424,730.62	529,808.98	648,062.34	780,202.25	927,114.33
Agua para Colorantes	306.71	392.25	489.29	598.50	720.53	856.21
Mano de Obra Indirecta	5,513.41	5,651.25	5,792.53	5,937.34	6,085.78	6,237.92
Materiales Indirectos	25.80	33.00	41.16	50.35	60.62	72.03
Consumo de Agua	250.53	320.40	399.67	488.88	588.56	699.38
Consumo de E. Eléctrica	1,437.26	1,838.11	2,292.86	2,804.62	3,376.49	4,012.28
Consumo de Diesel	8,817.30	11,276.44	14,066.24	17,205.82	20,714.09	24,614.55
Utensilos del Proceso	278.65	285.62	292.76	300.08	307.58	315.27
Mantenimiento	917.71	940.65	964.17	988.27	1,012.98	1,038.30
Depreciación y Amortización	36,794.70	36,794.70	35,886.55	35,886.55	35,886.55	3,586.11
<b>Sub-Total (\$)</b>	<b>489,281.48</b>	<b>608,977.16</b>	<b>743,788.45</b>	<b>896,458.88</b>	<b>1,066,995.29</b>	<b>1,224,236.00</b>
<b>COSTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>						
Mano de Obra	10,623.11	10,888.69	11,160.90	11,439.93	11,725.92	12,019.07
Consumo de Agua	105.63	108.27	110.97	113.75	116.59	119.51
Energía Eléctrica	63.29	64.87	66.49	68.16	69.86	71.61
Teléfono	493.77	506.11	518.77	531.73	545.03	558.65
Papelería	134.52	137.88	141.33	144.86	148.48	152.20
Depreciación y Amortización	1,031.46	1,031.46	379.82	379.82	379.82	379.82
<b>Sub-Total (\$)</b>	<b>12,451.77</b>	<b>12,737.28</b>	<b>12,378.29</b>	<b>12,678.25</b>	<b>12,985.71</b>	<b>13,300.86</b>
<b>COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN</b>						
Mano de Obra	9,451.37	9,687.65	9,929.85	10,178.09	10,432.54	10,693.36
Energía Eléctrica	37.91	38.86	39.83	40.82	41.84	42.89
Consumo de Agua	105.63	108.27	110.97	113.75	116.59	119.51
Combustible	784.77	804.39	824.50	845.11	866.24	887.89
Costos de Promoción	254.96	261.34	267.87	274.57	281.43	288.47
Papelería y Útiles de Oficina	23.16	23.74	24.34	24.94	25.57	26.21
Depreciación	3,407.26	3,407.26	3,275.27	3,275.27	3,275.27	171.27
<b>Sub-Total (\$)</b>	<b>14,065.06</b>	<b>14,331.51</b>	<b>14,472.62</b>	<b>14,752.56</b>	<b>15,039.49</b>	<b>12,229.60</b>
<b>COSTOS FINANCIEROS</b>						
<b>Sub-Total (\$)</b>	<b>28,018.59</b>	<b>24,609.29</b>	<b>20,773.83</b>	<b>16,458.94</b>	<b>11,604.69</b>	<b>6,143.66</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (\$)</b>	<b>543,817</b>	<b>660,655</b>	<b>791,413</b>	<b>940,349</b>	<b>1,106,625</b>	<b>1,255,910</b>

**Tabla 7.79. Determinación de Costos Futuros Solución de Norbixina al 2.8%**

<b>RUBRO</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>AÑO 6</b>
<b>COSTOS DE PRODUCCION</b>						
Mano de Obra	389.74	399.48	409.47	419.70	430.20	440.95
Materia Prima	1,730.54	2,213.18	2,760.72	3,376.92	4,065.47	4,831.00
Materiales Directos	4,023.45	5,145.59	6,418.61	7,851.24	9,452.11	11,231.94
Agua para Colorantes	4.10	5.25	6.55	8.01	9.64	11.46
Mano de Obra Indirecta	113.68	116.52	119.43	122.42	125.48	128.62
Materiales Indirectos	0.53	0.68	0.85	1.04	1.25	1.49
Consumo de Agua	5.17	6.61	8.24	10.08	12.14	14.42
Consumo de E. Eléctrica	29.63	37.90	47.28	57.83	69.62	82.73
Consumo de Diesel	181.80	232.50	290.03	354.76	427.09	507.52
Utensilios del Proceso	5.75	5.89	6.04	6.19	6.34	6.50
Mantenimiento	18.92	19.39	19.88	20.38	20.89	21.41
Depreciación y Amortización	758.65	758.65	739.93	739.93	739.93	73.94
<b>Sub-Total (\$)</b>	<b>7,261.96</b>	<b>8,941.65</b>	<b>10,827.02</b>	<b>12,968.49</b>	<b>15,360.15</b>	<b>17,351.97</b>
<b>COSTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>						
Mano de Obra	219.03	224.51	230.12	235.87	241.77	247.82
Consumo de Agua	2.18	2.23	2.29	2.35	2.40	2.46
Energía Eléctrica	1.30	1.34	1.37	1.41	1.44	1.48
Teléfono	10.18	10.44	10.70	10.96	11.24	11.52
Papelería	2.77	2.84	2.91	2.99	3.06	3.14
Depreciación y Amortización	21.27	21.27	7.83	7.83	7.83	7.83
<b>Sub-Total (\$)</b>	<b>256.74</b>	<b>262.62</b>	<b>255.22</b>	<b>261.41</b>	<b>267.75</b>	<b>274.24</b>
<b>COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN</b>						
Mano de Obra	194.87	199.75	204.74	209.86	215.10	220.48
Energía Eléctrica	0.78	0.80	0.82	0.84	0.86	0.88
Consumo de Agua	2.18	2.23	2.29	2.35	2.40	2.46
Combustible	16.18	16.59	17.00	17.42	17.86	18.31
Costos de Promoción	5.26	5.39	5.52	5.66	5.80	5.95
Papelería y Útiles de Oficina	0.48	0.49	0.50	0.51	0.53	0.54
Depreciación	70.25	70.25	67.53	67.53	67.53	3.53
<b>Sub-Total (\$)</b>	<b>290.00</b>	<b>295.49</b>	<b>298.40</b>	<b>304.18</b>	<b>310.09</b>	<b>252.16</b>
<b>COSTOS FINANCIEROS</b>						
<b>Sub-Total (\$)</b>	<b>577.70</b>	<b>507.41</b>	<b>428.33</b>	<b>339.36</b>	<b>239.27</b>	<b>126.67</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (\$)</b>	<b>8,386</b>	<b>10,007</b>	<b>11,809</b>	<b>13,873</b>	<b>16,177</b>	<b>18,005</b>

**Tabla 7.80. Determinación de Costos Futuros Solución de Bixina al 1.5%**

<b>RUBRO</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>AÑO 6</b>
<b>COSTOS DE PRODUCCION</b>						
Mano de Obra	194.87	199.74	204.73	209.85	215.10	220.48
Materia Prima	865.27	1,106.59	1,380.36	1,688.46	2,032.74	2,415.50
Materiales Directos	7,166.45	9,165.17	11,432.64	13,984.40	16,835.82	20,006.01
Agua para Colorantes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mano de Obra Indirecta	56.84	58.26	59.72	61.21	62.74	64.31
Materiales Indirectos	0.27	0.34	0.42	0.52	0.62	0.74
Consumo de Agua	2.58	3.30	4.12	5.04	6.07	7.21
Consumo de E. Eléctrica	14.82	18.95	23.64	28.91	34.81	41.36
Consumo de Diesel	90.90	116.25	145.01	177.38	213.55	253.76
Utensilios del Proceso	2.87	2.94	3.02	3.09	3.17	3.25
Mantenimiento	9.46	9.70	9.94	10.19	10.44	10.70
Depreciación y Amortización	379.33	379.33	369.96	369.96	369.96	36.97
<b>Sub-Total (\$)</b>	<b>8,783.65</b>	<b>11,060.58</b>	<b>13,633.57</b>	<b>16,539.02</b>	<b>19,785.02</b>	<b>23,060.29</b>
<b>COSTOS DE ADMINISTRACIÓN</b>						
Mano de Obra	109.52	112.25	115.06	117.94	120.89	123.91
Consumo de Agua	1.09	1.12	1.14	1.17	1.20	1.23
Energía Eléctrica	0.65	0.67	0.69	0.70	0.72	0.74
Teléfono	5.09	5.22	5.35	5.48	5.62	5.76
Papelería	1.39	1.42	1.46	1.49	1.53	1.57
Depreciación y Amortización	10.63	10.63	3.92	3.92	3.92	3.92
<b>Sub-Total (\$)</b>	<b>128.37</b>	<b>131.31</b>	<b>127.61</b>	<b>130.70</b>	<b>133.87</b>	<b>137.12</b>
<b>COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN</b>						
Mano de Obra	97.44	99.87	102.37	104.93	107.55	110.24
Energía Eléctrica	0.39	0.40	0.41	0.42	0.43	0.44
Consumo de Agua	1.09	1.12	1.14	1.17	1.20	1.23
Combustible	8.09	8.29	8.50	8.71	8.93	9.15
Costos de Promoción	2.63	2.69	2.76	2.83	2.90	2.97
Papelería y Útiles de Oficina	0.24	0.24	0.25	0.26	0.26	0.27
Depreciación	35.13	35.13	33.77	33.77	33.77	1.77
<b>Sub-Total (\$)</b>	<b>145.00</b>	<b>147.75</b>	<b>149.20</b>	<b>152.09</b>	<b>155.05</b>	<b>126.08</b>
<b>COSTOS FINANCIEROS</b>						
<b>Sub-Total (\$)</b>	<b>288.85</b>	<b>253.70</b>	<b>214.16</b>	<b>169.68</b>	<b>119.64</b>	<b>63.34</b>
<b>TOTAL DE COSTOS (\$)</b>	<b>9,346</b>	<b>11,593</b>	<b>14,125</b>	<b>16,991</b>	<b>20,194</b>	<b>23,387</b>

**Tabla 7.81. Resumen de Costos Futuros Totales**

<b>RUBRO</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>AÑO 6</b>
<b>Costos de Producción</b>	505,327	628,979	768,249	925,966	1,102,140	1,264,648
<b>Costos de Admón.</b>	12,837	13,131	12,761	13,070	13,387	13,712
<b>Costos de Comer.</b>	14,500	14,775	14,920	15,209	15,505	12,608
<b>Costos Financieros</b>	28,885	25,370	21,416	16,968	11,964	6,334
<b>TOTAL DE COSTOS</b>	561,549	682,256	817,347	971,214	1,142,996	1,297,302

## **I. ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA Y BALANCE INICIAL**

Los estados financieros pro forma son aquellos estados financieros futuros de la empresa, proyectados a lo largo del horizonte del proyecto, tales estados financieros, pueden ser proyectados para el número de años deseados, sin embargo el riesgo del error al proyectar se aumenta conforme aumenta el tiempo de proyección.

Los documentos que integran los estados financieros pro forma son:

1. Estado de Resultados Pro forma.
2. Balances pro forma.

### **1. ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA.**

El estado de resultados, es el medio financiero por medio del cuál se presenta la situación de toda empresa, con respecto a las utilidades obtenidas y los flujos de efectivo netos durante un período de tiempo.

Una vez determinados todos los ingresos y egresos de la empresa se procede a establecer una estimación de los mismos en el futuro mediante el estado de resultados pro forma, los cuales darán la primera información referente a la factibilidad económica de la Planta Procesadora de Semilla de Achiote, el término pro forma significa proyectado, lo que en realidad se hace es proyectar los resultados económicos que se calcula que tendrá la empresa en un período determinado. La finalidad del estado de resultados o estado de pérdidas y ganancias es calcular la utilidad neta de la empresa y los impuestos que debe pagar.

Por otro lado, la importancia de calcular el estado de resultados es la posibilidad de determinar los flujos netos de efectivo, que son las cantidades que se usarán en la evaluación económica de la empresa.

Para el modelo de Empresa Procesadora de Semilla de Achiote se estima el Estado de Resultados Pro forma para un período de seis años, tomando en cuenta las consideraciones establecidas para la proyección de las ventas y costos futuros de la empresa. El Estado de Resultados Pro forma para cada producto y global se presenta a continuación.



**Tabla 7.82. Estado de Resultados Pro forma Colorante en Polvo con 25% Bixina**

<b>RUBRO</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>AÑO 6</b>
<b>Producción (Kilogramos)</b>	<b>11,280</b>	<b>14,144</b>	<b>17,289</b>	<b>20,715</b>	<b>24,422</b>	<b>28,411</b>
+ Ingreso por Venta	687,065	883,052	1,106,401	1,358,807	1,642,046	1,957,972
- Costos de Producción	489,281	608,977	743,788	896,459	1,066,995	1,224,236
- Costos de Administración	12,452	12,737	12,378	12,678	12,986	13,301
- Costos de Comercialización	14,065	14,332	14,473	14,753	15,039	12,230
- Costos Financieros	28,019	24,609	20,774	16,459	11,605	6,144
= Utilidad Antes de Impuesto	143,248	222,397	314,988	418,459	535,421	702,062
- Impuestos (25%)	35,812	55,599	78,747	104,615	133,855	175,516
= Utilidad Después de Impuesto	107,436	166,798	236,241	313,844	401,565	526,547
+ Depreciación y Amortización	41,233	41,233	39,542	39,542	39,542	4,137
<b>= FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>148,669</b>	<b>208,031</b>	<b>275,783</b>	<b>353,386</b>	<b>441,107</b>	<b>530,684</b>

**Tabla 7.83. Estado de Resultados Pro forma Solución de Norbixina al 2.8%**

<b>RUBRO</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>AÑO 6</b>
<b>Producción (Galones)</b>	<b>454</b>	<b>569</b>	<b>696</b>	<b>833</b>	<b>982</b>	<b>1,143</b>
+ Ingreso por Venta	26,003	33,405	41,882	51,379	62,084	74,069
- Costos de Producción	7,262	8,942	10,827	12,968	15,360	17,352
- Costos de Administración	257	263	255	261	268	274
- Costos de Comercialización	290	295	298	304	310	252
- Costos Financieros	578	507	428	339	239	127
= Utilidad Antes de Impuesto	17,617	23,398	30,073	37,506	45,907	56,064
- Impuestos (25%)	4,404	5,849	7,518	9,376	11,477	14,016
= Utilidad Después de Impuesto	13,213	17,548	22,555	28,129	34,430	42,048
+ Depreciación y Amortización	850	850	815	815	815	85
<b>= FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>14,063</b>	<b>18,398</b>	<b>23,370</b>	<b>28,945</b>	<b>35,245</b>	<b>42,133</b>

**Tabla 7.84. Estado de Resultados Pro forma Solución de Bixina al 1.5%**

<b>RUBRO</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>AÑO 6</b>
<b>Producción (Galones)</b>	<b>316</b>	<b>397</b>	<b>485</b>	<b>581</b>	<b>685</b>	<b>797</b>
+ Ingreso por Venta	19,881	25,602	32,059	39,365	47,572	56,733
- Costos de Producción	8,784	11,061	13,634	16,539	19,785	23,060
- Costos de Administración	128	131	128	131	134	137
- Costos de Comercialización	145	148	149	152	155	126
- Costos Financieros	289	254	214	170	120	63
= Utilidad Antes de Impuesto	10,536	14,009	17,934	22,373	27,378	33,347
- Impuestos (25%)	2,634	3,502	4,484	5,593	6,844	8,337
= Utilidad Después de Impuesto	7,902	10,507	13,451	16,780	20,533	25,010
+ Depreciación y Amortización	425	425	408	408	408	43
<b>= FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>8,327</b>	<b>10,932</b>	<b>13,859</b>	<b>17,188</b>	<b>20,941</b>	<b>25,053</b>

**Tabla 7.85. Estado de Resultados Pro forma Globales**

<b>RUBRO</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>AÑO 6</b>
+ Ingreso por Venta	<b>732,950</b>	<b>942,059</b>	<b>1,180,343</b>	<b>1,449,552</b>	<b>1,751,701</b>	<b>2,088,775</b>
- Costos de Producción	505,327	628,979	768,249	925,966	1,102,140	1,264,648
- Costos de Administración	12,837	13,131	12,761	13,070	13,387	13,712
- Costos de Comercialización	14,500	14,775	14,920	15,209	15,505	12,608
- Costos Financieros	28,885	25,370	21,416	16,968	11,964	6,334
= Utilidad Antes de Impuesto	171,400	259,803	362,996	478,338	608,705	791,473
- Impuestos (25%)	42,850	64,951	90,749	119,585	152,176	197,868
= Utilidad Después de Impuesto	128,550	194,853	272,247	358,754	456,529	593,605
+ Depreciación y Amortización	42,509	42,509	40,765	40,765	40,765	4,265
<b>= FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>171,059</b>	<b>237,361</b>	<b>313,011</b>	<b>399,518</b>	<b>497,293</b>	<b>597,870</b>

## **2. BALANCE GENERAL INICIAL PROFORMA**

Los balances están compuestos por tres grandes rubros: Activos, Pasivos y Capital.

**Activos**, para una empresa significa cualquier pertenencia tangible o intangible.

**Pasivos**, significa cualquier tipo de obligación o deuda que se tenga con terceros.

**Capital**, significa los activos, representados en dinero o títulos, que son propiedad de los propietarios directos de la empresa.

Cuando se realiza el análisis económico de un proyecto y se debe presentar el Balance General, se recomienda sólo referirse al balance general inicial<sup>106</sup>; es decir, sería conveniente presentar un balance a lo largo de cada uno de los años considerados en el estudio (seis años), pero debido a que cuando una empresa empieza a generar ganancias, no se sabe con certeza el destino de las mismas, se puede decidir en la práctica distribuir la mayoría de las utilidades, reinvertir en el propio negocio, invertir en otras empresas por medio de acciones, o invertir en cualquier otra alternativa. Como al hacer la hoja de balance no es posible precisar lo anterior, pues sería tanto como suponer la mayoría de los datos sin una base realmente firme, entonces la recomendación es presentar sólo el balance general inicial.

Los balances tienen como objetivo principal, determinar anualmente cual se considera que es el valor real de la empresa en ese momento, también es importante por las siguientes razones:

- Este registro le permitirá a los empresarios conocer la situación financiera de su empresa en una fecha determinada. Les mostrará en forma clara y detallada el valor de cada una de las propiedades y obligaciones que tienen así como el capital que posee.

<sup>106</sup> Gabriel Baca Urbina, 4<sup>ta</sup> Edición.

- Le servirá para presentarlo a las instituciones financieras para que éstos evalúen y concedan créditos.

Por las razones anteriormente expuestas en éste estudio sólo se incluirá el balance general inicial.

**Tabla 7.86. Balance General Inicial “Planta Procesadora de Semilla de Achiote”**

<b>ACTIVO</b>		<b>PASIVO + CAPITAL</b>	
<b>Activo Circulante</b>	<b>Monto (\$)</b>	<b>Pasivo Circulante</b>	<b>Monto (\$)</b>
Caja o Efectivo	3,962	Salarios del Personal	3,771
Inventario Materia Prima	35,846		
<b>Subtotal</b>	<b>39,808</b>		
<b>Activo Fijo</b>		<b>Pasivo Fijo</b>	
Terreno	750	Préstamo a 6 años	231,081
Obra Civil	30,286		
Maquinaria y Equipo	184,097		
Mobiliario y Eq. de Oficina	1,888		
<b>Subtotal</b>	<b>217,022</b>		
<b>Activo Diferido</b>		<b>CAPITAL</b>	
Gastos de Organización legal	2,150	Capital Social	61,712
Gerencia del Proyecto	12,350		
Promoción del Modelo	2,683		
Prueba Piloto	9,383		
Capacitación	943		
<b>Subtotal</b>	<b>27,509</b>		
<b>Imprevistos (5%)</b>	<b>12,227</b>		
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>296,565</b>	<b>PASIVO + CAPITAL</b>	<b>296,565</b>

## **CAPITULO VIII. EVALUACIONES DEL MODELO**

### **A. EVALUACIÓN ECONÓMICA**

Con esta evaluación se pretende determinar la rentabilidad de la empresa por medio de evaluaciones que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo; como lo son la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN), entre otros. Todo esto para que al final se pueda tomar la decisión de la implantación del proyecto.

#### **1. COSTO DE CAPITAL Ó TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO (TMAR)**

Como su nombre lo indica es la mínima cantidad de rendimiento que el inversionista estaría dispuesto a recibir por arriesgarse a colocar en un proyecto dado su dinero.

Esta tasa debe ser calculada considerando la tasa de inflación existente en el país, ya que al tomarla como parámetro se asegura que el capital invertido no perderá su valor adquisitivo; y además se debe considerar un premio al riesgo por invertir en el proyecto.

Por el hecho de que el capital requerido para la inversión en la empresa proviene de diferentes fuentes, propio y préstamo bancario, se requiere realizar un análisis para cada uno, determinando para ello su propia TMAR, combinándolas para obtener de esta manera la TMAR del proyecto.

La ecuación para calcular la TMAR del inversionista es:

$$TMAR = i + R + (i \times R) \quad (\text{Ecuación 8.1})$$

Donde:

i: Tasa de Inflación vigente en el país<sup>107</sup> = 2.5%

R: Premio Al Riesgo = 15%

La razón por la cual se ha considerado un premio al riesgo de 15% se debe al hecho de que el inversionista en nuestro medio tiene que tener un porcentaje que considere mínimo de rentabilidad por arriesgar su dinero en el proyecto; el cual podría obtenerlo en otro negocio que él incursione. Además este porcentaje es recomendado por libros de Evaluación de Proyectos como "Evaluación de Proyectos", Baca Urbina<sup>108</sup>.

De acuerdo a esto se obtiene que la TMAR del inversionista es de:

$$TMAR = 2.5\% + 15\% + (2.5\% \times 15\%) = 17.875\%$$

---

<sup>107</sup> Fuente: <http://www.bcr.gob.sv>

<sup>108</sup> Libro: Evaluación de Proyectos, Parte Cuatro. Estudio Económico, Costo de Capital. Pag. 179.

La TMAR de la Institución Financiera corresponde a la tasa de interés que cobra por efectuar el préstamo. La cual corresponde a 12.5%

Para calcular la TMAR ponderada que represente el rendimiento generado por el capital propio y la deuda adquirida, se parte del porcentaje de aportación de cada uno de ellos, el cual corresponde a un 10% y 90% respectivamente. Por la que la TMAR del proyecto es:

Capital propio:	0.10	x	0.17875	=	0.017875	=	1.7875%
Deuda:	0.90	x	0.125	=	0.1125	=	11.25%
			TMAR Combinada	=	0.130375	=	13.0375%

**TMAR<sub>Combinada</sub> = 13.04%**

**2. VALOR ACTUAL NETO (VAN)**

Se define como el valor monetario que resulta de restar los flujos descontados o actualizados a la inversión inicial. Es decir que compara en el tiempo cero del proyecto las ganancias esperadas contra los desembolsos necesarios para producirlas.

La tasa que se utiliza para descontar los flujos de fondos, es la rentabilidad mínima aceptable (TMAR), por debajo de la cual la inversión no debe de llevarse a cabo. Para una mejor comprensión del calculo de la VAN se puede observar el **anexo 21**.

Para la toma de decisiones por medio del análisis del Valor Actual Neto, se utilizará el siguiente criterio:

- Si el valor presente de los ingresos y gastos anuales es mayor que cero, entonces se acepta el proyecto.
- Si el valor presente de los ingresos y gastos anuales es menor que cero, entonces se rechaza el proyecto.

Para el cálculo de la VAN, se tiene la siguiente ecuación:

$$VAN = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{(FNE_n + VS)}{(1+i)^n} - P \quad \text{(Ecuación 8.2)}$$

Considerando el flujo de efectivo reflejado en la tabla 7.85, la inversión inicial de \$256,756.80, un valor de salvamento de \$38,216.51<sup>109</sup> y tomando la TMAR de 13.04%, se tiene que:

---

<sup>109</sup> El valor de Salvamento se puede observar al final del **anexo 20**, el cual se ha trasladado en el tiempo para el año seis con una tasa de inflación de 2.5%

$$VAN = \$1,116,024.01$$

Aplicando los criterios de evaluación antes mencionados, se tiene como resultado que el proyecto es factible pues su Valor Actual Neto es mucho mayor que cero, lo que significa que se obtendrá una rentabilidad mucho mayor a la esperada.

### 3. TASA INTERNA DE RETORNO

Es un instrumento de evaluación del rendimiento de la inversión, determinada en base a sus flujos netos de efectivo. Es la tasa de descuento que hace al VAN igual a cero, igualando la suma de sus flujos descontados a la inversión inicial. Para una mejor comprensión del cálculo de la TIR se puede observar el **anexo 21**.

El criterio de decisión sobre la aceptabilidad o rechazo de un proyecto a través del método de la Tasa Interna de Retorno, es el siguiente:

- Si  $TIR \geq TMAR$ , entonces el proyecto se acepta
- Si  $TIR < TMAR$ , entonces el proyecto se rechaza.

En cuanto a la conveniencia de realizar la inversión, debe señalarse que la decisión será favorable, cuando el uso de los recursos en inversiones alternativas rinde menos que si los invierte en el proyecto.

Para realizar el cálculo de la Tasa Interna de Retorno se tiene la siguiente ecuación:

$$P = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n + VS}{(1+i)^n} \quad (\text{Ecuación 8.3})$$

Aplicando la ecuación 8.3 a los flujos de efectivo de la tabla 7.85 del capítulo anterior, el valor de salvamento de \$38,216.51<sup>110</sup> y tomando en cuenta que la inversión inicial es de \$256,756.80, se tiene:

$$TIR = 92.64\%$$

Lo que significa que el proyecto es factible desde el punto de vista económico ya que la Tasa Interna de Retorno (92.64%) supera en mucho a la Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (13.04%).

---

<sup>110</sup> El valor de Salvamento se puede observar al final del **anexo 20**, el cual se ha trasladado en el tiempo para el año seis con una tasa de inflación de 2.5%

#### 4. TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Para Obtener el Tiempo de Recuperación de la Inversión (TRI) se pasan los beneficios netos a valor presente, utilizando para ello una tasa de descuento igual a la TMAR, luego se divide el monto total obtenido entre el número de años de proyección, para el modelo de empresa se tienen los beneficios para los próximos seis años, de acuerdo a ello, el tiempo de recuperación de la inversión se determina por medio de la siguiente ecuación.

$$TRI = \frac{\text{Inversión Inicial}}{\text{Utilidad Promedio}} \quad (\text{Ecuación 8.4})$$

Aplicando la ecuación 8.4 se tiene que el tiempo de recuperación de la inversión (TRI) es de:

$$TRI = 15.10 \text{ meses}$$

Para una mejor comprensión del cálculo de la TRI se puede observar el **anexo 21**.

#### 5. RELACIÓN BENEFICIO COSTO

La relación Beneficio – Costo (B/C), muestra la cantidad de dinero actualizado que recibirá el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Se determina dividiendo los ingresos actualizados (beneficios) entre los costos actualizados. Este indicador mide la relación que existe entre los ingresos de un proyecto y los costos incurridos a lo largo de su vida útil incluyendo la Inversión total

Para la evaluación de la razón B/C se utiliza el siguiente criterio:

- Si  $B/C > 1$ , el proyecto es aceptable
- Si  $B/C = 1$ , el proyecto es aceptable
- Si  $B/C < 1$ , el proyecto no es aceptable

El cálculo de la relación B/C se realiza con la ecuación 8.5

$$B/C = \frac{VAN}{\text{Inversión Inicial}} \quad (\text{Ecuación 8.5})$$

Aplicando la ecuación 8.5, se tiene que la relación Beneficio Costo es de:

$$B/C = 4.35$$

Lo que implica que por cada dólar invertido se tendrá un ingreso de \$4.35 dólares. Para una mejor comprensión del cálculo de la razón Beneficio Costo se puede observar el **anexo 21**.

## 6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se denomina Análisis de Sensibilidad (AS) al procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta la Tasa Interna de Retorno (TIR) ante cambios en determinadas variables

Aunque existen una gran cantidad de variables que pueden ser modificadas, con este análisis no se pretende cambiar aquellas que pueden ser compensadas de inmediato elevando el precio de venta del producto, pues no sería útil.

Algunas de las variables que están fuera del control del empresario, son:

- **Que la demanda de los productos disminuya en un 10%.**

Aplicando al estado de resultado una disminución de las ventas de un 10% se tiene:

**Tabla 8.1 Disminución de las ventas en un 10%**

<b>Rubro</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>AÑO 6</b>
Ingreso por Venta	659,655	847,853	1,062,308	1,304,597	1,576,531	1,879,898
Costos de Producción	505,327	628,979	768,249	925,966	1,102,140	1,264,648
Costos de Administración	12,837	13,131	12,761	13,070	13,387	13,712
Costos de Comercialización	14,500	14,775	14,920	15,209	15,505	12,608
Costos Financieros	28,885	25,370	21,416	16,968	11,964	6,334
<b>Utilidad Antes de Impuesto</b>	<b>98,105</b>	<b>165,597</b>	<b>244,962</b>	<b>333,383</b>	<b>433,535</b>	<b>582,596</b>
Impuestos (25%)	24,526	41,399	61,240	83,346	108,384	145,649
<b>Utilidad Después de Impuesto</b>	<b>73,579</b>	<b>124,198</b>	<b>183,721</b>	<b>250,037</b>	<b>325,151</b>	<b>436,947</b>
Depreciación y Amortización	42,509	42,509	40,765	40,765	40,765	4,265
<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>116,088</b>	<b>166,707</b>	<b>224,486</b>	<b>290,802</b>	<b>365,916</b>	<b>441,212</b>

Con este nuevo flujo de efectivo se procede al cálculo de la nueva VAN, TIR, TRI y la Razón Beneficio – Costo:



		<b>Resultado</b>
VAN	= \$737,962.78	Satisfactorio
TIR	= 68.90%	Satisfactorio
TRI	= 22 meses	Satisfactorio
B/C	= 2.87	Satisfactorio

Con los datos obtenidos se puede concluir que, aunque exista una disminución del 10% sobre las ventas de los productos el proyecto sigue siendo factible desde el punto de vista económico.

Realizando diversas pruebas se llegó a determinar que la empresa resistiría hasta un 25% de disminución en las ventas, con lo cual el proyecto seguiría siendo factible dando los siguientes valores:

VAN	= \$170,870.94
TIR	= 28.34%
TRI	= 5.51 años
B/C	= 0.67

Debajo de este porcentaje algunas de las técnicas de evaluación económica no son satisfactorias.

➤ **Aumento en la tasa de interés de financiamiento.**

Teniendo un aumento en la tasa de interés del doble de lo que actualmente se ha considerado se tiene los siguientes resultados:

**Tabla 8.2 Aumento al doble la tasa de interés de financiamiento**

<b>RUBRO</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>AÑO 6</b>
Ingreso por Venta	732,950	942,059	1,180,343	1,449,552	1,751,701	2,088,775
Costos de Producción	505,327	628,979	768,249	925,966	1,102,140	1,264,648
Costos de Administración	12,837	13,131	12,761	13,070	13,387	13,712
Costos de Comercialización	14,500	14,775	14,920	15,209	15,505	12,608
Costos Financieros	57,770	52,639	46,225	38,208	28,186	15,659
Utilidad Antes de Impuesto	<b>142,515</b>	<b>232,535</b>	<b>338,187</b>	<b>457,098</b>	<b>592,483</b>	<b>782,148</b>
Impuestos (25%)	35,629	58,134	84,547	114,275	148,121	195,537
Utilidad Después de Impuesto	<b>106,886</b>	<b>174,401</b>	<b>253,640</b>	<b>342,824</b>	<b>444,362</b>	<b>586,611</b>
Depreciación y Amortización	42,509	42,509	40,765	40,765	40,765	4,265
<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>149,395</b>	<b>216,910</b>	<b>294,405</b>	<b>383,588</b>	<b>485,127</b>	<b>590,876</b>

Con este nuevo flujo de efectivo se procede al cálculo de la nueva VAN, TIR, TRI y la Razón Beneficio – Costo:

		<b>Resultado</b>
VAN	= \$1,048,271.79	Satisfactorio
TIR	= 86.29%	Satisfactorio
TRI	= 16 meses	Satisfactorio
B/C	= 4.08	Satisfactorio

Con lo que se concluye que, aunque la tasa de interés de las instituciones de crédito se duplicara el proyecto seguiría siendo factible desde el punto de vista económico.

## **B. EVALUACIÓN FINANCIERA**

Existen técnicas que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo y que propiamente no están relacionadas en forma directa con el análisis de la rentabilidad económica, sino con la evaluación financiera de la empresa.

La planeación financiera es una de las claves para el éxito de una empresa, y un buen análisis financiero detecta las fuerzas y los puntos débiles de un negocio. Dichas fortalezas y debilidades se pueden detectar por medio del análisis de las razones financieras.

El análisis de las tasas o razones financieras es el método que no toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Esto es válido, ya que los datos que toma para su análisis provienen del Balance General (**Tabla 7.86**), el cual contienen información de la empresa en un punto en el tiempo, usualmente al final de un período contable.

### **1. RAZONES FINANCIERAS**

Existen cuatro tipos básicos de razones financieras, entre las cuales se pueden mencionar: Razones de liquidez, Razón de Apalancamiento, Razones de Actividad, Razones de Rentabilidad.

De estas razones financieras las razones de actividad no aplican en la evaluación del proyecto, pues como su nombre lo indica, mide la efectividad de la actividad empresarial y cuando se realiza el estudio no existe tal actividad. Por lo que la evaluación se limitara al estudio de las razones de liquidez, apalancamiento y rentabilidad.

**Tabla 8.3 Razones financieras**

<b>RAZON</b>	<b>FORMULA</b>	<b>SIGNIFICADO</b>	<b>PARÁMETRO<sup>111</sup></b>
<b>1. Razones de Liquidez:</b> miden la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones (pagos) a corto plazo.			
Razón Circulante	$\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}}$	Hasta que punto la empresa puede cumplir sus obligaciones a corto plazo.	> 2.5 veces
Razón Ácida	$\frac{\text{Activo Circulante} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo Circulante}}$	Hasta que punto la empresa puede cumplir sus obligaciones a corto plazo sin tener que vender sus inventarios	> 1.0 veces
<b>2. Razón de Apalancamiento:</b> Miden el grado en que la empresa se ha financiado por medio de la deuda.			
Razón de deuda a activo total	$\frac{\text{Deuda Total}}{\text{Activos Totales}}$	El Porcentaje total de fondos proporcionados por los acreedores.	33%
<b>3. Razón de Rentabilidad:</b> Muestran los efectos combinados de liquidez, de administración de activos y de la administración de las deudas sobre los resultados en operación.			
Rentabilidad sobre ventas	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas Netas}}$	Indica el porcentaje de las ventas que contribuyen a las utilidades de la empresa.	> 5%

**a. Aplicación al Modelo**

*i. Razones de Liquidez*

➤ Razón Circulante

Se obtiene dividiendo los activos circulantes sobre los pasivos circulantes. Los activos circulantes incluyen efectivo, acciones vendibles, cuentas por cobrar e inventarios; los pasivos circulantes incluyen cuentas por pagar, notas por pagar a corto plazo, vencimientos a corto plazo de deudas a largo plazo, así como impuestos y salarios retenidos. La razón circulante mide la solvencia a corto plazo, ya que indica a que grado es posible cubrir las deudas de corto plazo sólo con los activos que se convierten en efectivo a corto plazo.

➤ Razón Ácida

Se calcula restando los inventarios a los activos circulantes y dividiendo el resto entre los pasivos circulantes. La razón mide la capacidad de la empresa para pagar las obligaciones a corto plazo sin recurrir a la venta de inventarios. Se considera que 1 es un buen valor para la prueba ácida.

*ii. Razón de Apalancamiento*

➤ Razón de Apalancamiento

Mide el porcentaje total de fondos provenientes de instituciones de crédito. La deuda incluye los pasivos circulantes como la deuda a largo plazo. Los acreedores prefieren razones de endeudamiento de nivel bajo, por que entre más baja sea esta razón,

<sup>111</sup> Según Gabriel Baca Urbina, "Evaluación de Proyectos", 4ta. Edición.

mayor será la base contra pérdidas de los acreedores en caso de liquidación. Por otra parte los propietarios se pueden beneficiar del apalancamiento por que éste aumenta las utilidades.

Esta razón refleja la proporción de la deuda que posee la empresa en relación a sus activos, es decir, con cuanto dinero prestado ha financiado sus activos, por lo que una proporción alta de esta razón indicaría que la empresa se encuentra endeudada en alto grado.

### iii. Razón de Rentabilidad

#### ➤ Rentabilidad sobre Ventas

Se calcula dividiendo el ingreso neto después de impuesto sobre las ventas. Tanto el ingreso neto como las ventas son una corriente de flujos de efectivo a lo largo de un período de un año, bajo la suposición de que ambas se dan en un mismo momento y que además no hay traslación de flujos a otros períodos de tiempo, no es necesario considerar tasas de interés.

Descritas cada una de las razones, en el cuadro 8.4 se procede a la obtención de dichas razones financieras:

**Tabla 8.4 Resultado de las Razones financieras.**

Razón	Parámetro	Cálculo	Resultado	Evaluación
<b>1. Razones de Liquidez</b>				
Razón Circulante	> 2.5 veces	$= \frac{39,808}{3,771} = 10.56$	<b>10.56</b>	Satisfactorio
Razón Ácida	> 1.0 veces	$= \frac{39,808 - 35,846}{3,771} = 1.05$	<b>1.05</b>	Satisfactorio
<b>2. Razón de Apalancamiento</b>				
Razón de deuda a activo total	33%	$= \frac{231,081}{296,565} = 77.92\%$	<b>77.92%</b>	Insatisfactorio
<b>3. Razón de Rentabilidad</b>				
Rentabilidad sobre ventas	> 5.0%	$= \frac{128,550}{732,950} = 17.54\%$	<b>17.54%</b>	Satisfactorio

## **b. Análisis de las Razones Financieras**

### i. Razones de Liquidez

#### ➤ Razón Circulante

El resultado de 10.56 veces comparado con el parámetro de medición de 2.5 veces; da un resultado muy satisfactorio pues lo cuadruplica, e indica que la empresa se encuentra en la posibilidad de cumplir 10.5 veces con sus obligaciones a corto plazo

➤ Razón Ácida

El resultado de 1.05 veces comparado con el parámetro de medición de 1.0 veces da un valor satisfactorio pues lo sobrepasa en un 5%, e indica que la empresa es capaz de cumplir con sus obligaciones a corto plazo 1.05 veces, esto sin tomar en cuenta la venta de sus inventarios.

ii. Razón de Apalancamiento

➤ Razón de Apalancamiento

El resultado de la razón de apalancamiento indica que el porcentaje de fondos proporcionados por los acreedores es del 77.92, y aunque este valor no es satisfactorio comparado con el parámetro de medición de 33%.

Y aunque este valor indica un punto débil con que tendrá que enfrentarse la empresa desde el punto de vista de los acreedores; se puede considerar como un punto fuerte para el inversionista, pues implica que tendrá más utilidades sin tener que arriesgar su capital.

iii. Razón de Rentabilidad

➤ Rentabilidad sobre Ventas

Con respecto a la rentabilidad sobre ventas, el resultado de 17.54% comparado con el parámetro de medición de 3%, es muy satisfactorio y coloca a la empresa en una buena situación de penetración en el mercado, obteniendo una utilidad neta satisfactoria en proporción a las expectativas de ventas que se tiene.

## **C. EVALUACIÓN SOCIAL**

La evaluación social consiste en la identificación y evaluación de los beneficios que se esperan con la implantación del proyecto de una planta procesadora de semilla de achiote

Entre los principales beneficios obtenidos tenemos:

➤ **Creación directa de empleo.**

Implantación de la planta procesadora de semilla de achiote posibilita la generación de actividades económicas tanto en la elaboración de los productos como en la venta de los productos lo que implica la utilización de personal, para que se realicen dichas

actividades. Con esto se crean fuentes directas de empleo que permitan a las personas de la misma zona, obtener mayores ingresos. Con la implantación del modelo se crearán 9 puestos de trabajo en el área de producción, incluyendo el jefe de producción; 5 puestos de trabajo en el área administrativo y comercialización.

➤ **Creación Indirecta de Empleos**

Existirá creación indirecta de empleo, pues con la implantación de la planta procesadora de semilla de achiote se genera otro tipo de actividades económicas como tiendas, ventas de comida y otras actividades de comercio, logrando con esto el desarrollo de la zona.

➤ **Contribución indirecta a la salud de los consumidores de productos que utilicen colorantes derivados de la semilla de achiote**

Se contribuirá a la salud de los consumidores de productos que utilicen colorantes derivados de la semilla de achiote, pues por ser un producto natural, no causa efectos secundarios que puedan causar enfermedades a los consumidores, tal es el caso de algunos colorantes sintéticos que pueden causar alergias y hasta producir cancer.

➤ **Mejora las condiciones de vida de los usuarios de la empresa**

Uno de los beneficios que recibirá un agricultor que se asocie para formar parte la empresa procesadora, es un aumento en el ingreso económico que reciben actualmente por sus cultivos. Recibiendo más ingresos, los agricultores pueden mejorar sus condiciones de vida y de su grupo familiar, además del hecho que se fomenta una visión empresarial en ellos mismos y sus descendientes.

➤ **Disminuir la migración hacia las ciudades**

La creación de la empresa modelo en el Departamento de Morazán hace mas atractivo el municipio de San Francisco Gotera y los Municipios aledaños a este, ya que la existencia de una empresa de este tipo contribuye en cierta medida a la disminución de la migración de personas hacia las ciudades, incluso podrían existir inversionistas que decidieran llegar a las zonas rurales con el objetivo de invertir en este tipo de proyectos.

## **D. EVALUACIÓN AMBIENTAL**

### **1. DEFINICIÓN**

La Evaluación Ambiental puede definirse como la identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales de proyectos, planes, programas y acciones normativas relativos a los componentes físico – químicos, bióticos, culturales y socio económicos del entorno.

El propósito principal del proceso de Evaluación Ambiental es animar a que se considere al medio ambiente en la planificación y en la toma de decisiones para, en definitiva, acabar definiendo actuaciones que sean más compatibles con el medio ambiente.

### **2. PERMISOS Y SANCIONES**

#### **a. Permisos**

A continuación se presenta algunos de los permisos necesarios para lograr la instalación y funcionamiento de establecimientos industriales (ver **Anexo 22**):

- Permiso Ambiental de ubicación y construcción de la obra, proyecto o actividad y Permiso ambiental de funcionamiento; autoridad competente para su emisión y seguimiento el MARN.
- Permiso de instalación y funcionamiento; autoridad competente para su emisión el MSPAS.
- Permiso de instalación y funcionamiento; autoridad competente para su emisión es el Departamento Nacional de Previsión Social del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

De estos tres permisos sólo el primero es nuevo: el permiso ambiental. Para lograr la emisión del mismo se necesita la aprobación del estudio de impacto ambiental por parte del MARN, es decir que sólo los proyectos, obras y actividades que se realizaron después de la entrada en vigencia de la Ley del Medio Ambiente (LMA) tendrán este permiso. El permiso ambiental de ubicación y construcción sólo tendrá vigencia durante el período que dure la construcción de la obra física, mientras que el permiso ambiental de funcionamiento tendrá vigencia por el tiempo de su vida útil y etapa de abandono.<sup>112</sup> El seguimiento de las condiciones del permiso ambiental las hará el MARN mediante auditorías de evaluación ambiental.

---

<sup>112</sup> Ley del Medio ambiente, Art. 19 y 20.

Para los procesos industriales que se encontraban funcionando antes de la entrada en vigencia de la LMA, se espera que ya cuenten con los permisos de instalación y funcionamiento tanto del MSPAS como del Ministerio de Trabajo y Previsión Social. Para obtener el permiso ambiental, que les hace falta, tendrán que elaborar un Diagnóstico ambiental, en un plazo máximo de dos años, y ejecutar un Programa de adecuación ambiental en un plazo máximo de tres años. Pero aquellas industrias que no cumplan lo anterior serán suspendidas hasta que cumplan las exigencias legales establecidas<sup>113</sup>. Obtenido el permiso el seguimiento se hará de la misma forma que para las industrias nuevas.

Es interesante en este punto darse cuenta que esta coyuntura es favorable para introducir la producción más limpia y los SGA a las industrias; sólo habría que definir claramente el tipo de auditoría a realizar, por ejemplo auditorías de desechos y de energía, y el alcance de los impactos a medir.

### ***Pasos a Seguir para Obtener el Permiso Ambiental***<sup>114</sup>

1. El titular debe consultar en la Ley de Medio Ambiente si su actividad, obra o proyecto requiere de permiso Ambiental.( Artículos 21, 60, 62, 63, 82)

2. Si su actividad, obra o proyecto requiere de permiso ambiental: solicitar el formulario Ambiental correspondiente en la Dirección de Gestión Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), debe de llenarlo correctamente y presentarlo con los anexos siguientes:

- Plano de ubicación geográfica que indique claramente el acceso y reconocimiento del sitio del proyecto.
- Documentación que pruebe la propiedad o tipo de tenencia del terreno en que se desarrollará la actividad , obra o proyecto.
- Fotocopia del Documento Único de Identidad o escritura de constitución de sociedad, según si el titular es persona natural o jurídica, respectivamente.

3. El MARN notificará al titular el paso a seguir para obtener el permiso Ambiental, en un plazo no mayor de 20 días hábiles (artículo 22 del Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente).

4. Si el proceso de aplicación del Artículo 22 del Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente, se determina que para la ejecución del proyecto no se requiere de

---

<sup>113</sup> Ley del medio Ambiente, Art. 110.

<sup>114</sup> Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales



permiso ambiental, el titular recibirá la respectiva notificación; o bien, el titular recibirá los términos de referencia que deberá satisfacer el estudio de Impacto Ambiental cuando se requiera.

5. El titular deberá contratar un equipo multidisciplinario para la elaboración del estudio del Impacto Ambiental correspondiente, de acuerdo a los términos de referencia emitidos por el MARN (Artículo 23 de la Ley del Medio Ambiente)

6. El titular tiene la responsabilidad de conocer el contenido del estudio del Impacto Ambiental y estar de acuerdo con él, previo a su presentación al MARN para su evaluación.

7. El titular deberá hacer del conocimiento público la disponibilidad del Estudio del Impacto Ambiental para su análisis y observaciones. Y para aquellos estudios de Impacto Ambiental cuyos resultados reflejen la posibilidad de afectar la calidad de vida de la población o amenazar riesgos para la salud y bienestar humano y el medio ambiente se organizará por el Ministerio una consulta pública del proyecto ( Artículo 25 de la Ley del Medio Ambiente; Artículo 32 del Reglamento General de la Ley).

8. El MARN notificará la resolución derivada de su evaluación, pudiendo ser un dictamen técnico de observaciones o el requerimiento de rendir la fianza de cumplimiento ambiental que corresponda (Artículo 24 de la Ley de Medio Ambiente)

9. En el primer caso, el titular debe satisfacer las observaciones a la brevedad posible, para continuar el proceso de obtención del Permiso Ambiental. En el segundo caso, deberá rendir la fianza correspondiente como paso final para la obtención del permiso. De acuerdo a la ley de Medio ambiente, la evaluación y aprobación del estudio del Impacto Ambiental deberá ser en un plazo máximo de 60 días, en los tiempos efectivos que corresponden al MARN.

10. El titular debe conocer que el permiso Ambiental no constituye una autorización para el inicio de la ejecución del proyecto, ni excluye de obtener autorizaciones necesarias de otras instituciones competentes.

## **b. Sanciones**

En el **Anexos 23** se muestran algunas de las sanciones que se podrían aplicar a las industrias que violen la legislación ambiental. La Ley del medio ambiente establece responsabilidad administrativa, civil y penal para quien o quienes por acción u omisión realicen emisiones, vertimientos o descargas que puedan afectar la salud humana o ponga en riesgo al ambiente o dañe los procesos ecológicos.<sup>115</sup>

---

<sup>115</sup> Ley del Medio Ambiente, Titulo XII.

### **3. PROPÓSITO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Mostrar y verificar la viabilidad del proyecto antes de tomar las decisiones para la ejecución de las obras de instalación y la fase operativa.

### **4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto comprende la instalación de una planta procesadora de semilla de achiote. Las operaciones que tendrá la planta serán desde el recibo de materia prima, procesamiento y comercialización del producto terminado.

La ubicación es accesible durante todo el año, ya que cuenta con carreteras pavimentadas por estar en la cabecera departamental de Morazán, San Francisco Gotera; cerca de la ciudad.

La ubicación es accesible durante todo el año, ya que cuenta con carreteras pavimentadas.

### **5. LOCALIZACIÓN**

El proyecto se encontrará ubicado en la entrada del municipio de San Francisco Gotera, Morazán.

### **6. APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL AL CASO DE LA PLANTA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE**

Se debe de seleccionar un grupo de personas que efectuará la evaluación del desempeño ambiental de la organización, luego se procede a llenar las listas de auto - evaluación y posteriormente se realiza la calificación para obtener así el desempeño ambiental.

Las listas se ha revisado inicialmente para poder excluir aquellas preguntas que no son aplicables en ningún aspecto a las actividades de la empresa, tal es el caso de las listas que comprenden emisiones a la atmósfera, Manejo de residuos peligrosos, Manejo de contenedores vacíos y Manejo de Materiales radioactivos, ya que estas actividades no forman parte de la labor de la empresa. Las listas se muestran en el **Anexo 24**

Una vez llenadas las listas de auto - evaluación se procede a calcular el desempeño ambiental con los pasos que a continuación se describe:

1. Responder cada una de las preguntas contestando Sí, No, NA (no aplica, esto cuando la pregunta no tiene relación con la actividad de la empresa).
2. Efectuar la calificación:

- i. Sumar el numero total de preguntas que se han contestado
- ii. Sumar el número de respuestas afirmativas.
- iii. Sumar el número de preguntas no aplicables.
- iv. Utilizar la Ecuación siguiente para obtener los porcentajes de desempeño ambiental:

$$\% \text{ De Desempeño Ambiental} = \frac{\text{Total De Respuestas Afirmativas}}{\text{Total De Preguntas} - \text{Total De Respuestas No Aplicables}} \times 100\%$$

(Ecuación 8.6)

- v. Colocar los porcentajes obtenidos en cada una de las secciones en la siguiente tabla y calcular el porcentaje de desempeño ambiental total.

**Tabla 8.5 Cuadro de calificación de desempeño ambiental.**

Secciones	Porcentaje de Desempeño Ambiental	Calificación.
Producción		
Emisiones a la atmósfera		
Aguas residuales		
Residuos sólidos no peligrosos		
Residuos peligrosos		
Materiales peligrosos		
Registros medioambientales		
Relación con el entorno		
% de Desempeño Ambiental Total		

El porcentaje de Desempeño Ambiental total se calcula mediante la siguiente formula:

$$\% \text{ de Desempeño Ambiental Total} = \frac{\sum \text{Porcentaje De Desempeño Ambiental}}{\text{Número Total De Secciones}} \quad (\text{Ecuación 8.7})$$

- vi. Comparar los resultados con la tabla siguiente:

**Tabla 8.6 Calificación del desempeño Ambiental.**

Porcentaje de desempeño	Desempeño Ambiental	Significado
Mayor que 75%	Excelente	La empresa hace esfuerzos notables para desarrollar sus actividades de manera sostenible
Menor que 75% pero mayor que 50%	Bueno	La empresa realiza a menudo algún tipo de esfuerzo por producir sosteniblemente.
Menor que 50% pero mayor que 25%	Regular	La empresa realiza muy pocos esfuerzos para desarrollar su gestión ambiental.
Menor que 25%	Malo	La empresa tiene serios problemas en su gestión ambiental.

A manera de ejemplo en el **anexo 24** se realiza la auto evaluación de la listata y a continuación se describe el calculo del desempeño ambiental en el área de producción:

Total de respuestas Afirmativas = 16  
 Total de preguntas = 20  
 Total de respuestas no aplicables = 2

$$\% \text{ De Desempeño Ambiental} = \frac{16}{20 - 2} \times 100\% = 88.89\%$$

El porcentaje obtenido se compara con la tabla de Calificación del Desempeño Ambiental (Tabla 8.6) establecido y se obtiene que para el área de producción la calificación es excelente.

En la tabla 8.7 se presentan los valores de desempeño ambiental obtenidos en cada área evaluada y sus respectivas calificaciones.

**Tabla 8.7 Desempeño ambiental**

	<b>Total de preguntas contestadas</b>	<b>Respuestas Positivas</b>	<b>No aplicables</b>	<b>Desempeño</b>	<b>Calificación</b>
Producción	20	16	2	88.89%	Excelente
Aguas residuales	18	7	8	70.00%	Buena
Manejo de residuos sólidos no peligrosos	14	3	10	75.00%	Buena
Manejo de emergencia químicas	11	5	5	83.33%	Excelente

El desempeño ambiental total se obtuvo realizando la siguiente operación:

$$\% \text{ de Desempeño Ambiental Total} = \frac{\sum \% \text{ Desempeño Ambiental}}{\# \text{ Total De Secciones}} = \frac{317.22}{4} = 79.31\%$$

Al comparar el porcentaje de desempeño ambiental total obtenido con la tabla de Calificación del Desempeño Ambiental (Tabla 8.6), se obtiene que el desempeño ambiental para la procesadora de semilla de achiote es Excelente.

**a. Identificación de los Aspectos Ambientales y Evaluación de los Impactos Asociados.**

Una vez realizada su auto-evaluación se debe de identificar los aspectos ambientales y evaluación de los impactos ambientales asociados a sus actividades o productos.

La identificación de los aspectos ambientales es un proceso dinámico que determina el impacto pasado, actual y futuro (positivo o negativo) de las actividades de la empresa sobre el medio ambiente.

Un impacto ambiental se refiere al cambio que ocurre en el medio ambiente como resultado del aspecto, por ejemplo: contaminación del agua, agotamiento de un recurso natural, etc.

La identificación de los aspectos ambientales y la evaluación de los impactos ambientales asociados es un proceso que se puede tratar en 4 etapas:

1. Descripción de la Actividad de la Empresa y su entorno.

- i. Descripción del proceso productivo
  - Diagramas de operaciones y flujos de proceso.
  - Diagramas de recorrido y balance de materiales
  - Planos de distribución en planta.
- ii. Procedencia, cantidad y composición de las materias primas, materiales y elementos auxiliares utilizados.

Se debe identificar, todas las materias primas, materiales y elementos auxiliares que intervienen en el proceso productivo, su procedencia y cantidad, lo cual contribuirá a evaluar los impactos ambientales, como contaminación del agua, aire, suelo, sustancias peligrosas
- iii. Flujo de materia

Se deben evaluar, las entradas y salidas de las distintas operaciones, para ello se utiliza los diagramas de balance de materiales.
- iv. Análisis de la tecnología utilizada

Se debe de efectuar una descripción de toda maquinaria y equipo utilizado, vida útil, años de uso, condiciones actuales del funcionamiento, ventajas e inconvenientes desde el punto de vista ambiental debido a su utilización.
- v. Recursos humano

Se debe de conocer la cantidad, calidad y distribución del recurso humano que forma parte del proceso, incluyendo operación, mantenimiento,

administración, etc. A fin de evaluar los riesgos sobre la salud y seguridad ocupacional.

vi. Sistemas de control ambiental

Se debe de efectuar un inventario y análisis de todas las obras, instalaciones y/o, procedimientos implementados en la empresa para fines de control ambiental, como sistemas de separación de residuos, planta de tratamiento de aguas residuales, tratamiento de residuos sólidos, etc.

vii. Sistemas de control de riesgos

Se debe hacer un inventario y evaluación de los sistemas existentes para el control de riesgos, contingencias y prevención de accidentes, con énfasis en los aspectos de infraestructura y equipos destinados para tales fines, como recurso humano, organización y capacitación.

viii. Descripción del entorno que rodea a la empresa

Se debe de describir las condiciones en que se encuentran los alrededores de la empresa, tomando en cuenta las áreas relevantes que pueden sufrir algún tipo de impacto por la actividad de ésta.

2. Identificación de los aspectos ambientales de la empresa.

Consiste en identificar la mayor cantidad de aspectos ambientales, con el fin de facilitar la identificación de éstos, se propone seleccionar una actividad, operación ó área específica de la empresa, la cual sea suficientemente grande para permitir un examen significativo y lo suficientemente pequeña para que sea comprensible.

3. Identificación de los Impactos Ambientales.

Consiste en la identificación del mayor numero posible de impactos ambientales, reales o potenciales, positivos y negativos, asociados a la actividad de la empresa, dando especialmente mayor énfasis a los impactos negativos.

Como ejemplo se tiene la tabla 8.8

**Tabla 8.8 Ejemplo de Identificación de Impactos Ambientales**

<b>Actividad</b>	<b>Aspecto</b>	<b>Impacto</b>
Manejo de residuos sólidos	Utilización de botadero incontrolado	Foco de infección, contaminación del agua, y suelo.
Limpieza de retenedores de polvo	Liberación de polvo	Contaminación del aire

#### 4. Evaluación de los Impactos Ambientales.

Se deben evaluar los impactos ambientales identificados, utilizando (en este estudio) la técnica cuantitativa que se describe a continuación:

##### **i. Criterios para la Evaluación de Impactos.**

Para la valoración cuantitativa de los impactos ambientales se debe determinar el Valor Índice Ambiental (VIA) . La valoración se debe realizar con la ayuda de la matriz de calificación de Impacto Ambiental considerando los siguientes criterios:

- ✦ Variación de la calidad ambiental: Es una medida de los cambios experimentados por cada componente ambiental debido al impacto generado.
  - Positivo: 0, Aquellos impactos que se refieren a modificaciones que resultan en ganancias o beneficios para el medio ambiente.
  - Negativo: 3, Aquellos impactos que se refieren a modificaciones que resultan en pérdidas o costos para el medio ambiente.
  
- ✦ Escala del impacto: Se considera en este criterio las cercanías a lugares protegidos, recursos naturales y/o culturales sobresalientes o en el caso a poblaciones humanas
  - Mínimo bajo: 0, El impacto es puntual dentro de los límites de la acción que lo genera.
  - Medio y/o alto: 1, El impacto está dentro de la zona de la empresa.
  - Notable o muy alto: 2, El impacto trasciende de la zona de la empresa y es de interés municipal.
  - Total: 3, La zona del impacto trasciende a los límites normales y se convierte en peligro nacional.
  
- ✦ Gravedad del impacto: Indica la utilización de recursos naturales, la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos que genera la empresa y la probabilidad de riesgo para la salud de la población humana.
  - Intrascendente: 0, El impacto generado no produce cambios sobre el medio ambiente.
  - Moderado: 1, El impacto produce cambios ya sea indirectos como indirectos sobre el medio ambiente, pero no son trascendentes.

- Severo: 2, El impacto produce cambios tanto directos como indirectos sobre el medio ambiente que urgen de solución, pero están bajo los límites permisibles.
  - Crítico: 3, Efecto cuya magnitud es superior al umbral y de urgencia extrema de solución, que requiere atención inmediata.
- ✦ Duración del Impacto: Tiempo de duración del impacto, considerando que no se apliquen medidas correctivas del impacto.
- Fugaz (< 1 año) : 0
  - Temporal (1-3 años): 1
  - Prolongado (4-10 años): 2
  - Permanente (Alteración indefinida): 3
- ✦ Dificultad para cambiar el impacto: Grado en que los efectos sobre el medio ambiente resulten polémicos o dudosos e involucren riesgos desconocidos. Es el grado de reversibilidad del impacto y tiempo requerido para su mitigación, a través de medidas naturales o inducidas por el hombre
- Recuperable: 0, Si se elimina la acción que causa el impacto y automáticamente éste desaparece.
  - Mitigable: 1, Si al eliminar la causa del impacto hay que esperar un lapso de tiempo corto (1 a 6 meses) para que este desaparezca.
  - Reversible: 2, Si elimina la acción causante del impacto, debe transcurrir un período largo de tiempo (6 meses en adelante) para que el impacto desaparezca.
  - Irreversible: 3, Nunca desaparece el impacto aunque se apliquen medidas correctivas.
- ✦ Momento en que se manifiesta: Es la probabilidad de ocurrencia de un impacto como consecuencia de una actividad u operación industrial, esto en la búsqueda de su prevención.
- Inmediato: 0, Los efectos del impacto son inmediatos
  - Corto plazo: 1, Los efectos se prevén en corto plazo (1 a 4 años)
  - Mediano plazo: 2, Debe de transcurrir un tiempo considerable (de 5 a 10 años) para que se observen los efectos.
  - Largo plazo: 3, El tiempo para observar los efectos es de largo plazo (mayor de 10 años)



Cada uno de los impactos deben de calificarse tomando en cuenta los criterios descritos anteriormente, esta calificación se anotará en la Matriz de calificación de Impactos que se muestra en la tabla 8.9

**Tabla 8.9 Matriz de calificación**

Impacto Ambientales	Criterios						VIA
	V	E	G	D	C	M	
Deterioro De La Calidad El Aire							
Contaminación Del Agua							
Contaminación Del Suelo							
Efectos Sobre La Salud Humana							
Efectos Sobre La Flora, La Fauna, La Ecología.							

**ii. Priorización de Impactos (a través del cálculo del VIA)**

El cálculo del Valor del Índice Ambiental (VIA), para cada impacto, se realizará utilizando la siguiente ecuación:

$$VIA = \frac{V + E + G + D + C + M}{6} \quad (\text{Ecuación 8.8})$$

En donde:

- V: Variación de la calidad ambiental.
- E: Escala del Impacto
- G: Gravedad del impacto
- D: Duración del impacto
- C: Dificultad para cambiar el impacto
- M: momento en que se manifiesta

**iii. Evaluación de los Impactos Ambientales.**

Para la evaluación de los impactos deberá compararse el VÍA obtenido con las categorías mostradas en la tabla 8.10.

**Tabla 8.10 Calificaciones para la Evaluación de los Impactos Ambientales.**

Categoría	Valores límites del VÍA Valor mínimo- Valor máximo	Calificación
1	0.00-0.60	Impacto Insignificante
2	0.61-1.20	Impacto Mínimo
3	1.21-1.80	Mediano Impacto
4	1.81-2.40	Impacto Considerable
5	2.41-3.00	Gran Impacto

La identificación de los aspectos ambientales y la evaluación de los impactos asociados a un proceso que de acuerdo al Artículo 23 de la Ley del medio Ambiente, debe realizarse por un equipo técnico multidisciplinario cuyos miembros deberán estar registrados en el MARN como prestadores de servicios ambientales. De acuerdo a lo anterior el personal de la empresa, ni los investigadores son las personas idóneas para realizar esta actividad, por lo cual es necesario que se subcontraten los servicios de un prestador de servicios ambientales.

Los datos que se presentan a continuación son un ejemplo de algunas de las partes que podría contener esta actividad.

### **b. Aplicación de la Identificación de los aspectos ambientales y evaluación de los impactos asociados**

La evaluación que se realizará a continuación es una auto evaluación realizada por el grupo de trabajo encargado de realizar el estudio de factibilidad y para poder obtener los permisos del MARN<sup>116</sup>, esta entidad tiene que realizar su propia evaluación.

#### 1. Descripción de la Actividad de la Empresa y su entorno.

Los requerimientos mensuales de materia prima para el primer año se muestran a continuación:

**Tabla 8.11 Requerimientos de materiales y materia prima**

<b>Principales Insumos del Proceso</b>	<b>Cantidad Mensual</b>
Semilla de Achiote	187.29 qq
Aceite de Castor	61.85 Lts
Propilenglicol	37.53 Lts
Hidróxido de Potasio	894.57 Kg
Ácido Sulfúrico	1050.55 Lts
Agua	11360.46 Lts
Antioxidante	11.93 Kg
Envases de 1 galón	65 envases
Bolsas Plásticas par 1 Kg	1 bobina de 1000 bolsas
Cajas para empacar 4 galones	17 cajas
Cajas para empacar 24 Kg de colorante	40 cajas
Viñetas adhesivas	121 viñetas
Sacos sintéticos	184 sacos
<b>Entorno que rodea la empresa</b>	
La empresa se encuentra ubicada en el municipio de San Francisco Gotera, departamento de Morazán, por estar en una zona no muy poblada y con un grado de desarrollo no industrializado sus actividades no causan malestar ni incomodidad a los habitantes de la zona. En sus cercanías no se encuentra ningún área protegida que pudiera resultar impactada con las actividades realizadas por la empresa.	

<sup>116</sup> Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales

### 2. Identificación de los aspectos ambientales de la empresa.

Dentro de los aspectos ambientales o elementos de la actividad productiva de la empresa que pueda tener impacto sobre el medio ambiente, se puede mencionar a manera de ejemplo:

- Uso de grandes cantidades de agua para la producción y el mantenimiento de las instalaciones.
- Vertido de los efluentes al colector de aguas negras
- Generación de desechos sólidos biodegradables
- Manejo de químicos

### 3. Identificación de los Impactos Ambientales.

Dentro de los aspectos ambientales (o elementos de la actividad productiva de la empresa que pueda tener impacto sobre el medio ambiente), se puede mencionar a manera de ejemplo los siguientes:

**Tabla 8.12 Principales impactos ambientales provocados por la planta procesadora de semilla de achiote y sus medidas de mitigación**

<b>IMPACTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>
Se Producen Desechos Líquidos	Los Desechos líquidos del proyecto son la combinación de hidróxido de potasio y ácido sulfúrico obteniendo de esta combinación una sal que aumenta el PH del agua.	Por medio de la unidad de tratamiento de aguas se llevará el control del ph del agua para llevarlo a un nivel estable de 7.0, para que luego pueda ser desechada en el drenaje.
Se Producen Desechos Sólidos Biodegradables	Los desechos Sólidos que se Producen es la Semilla del achiote ya decolorada que por ser un producto natural y no poseer contaminantes no representa peligro para el ser humano	Se buscará empresas que puedan comprar dicha semilla.
Emisión de ruidos	Los ruidos que se generan son debido al molino con se obtiene el colorante en polvo	Por ser un ruido focalizado en la empresa basta con colocar orejeras a los empleados que efectúen esta operación para mitigar la cantidad de ruido
Para la salud Humana	Existencia de Materias primas de origen químico que solas pueden causar daños al ser humano como quemaduras o intoxicación	Para ello se pretende darle al personal el equipo de protección personal necesaria y capacitación sobre el manejo de dichos materiales para evitar accidentes.

### 4. Evaluación de los Impactos Ambientales.

Para la evaluación de los impactos ambientales se siguió el proceso de calificación según la Guía de evaluación ambiental, en la cual se establece que cada uno de los impactos ambientales debe ser calificado basándose en los siguientes criterios:

- Variación de la calidad Ambiental(V)
- Escala del Impacto(E)
- Momento en que se manifiesta(M)
- Gravedad del Impacto(G)
- Dificultad para cambiar el impacto(C)
- Duración del Impacto(D)

Las calificaciones asignadas deben colocarse en la matriz de calificación de Impactos, a continuación se muestran los resultados.

**Tabla 8.13 Matriz de calificación de Impactos.**

Impactos ambientales	Criterios						VIA	Calificación
	V	E	G	D	C	M		
Deterioro de la calidad del aire	0	0	0	0	0	0	0.0	Insignificante
Contaminación del agua	0	0	1	0	1	1	0.5	Insignificante
Efectos sobre la salud humana	0	0	0	0	1	0	0.17	Insignificante
Agotamiento de los recursos	3	1	1	0	1	1	1.17	Mínimo

El valor Índice Ambiental (VIA) para cada impacto se calculó con la Ecuación 8.8: por ejemplo para obtener el VÍA del Impacto ambiental " Agotamiento de los recursos " se sumaron las calificaciones dadas a cada uno de los criterios y se dividieron entre el número de criterios:

$$VIA = \frac{3+1+1+0+1+1}{6} = \frac{7}{6} = 1.17$$

Para la evaluación de los impactos se comparó el VIA obtenido con las categorías establecidas en la "Evaluación de los Impactos Ambientales" presentada en Tabla 8.10. El resultado de la evaluación de los impactos muestra que la empresa tiene su mayor incidencia ambiental en el Agotamiento de los recursos cuyo impacto es mínimo, seguido por la contaminación del agua y luego los efectos sobre la salud humana. Por lo tanto las posibles acciones correctivas o puntos de mayor control deben de estar enfocadas al uso racional de los Recursos Naturales,. Para los impactos que tienen una ponderación insignificante se debe de buscar fortalecer estas áreas para reducir aún en mayor grado los efectos o eliminarlos completamente.

## **CAPITULO IX. IMPLANTACION DEL PROYECTO**

### **A. GENERALIDADES DEL PLAN DE IMPLANTACION**

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 cuatro partes principales:

1. Desgloce analítico
2. Programación
3. Organización
4. Sistema de Información y Control

#### **1. DESGLOSE ANALITICO.**

El desglose analítico permite tener una visión completa del proyecto ya que se puede llegar a conocer la totalidad de elementos que intervienen en el logro del objetivo final. Una utilidad de este consiste en que, si estas actividades se ordenan secuencialmente por procedencia, forman la base de la planeación y programación del Proyecto. Por lo que se puede decir que el 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.

#### **2. PROGRAMACION.**

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, la cual toma en cuenta los montos asignados por subsistema.

Secuencia y tiempo de actividades:

Es necesario programar cada una de las actividades iniciales en los paquetes de trabajo que se especificarán posteriormente, definiendo la precedencia entre ellas y los tiempos necesarios para lograr desarrollar la propuesta de manera adecuada.

#### **a. 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 con una barra horizontal, cuya longitud obedecerá a la duración establecida de acuerdo con la escala horizontal. La gráfica de Gantt muestra la magnitud de tiempo y la magnitud de trabajo que debe ejecutarse en este tiempo para el proyecto.

#### **b. Diagrama de Redes.**

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 está sujeta a un gran número de condiciones externas. El tiempo para realizarla no es un dato que se pueda predecir fácilmente.

#### **c. Programación Financiera.**

Una vez se tiene definida la estructura del avance de la propuesta, se desarrollan las tareas de programación financiera<sup>117</sup>, asignando los recursos financieros necesarios para cumplir con el desarrollo de las actividades.

### **3. ORGANIZACIÓN.**

Se refiere a la asignación del personal que estará a cargo de la implantación del proyecto, también se les conoce como "Unidad Ejecutora del Proyecto", ya que sus funciones terminarán cuando la empresa inicie sus operaciones.

### **4. SISTEMA DE INFORMACION Y CONTROL.**

Frente al hecho de la imposibilidad del cumplimiento exacto de los programas, se plantea la necesidad de conocer, oportunamente, a lo largo del desarrollo del programa., la medida en que la ejecución real se va apartando de lo programado a fin de tomar las medidas correctivas que sean necesarias. Esto es lo que se llama control de ejecución del proyecto.

---

<sup>117</sup> Distribución de la inversión total en cada uno de los períodos de implantación del proyecto.

## **B. PLANIFICACION Y PROGRAMACION PARA LA INSTALACION DE LA PLANTA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE.**

### **1. DESGLOSE ANALITICO**

#### **a. Objetivo General De Ejecución**

Implantar y equipar una planta procesadora de semilla de achiote en el municipio de San Francisco Gotera, departamento de Morazán, en un período de seis meses y quince días, a un costo de \$256,756.81

### **2. DESCRIPCIÓN DE SUBSISTEMAS**

Para realizar la ejecución del proyecto se hace necesaria la planificación de las actividades que permitirán que el proyecto sea implantado. A continuación se realizará una descripción de los subsistemas que hará posible que se cumplan los objetivos previstos:

- **Publicidad y Promoción:** esta consiste en presentar el proyecto a las personas que integrarán la nueva Cooperativa, unido a los beneficios que el proyecto representa. Además se establecerán las actividades que promoverán el producto a las empresas consumidoras del mismo.
- **Financiamiento:** Se incluyen la gestión de recursos financieros para la obtención de los fondos necesarios en el proyecto.
- **Legalización:** Son las actividades que se llevan a cabo para la obtención de permisos necesarios para el funcionamiento de la cooperativa según lo que establecen las Leyes del País.
- **Construcción de Obra Civil:** comprende las actividades de elaboración de planos para las nuevas edificaciones, además se cotizarán las diferentes alternativas de terrenos que se tengan, se selecciona y se realiza la compra del terreno, se lleva a cabo una licitación del terreno, se selecciona la empresa constructora, posteriormente se realiza la construcción de la obra civil, y se recibe el proyecto terminado.
- **Compras:** Se contactarán los proveedores tanto de materia prima como de maquinaria, equipo de producción y equipo de oficina, posteriormente se evaluarán

las diferentes alternativas, hasta llegar a seleccionar el proveedor más idóneo y finalmente se hará efectiva la compra.

- Recursos Humanos: Involucra la búsqueda, selección, contratación y capacitación del personal necesario para el funcionamiento de la planta.
- Puesta en Marcha: Comprende el diseño y planificación de la prueba piloto, la selección y ajuste de la misma y la evaluación de los resultados.

### **3. PAQUETES DE TRABAJO**

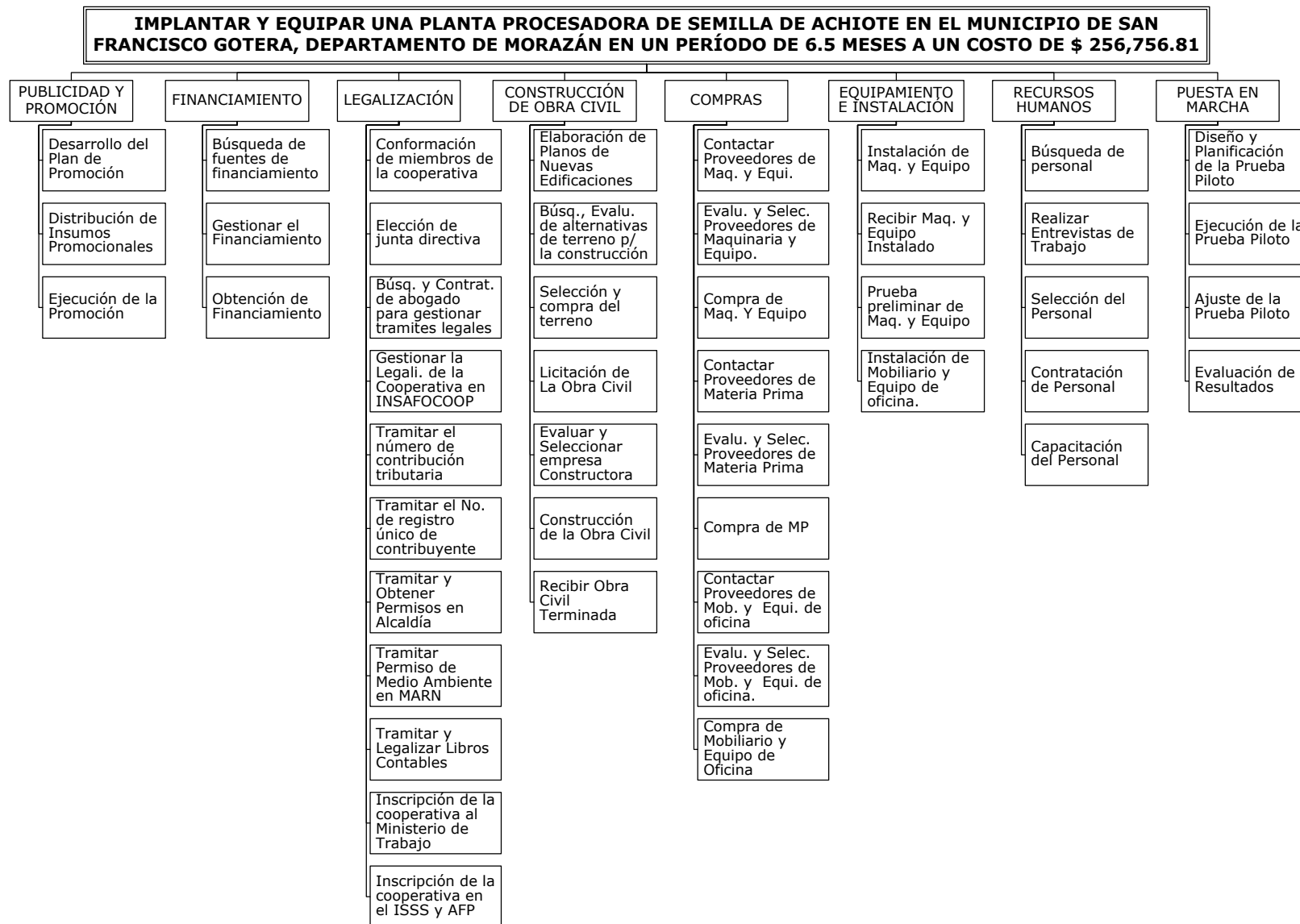
Comprenden las áreas de trabajo que permiten el desarrollo integral del proyecto y el logro del objetivo del proyecto, estos paquetes se presentan en la tabla 9.1



**Tabla 9.1 Paquetes de trabajo**

<b>PAQUETE</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
PUBLICIDAD Y PROMOCIÓN	Desarrollo del Plan de Promoción
	Distribución de Insumos Promocionales
	Ejecución de la Promoción
FINANCIAMIENTO	Búsqueda de fuentes de financiamiento
	Gestionar el Financiamiento
	Obtención de Financiamiento
LEGALIZACIÓN	Conformación de miembros de la cooperativa
	Elección de junta directiva
	Búsqueda y Contratación de abogado para gestionar tramites legales
	Gestionar la Legalización de la Cooperativa en INSAFOCOOP
	Tramitar el número de contribución tributaria
	Tramitar el número de registro único de contribuyente
	Tramitar y Obtener Permisos en Alcaldía
	Tramitar Permiso de Medio Ambiente en MARN
	Tramitar y Legalizar Libros Contables
	Inscripción de la cooperativa al Ministerio de Trabajo
Inscripción de la cooperativa en el ISSS y AFP	
CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL	Elaboración de Planos de Nuevas Edificaciones
	Búsqueda, Evaluación de alternativas de terreno para la construcción
	Selección y compra del terreno
	Licitación de La Obra Civil
	Evaluar y Seleccionar empresa Constructora
	Construcción de la Obra Civil
	Recibir Obra Civil Terminada
COMPRAS	Contactar Proveedores de Maquinaria y Equipo.
	Evaluar y Seleccionar Proveedores de Maquinaria y Equipo.
	Compra de Maq. Y Equipo
	Contactar Proveedores de Materia Prima
	Evaluar y Seleccionar Proveedores de Materia Prima
	Compra de MP
	Contactar Proveedores de Mobiliario y Equipo de oficina
	Evaluar y Seleccionar Proveedores de Mobiliario y Equipo de oficina.
Compra de Mobiliario y Equipo de Oficina	
EQUIPAMIENTO E INSTALACIÓN	Instalación de Maq. y Equipo
	Recibir Maq. y Equipo Instalado
	Prueba preliminar de Maq. y Equipo
	Instalación de Mobiliario y Equipo de oficina.
RECURSOS HUMANOS	Búsqueda de personal
	Realizar Entrevistas de Trabajo
	Selección del Personal
	Contratación de Personal
	Capacitación del Personal
PUESTA EN MARCHA	Diseño y Planificación de la Prueba Piloto
	Ejecución de la Prueba Piloto
	Ajuste de la Prueba Piloto
	Evaluación de Resultados

**Figura 9.1 Desglose Analítico**



#### **4. ESTRATEGIAS DE EJECUCION**

##### **a. Publicidad y Promoción**

- Generar listado de empresas que puedan ser potenciales clientes.
- Debido a que el proyecto busca mejorar condiciones socio económicas del país únicamente se consideran las ofertas de empresas promotoras nacionales. Las ofertas de promoción únicamente se recibirán dentro del plazo contemplado en la licitación.
- Las ofertas deben contener todos los requerimientos estipulados por la ley, y pactados por la contraparte de lo contrario no se tomaran en cuenta en el momento de seleccionar la empresa.

##### **b. Financiamiento**

- La fecha de entrega de reportes será pactado con anticipación.
- Al no cumplir con la fecha de entrega de reporte el administrador del proyecto será amonestado verbalmente durante el primer mes y luego será penalizado con multas pactadas en el contrato.
- Para cumplir con todas las políticas dictadas por organismos internacionales habrá una preauditoria por parte de la cooperativa de los agricultores para asegurarse del buen manejo de los recursos.
- Ningún otro miembro del equipo administrador del proyecto tendrá autorización para entregar dinero del proyecto sin previa autorización firmada por parte del coordinador del proyecto.

##### **c. Legalización**

- El abogado deberá presentar reportes quincenales del grado de avance de todos los trámites de legalización de la empresa.
- Gestionar la contratación de AFP, ISSS, para todo el personal de la empresa.

##### **d. Construcción de Obra Civil**

- Generación de listado de posibles empresas participantes en la construcción de obra civil del proyecto.
- El Coordinador del Proyecto deberá dar su autorización para la entrega del pago a la empresa constructora previa supervisión y aval del grado de avance de la construcción de la obra civil del proyecto.

##### **e. Compras**

- La entrega del dinero será proporcional al monto comprado, por lo que se entregará la mitad al momento de la firma del contrato y la segunda parte será en contra

entrega de los materiales, con previa verificación de cumplimiento de lo pactado en el contrato de compra.

- La política de crédito será la siguiente: En el primer mes de operación las compras se harán al contado, posteriormente los proveedores de las materias primas proporcionarán crédito a la empresa.

#### **f. Instalación de Equipo y Maquinaria**

- El Encargado Operativo se encargará de dar su autorización y aprobación al momento de recibir el equipo y la maquinaria.
- Únicamente tendrá acceso a las maquinarias, personal previamente autorizado y capacitado en el funcionamiento de la misma.
- Por ningún motivo se permitirá que se modifique la distribución en planta del estudio de factibilidad sin antes contar con la autorización de los integrantes de la cooperativa.

#### **g. Recursos Humanos**

- El desarrollo de los manuales de puesto servirá de base para la selección del personal de la empresa, y todo currículo que no cumpla con los requisitos mínimos para el puesto no será tomado en consideración para la selección del personal. Por lo tanto el perfil satisfactorio para cada uno de los puestos se puede ver en el **anexo 15**.
- El personal de la empresa contará con prestaciones adicionales a la ley como capacitaciones, incentivos sobre metas cumplidas establecidas en el contrato de cada uno de los miembros del personal de la empresa.
- Todo el personal será contratado bajo contrato que será firmado ante el Coordinador del proyecto y el Encargado Administrativo ante los oficios de un abogado evitando posibles demandas en el futuro.

#### **h. Puesta en Marcha**

- Se redactará un modelo de carta de compromiso de venta de semilla de achiote (**ver anexo 25**) para la asociación cooperativa de achioteros del municipio de San Francisco Gotera, en la cual los agricultores se comprometerán a vender la semilla única y exclusivamente a dicha cooperativa, según el volumen establecido en el documento.
- Se realizarán las pruebas pilotos correspondientes dentro de la planta para verificar el posible funcionamiento de la misma, y de esta manera establecer los controles

permanentes del funcionamiento de la empresa<sup>118</sup>. Esta prueba piloto consiste en la realización de corridas de producción, en donde se pueden verificar la calidad de los productos, con el fin de corregir todas las anomalías que se puedan presentar en dichas corridas. Dichas corridas se van a realizar en el transcurso de una semana, según los recursos especificados en las inversiones diferidas del proyecto.

## 5. LISTADO DE ACTIVIDADES Y SECUENCIAS

Para realizar la ejecución del proyecto, es necesario programar cada una de las actividades incluidas en los paquetes de trabajo, definiendo la precedencia entre ellas y los tiempos necesarios para lograr desarrollar el proyecto de manera efectiva.

La asignación de dichos tiempos será de acuerdo al grado de dificultad e importancia.

Para el desarrollo de los tiempos se tomará una semana laboral de Lunes a Viernes.

Lo anterior se realiza por medio de técnicas de programación y cálculo de redes, primero se presentará un cronograma general del proyecto. En la tabla 9.2 se presenta el listado de actividades, secuencias y duraciones.

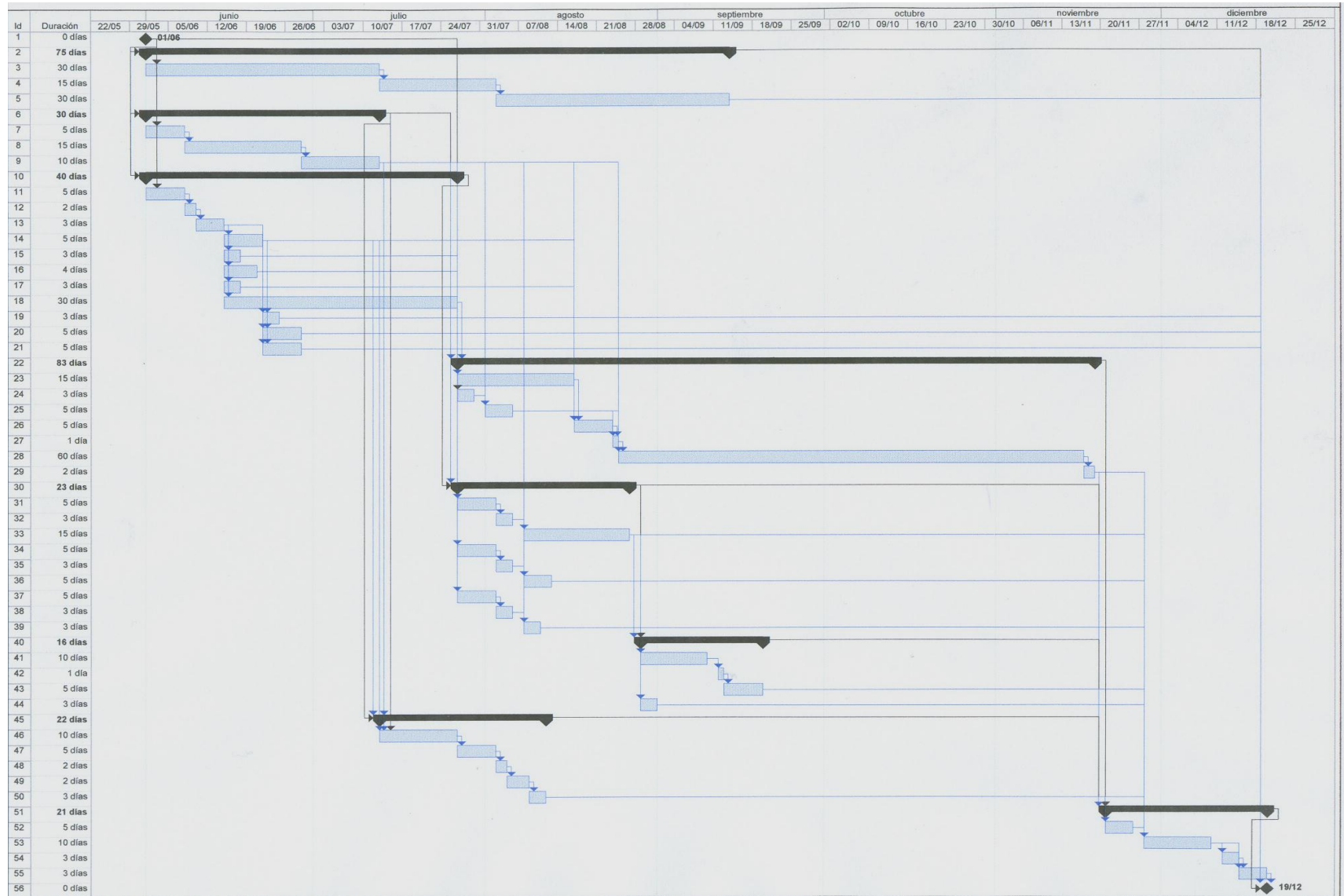
**Tabla 9.2 Listado de Actividades, Secuencias y Duraciones**

Nº	ACTIVIDAD	DURACION	INICIO	FIN	PRECE-DENCIA
1	<b>INICIO</b>	0 días	01/06/05	01/06/05	
2	<b>PUBLICIDAD Y PROMOCIÓN</b>	75 días	01/06/05	13/09/05	1
3	Desarrollo del Plan de Promoción	30 días	01/06/05	12/07/05	1
4	Distribución de Insumos Promocionales	15 días	13/07/05	02/08/05	3
5	Ejecución de la Promoción	30 días	03/08/05	13/09/05	4
6	<b>FINANCIAMIENTO</b>	30 días	01/06/05	12/07/05	1
7	Búsqueda de fuentes de financiamiento	5 días	01/06/05	07/06/05	1
8	Gestionar el Financiamiento	15 días	08/06/05	28/06/05	7
9	Obtención de Financiamiento	10 días	29/06/05	12/07/05	8
10	<b>LEGALIZACIÓN</b>	40 días	01/06/05	26/07/05	1
11	Conformación de miembros de la cooperativa	5 días	01/06/05	07/06/05	1
12	Elección de junta directiva	2 días	08/06/05	09/06/05	11
13	Búsqueda y Contratación de abogado para gestionar tramites legales	3 días	10/06/05	14/06/05	12
14	Gestionar la Legalización de la Cooperativa en INSAFOCOOP	5 días	15/06/05	21/06/05	13
15	Tramitar el número de contribución tributaria	3 días	15/06/05	17/06/05	13
16	Tramitar el número de registro único de contribuyente	4 días	15/06/05	20/06/05	13
17	Tramitar y Obtener Permisos en Alcaldía	3 días	15/06/05	17/06/05	13
18	Tramitar Permiso de Medio Ambiente en MARN	30 días	15/06/05	26/07/05	13

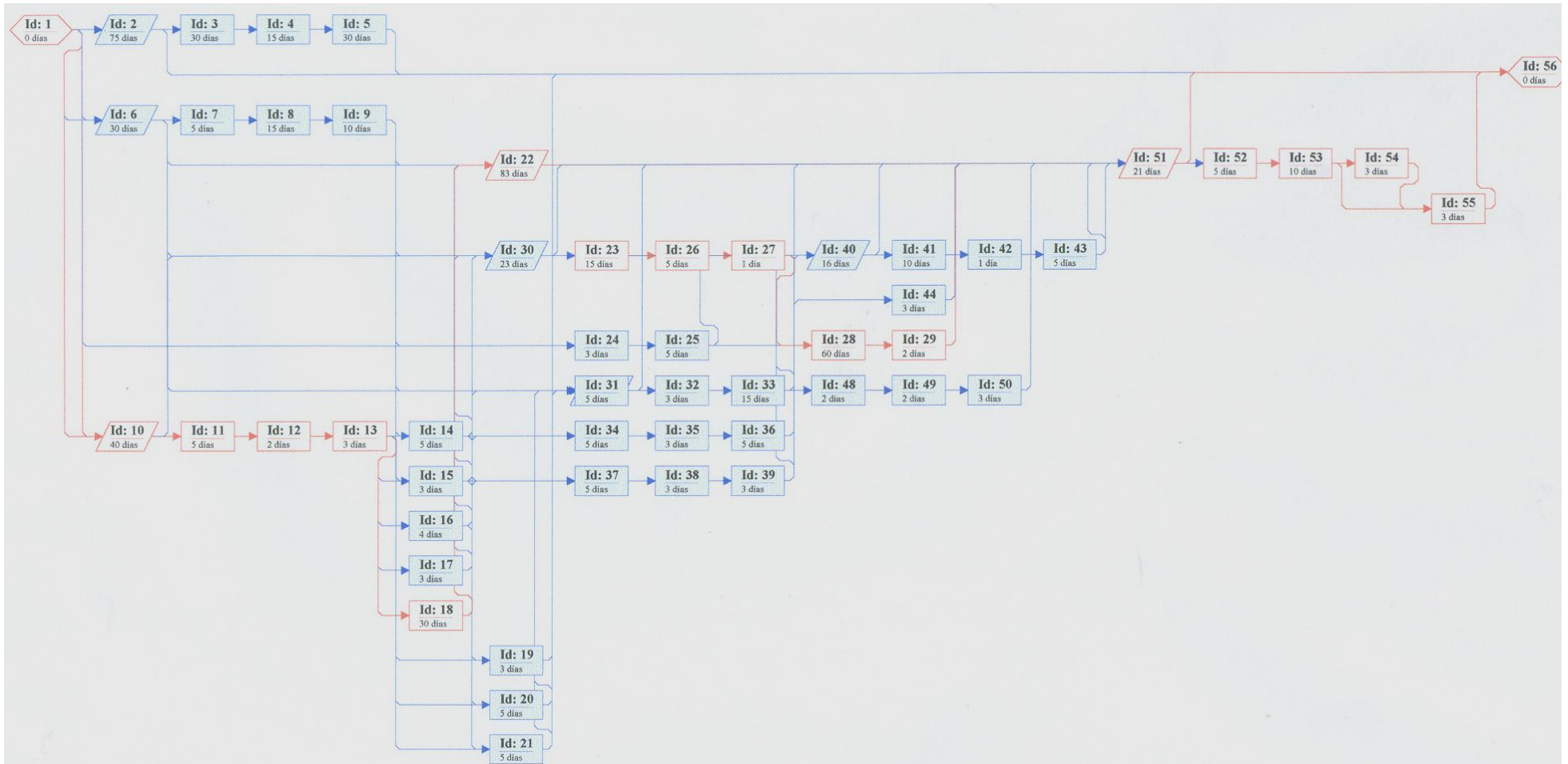
<sup>118</sup> Estos controles tendrán como patrón de comparación las especificaciones establecidas en los diagramas de flujo de proceso y en los balances de materiales de cada producto.

19	Tramitar y Legalizar Libros Contables	3 días	22/06/05	24/06/05	13, 14, 15, 16
20	Inscripción de la cooperativa al Ministerio de Trabajo	5 días	22/06/05	28/06/05	13,14
21	Inscripción de la cooperativa en el ISSS y AFP	5 días	22/06/05	28/06/05	13,14
22	<b>CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL</b>	83 días	27/07/05	18/11/05	6, 9, 17, 18
23	Elaboración de Planos de Nuevas Edificaciones	15 días	27/07/05	16/08/05	9
24	Búsqueda, Evaluación de alternativas de terreno para la construcción	3 días	27/07/05	29/07/05	1
25	Selección y compra del terreno	5 días	01/08/05	05/08/05	9,24
26	Licitación de La Obra Civil	5 días	17/08/05	23/08/05	9, 14, 17, 23
27	Evaluar y Seleccionar empresa Constructora	1 día	24/08/05	24/08/05	25,26
28	Construcción de la Obra Civil	60 días	25/08/05	16/11/05	9,25,27
29	Recibir Obra Civil Terminada	2 días	17/11/05	18/11/05	28
30	<b>COMPRAS</b>	23 días	27/07/05	26/08/05	6, 9, 10, 14, 15, 16, 17
31	Contactar Proveedores de Maquinaria y Equipo.	5 días	27/07/05	02/08/05	14,15,16,17
32	Evaluar y Seleccionar Proveedores de Maquinaria y Equipo.	3 días	03/08/05	05/08/05	31
33	Compra de Maq. Y Equipo	15 días	08/08/05	26/08/05	9,32
34	Contactar Proveedores de Materia Prima	5 días	27/07/05	02/08/05	14, 15, 16, 17
35	Evaluar y Seleccionar Proveedores de Materia Prima	3 días	03/08/05	05/08/05	34
36	Compra de MP	5 días	08/08/05	12/08/05	9,35
37	Contactar Proveedores de Mobiliario y Equipo de oficina	5 días	27/07/05	02/08/05	14, 15, 16, 17
38	Evaluar y Seleccionar Proveedores de Mobiliario y Equipo de oficina.	3 días	03/08/05	05/08/05	37
39	Compra de Mobiliario y Equipo de Oficina	3 días	08/08/05	10/08/05	9,38
40	<b>EQUIPAMIENTO E INSTALACIÓN</b>	16 días	29/08/05	19/09/05	30, 33, 39
41	Instalación de Maq. y Equipo	10 días	29/08/05	09/09/05	33
42	Recibir Maq. y Equipo Instalado	1 día	12/09/05	12/09/05	41
43	Prueba preliminar de Maq. y Equipo	5 días	13/09/05	19/09/05	42
44	Instalación de Mobiliario y Equipo de oficina.	3 días	29/08/05	31/08/05	39
45	<b>RECURSOS HUMANOS</b>	22 días	13/07/05	11/08/05	6, 9, 14, 15, 16, 17, 20, 21
46	Busqueda de personal	10 días	13/07/05	26/07/05	6, 9, 14, 15, 16, 17, 20, 21
47	Realizar Entrevistas de Trabajo	5 días	27/07/05	02/08/05	46
48	Selección del Personal	2 días	03/08/05	04/08/05	47
49	Contratación de Personal	2 días	05/08/05	08/08/05	48
50	Capacitación del Personal	3 días	09/08/05	11/08/05	49
51	<b>PUESTA EN MARCHA</b>	21 días	21/11/05	19/12/05	22, 29, 30, 33, 6, 39, 40, 43, 44, 45, 50
52	Diseño y Planificación de la Prueba Piloto	5 días	21/11/05	25/11/05	50
53	Ejecución de la Prueba Piloto	10 días	28/11/05	09/12/05	29, 33, 36, 39, 43, 44, 50, 52
54	Ajuste de la Prueba Piloto	3 días	12/12/05	14/12/05	53
55	Evaluación de Resultados	3 días	15/12/05	19/12/05	53, 54
56	FIN	0 días	19/12/05	19/12/05	19, 20, 21, 51, 55

## 6. DIAGRAMA GANTT



## 7. DIAGRAMA DE RED





## 8. PROGRAMACIÓN FINANCIERA

La programación financiera se hará distribuyendo los egresos efectuados a través del tiempo programado para la implantación de la empresa.

El objetivo de realizar es presentar la distribución que tendrá la inversión del modelo en los diferentes subsistemas. En la tabla 9.3 se muestra la programación financiera para la implantación del proyecto.

**Tabla 9.3 Programación Financiera**

N°	Subsistema	1	2	3	4	5	6	7	Total
1	Publicidad y Promoción	786.91	751.14	822.68	321.92				2,682.65
2	Financiamiento	110.00	40.00						150.00
3	Legalización	1,100.00	900.00						2,000.00
4	Construcción de Obra Civil		1,121.80	8,600.46	8,226.52	7,852.59	5,235.06		31,036.43
5	Compras		24,942.68	166,284.56					191,227.24
6	Equipamiento e Instalación			697.45	3,022.26				3,719.71
7	Recursos Humanos		557.13	385.71					942.84
8	Puesta en Marcha							421.42	421.42
	<b>Subtotal</b>	<b>1,996.91</b>	<b>28,312.76</b>	<b>176,790.85</b>	<b>11,570.71</b>	<b>7,852.59</b>	<b>5,235.06</b>	<b>421.42</b>	<b>232,180.29</b>
	Sueldos de Administración	1,900.00	1,900.00	1,900.00	1,900.00	1,900.00	1,900.00	950.00	12,350.00
	<b>Subtotal</b>	<b>3,896.91</b>	<b>30,212.76</b>	<b>178,690.85</b>	<b>13,470.71</b>	<b>9,752.59</b>	<b>7,135.06</b>	<b>1,371.42</b>	<b>244,530.29</b>
								Imprevistos (5%)	12,226.51
								<b>Total</b>	<b>256,756.81</b>

## C. ORGANIZACIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN

### 1. TIPO DE ORGANIZACIÓN

Para llevar a cabo la implantación del Proyecto de la Procesadora de semilla de achiote, se propone crear una estructura organizativa que asuma la responsabilidad de ejecutar cada uno de los subsistemas de los que está compuesta la implantación y cumplir con cada uno de sus objetivos. Se debe Asignar un Coordinador del proyecto que se encargue exclusivamente de llevar a cabo la implantación, junto a él estará el Encargado Administrativo y el Encargado Operativo. El tipo de organización empleada es la Funcional.

### 2. ORGANIGRAMA

Se vuelve necesario establecer la organización que estará a cargo de lograr los objetivos establecidos en la administración del proyecto, cumpliendo con todas las actividades previstas con anterioridad. A continuación se muestra el organigrama propuesto para esta etapa del proyecto.

**Figura 9.2 Organigrama para la Administración del Proyecto**



### **3. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES**

#### **a. Coordinador del Proyecto**

Será el responsable de Coordinar y Dirigir cada uno de los subsistemas a través del Coordinador Administrativo y el Coordinador Técnico, los cuales serán los responsables directos del desarrollo de los Subsistemas.

El Coordinador del Proyecto será el responsable de darle seguimiento al cumplimiento de los Objetivos incluidos dentro de los Subsistemas, que serán los que contribuirán al cumplimiento del Objetivo General.

#### **b. Encargado Operativo**

Es el responsable de verificar que se lleven a cabo, todas las actividades concernientes a la obra civil, Equipamiento, Abastecimiento de Recursos y Puesta en Marcha, apegados a los objetivos inicialmente trazados.

#### **c. Encargado Administrativo**

Es el encargado de coordinar las actividades concernientes a la integración y abastecimiento de recurso humano, a la vez que coordinará con otras áreas el desembolso del presupuesto para la implantación del proyecto. Así mismo verificará el cumplimiento de los objetivos de los subsistemas bajo su responsabilidad.

Es decir, en definitiva el responsable del proyecto o de determinado subsistema debe coordinar y supervisar tareas del proyecto, además de lograr un proceso fluido que pueda realizarse con la colaboración de todos los que aportan al objetivo común.

#### 4. NOMINA DE FUNCIONES CLAVES

Con el fin de proporcionar una idea mas clara de las funciones que realizaran los puestos principales de la estructura organizativa, en la tabla 9.4 se detallan las funciones de los principales responsables del proyecto:

**Tabla 9.4. Funciones de los responsables del proyecto**

<b>CARGO</b>	<b>FUNCION</b>
<b>COORDINADOR DEL PROYECTO</b>	Es el encargado que el proyecto se lleve a cabo. Es decir es el responsable de la implantación del proyecto
<b>ENCARGADO OPERATIVO</b>	Su responsabilidad son todas las actividades que involucren el funcionamiento operativo de la Implantación, como lo son las actividades de equipamiento de maquinaria y mobiliario de oficina y los insumos necesarios para la Puesta en Marcha.
<b>ENCARGADO ADMINISTRATIVO</b>	Será el encargado de llevar a cabo las funciones administrativas las cuales comprende la contratación del personal para el funcionamiento de la empresa y la puesta en Marcha del Proyecto, Así mismo será responsable de la coordinación de las actividades concernientes a la integración y aspectos legales de la empresa.

#### 5. NÓMINA DE ORGANISMOS CLAVES

A continuación se presentan organismos claves como instituciones privadas, que ayudarán a la legalización de la empresa y cumplir con el adecuado funcionamiento de la Planta Procesadora de Semilla de Achote. En la tabla 9.5 se presenta una nómina de organismos claves y la respectiva función que desempeñará dentro de la Implantación del Proyecto:

**Tabla 9.5 Nómina de organismos claves**

<b>ORGANISMO</b>	<b>FUNCION</b>
Ministerio de Hacienda	Es el encargado de la extensión del NIT de la Cooperativa, además de llevar el control del valor agregado IVA.
Registro de Comercio	Es la institución encargada de otorgar la inscripción y registro de la Cooperativa, además a través del registro de marcas tiene la función de verificar que no existan otros productos con la misma marca.
Alcaldía Municipal	A través de esta Institución se tramita la apertura del número de cuenta municipal, así mismo se encarga de verificar que la empresa cumpla con los requisitos para otorgar la solvencia Municipal.
Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales	A través de esta Institución es que se verifica que se estén cumpliendo los reglamentos y leyes establecidas para proteger el medio ambiente.
Banco Multisectorial de Inversiones	Fuente de Financiamiento.
Administradora de Fondo de Pensiones	Su función es tramitar para la empresa el número de registro patronal de los trabajadores, así como de administrar los fondos .
Banco de Fomento Agropecuario	Por medio de esta institución se obtendrá el crédito para el funcionamiento y Puesta en Marcha.

#### 6. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

La matriz de responsabilidades son cuadros de doble entrada en los cuales se cruzan los nombres de las unidades organizacionales responsables del proyecto contra el listado de

tareas por hacer. Para esto se hace uso de una clave o letra en la intersección de cada cargo y cada actividad, indicando el tipo de responsabilidad específica de cada cargo respecto a esa tarea.

La matriz de responsabilidad es de mucha importancia para el diseño en detalle de la implantación y constituye un instrumento valioso como complemento de la descripción de responsabilidades de cada cargo.

El uso de este instrumento se justifica por la naturaleza transitoria de la organización para la ejecución del proyecto de implantación de la procesadora de semilla de achiote.

Para el desarrollo de esta matriz se definen a continuación las funciones principales a llevar a cabo por los responsables del proyecto.

**Planeación (P):** Son todas las tareas o Actividades orientadas hacia el cumplimiento de objetivos y metas. Esto incluye la previsión, comprobación y regulación del tiempo que se ha invertido en las operaciones que componen el proyecto.

**Organización (O):** La Organización es la distribución de los Recursos para el desarrollo de las diferentes actividades que se ejecutarán dentro de la implantación del Proyecto de la procesadora de semilla de achiote.

**Dirección (D):** La Dirección consiste en indicar el camino a seguir, la Metodología o procedimiento para el desarrollo de las diferentes actividades que se ejecutarán dentro de la implantación del proyecto.

**Ejecución (E):** La Ejecución se lleva a cabo a partir de una previa Planificación, Organización y Asignación de Recursos.

La ejecución consiste en la realización de las actividades según la asignación de Recursos.

**Controlar (C):** Son las actividades involucradas en el monitoreo, supervisión y evaluación de tareas planificadas.

En la tabla 9.6 se puede observar la asignación de responsabilidades que contendrá cada puesto de trabajo, todo esto con el fin de lograr los objetivos propuestos.

**Tabla 9.6 Matriz de Responsabilidades**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Coordinador del Proyecto</b>	<b>Encargado Administrativo</b>	<b>Encargado Operativo</b>
<b>PUBLICIDAD Y PROMOCIÓN</b>			
Desarrollo del Plan de Promoción	P, O	E, C	
Distribución de Insumos Promocionales	C	E	
Ejecución de la Promoción	D, C	O, E	
<b>FINANCIAMIENTO</b>			
Búsqueda de fuentes de financiamiento	P, O, D	P, C	
Gestionar el Financiamiento	P	P, O	
Obtención de Financiamiento	D, E	P, E, D	
<b>LEGALIZACIÓN</b>			
Conformación de miembros de la cooperativa		P, O, D	
Elección de junta directiva		D, O	
Búsqueda y Contratación de abogado para gestionar tramites legales		O, D, C	
Gestionar la Legalización de la Cooperativa en INSAFOCOOP	P, O	D, E, C	
Tramitar el número de contribución tributaria		D, E	
Tramitar el número de registro único de contribuyente		E	
Tramitar y Obtener Permisos en Alcaldía		D,E	
Tramitar Permiso de Medio Ambiente en MARN		E, D	
Tramitar y Legalizar Libros Contables		E, D, C	
Inscripción de la cooperativa al Ministerio de Trabajo		E, D	
Inscripción de la cooperativa en el ISSS y AFP		E, D, C	
<b>CONSTRUCCIÓN DE OBRA CIVIL</b>			
Elaboración de Planos de Nuevas Edificaciones	P, O, E		P, O, D, E
Búsqueda, Evaluación de alternativas de terreno para la construcción	P, D	P, D, C	E
Selección y compra del terreno	P, D	D, C, E	
Licitación de La Obra Civil			P, O, D, E
Evaluar y Seleccionar empresa Constructora	P, D	D, C, E	
Construcción de la Obra Civil			D, C, E
Recibir Obra Civil Terminada	E		
<b>COMPRAS</b>			
Contactar Proveedores de Maquinaria y Equipo.	P, C	O, D, E	
Evaluar y Seleccionar Proveedores de Maquinaria y Equipo.	E, C	P, O, D, E, C	
Compra de Maq. Y Equipo	E, C	O, D, E, C	
Contactar Proveedores de Materia Prima		P, O, D, E	
Evaluar y Seleccionar Proveedores de Materia Prima	E, C	P, O, D, E, C	
Compra de MP	E, C	O, D, E, C	
Contactar Proveedores de Mobiliario y Equipo de oficina		P, O, D, E	
Evaluar y Seleccionar Proveedores de Mobiliario y Equipo de oficina.	E, C	P, O, D, E, C	
Compra de Mobiliario y Equipo de Oficina	E, C	O, D, E, C	
<b>EQUIPAMIENTO E INSTALACIÓN</b>			
Instalación de Maq. y Equipo	C	O, C	
Recibir Maq. y Equipo Instalado		C	
Prueba preliminar de Maq. y Equipo	C	O, C	
Instalación de Mobiliario y Equipo de oficina.		O, C	

<b>RECURSOS HUMANOS</b>			
Busqueda de personal	C	O, D, E, C	
Realizar Entrevistas de Trabajo	C	O, D, E, C	
Selección del Personal	C	D, E, C	
Contratación de Personal	C	D, E, C	
Capacitación del Personal	C	O, D, E, C	E, C
<b>PUESTA EN MARCHA</b>			
Diseño y Planificación de la Prueba Piloto	P, O	P, O, D	C
Ejecución de la Prueba Piloto		P, O, C	D, C
Ajuste de la Prueba Piloto		P, O	D, C
Evaluación de Resultados	P, O	P, O, D, E, C	

## **7. MANUALES ADMINISTRATIVOS**

Los manuales administrativos que se presentan son exclusivamente para la implantación del proyecto los cuales son:

- a. Manual de Organización (Ver **Anexo 26**)
- b. Manual de Puestos (Ver **Anexo 27**)

## **D. SISTEMA DE INFORMACIÓN Y CONTROL**

La programación que se ha desarrollado para la implantación del proyecto sólo logra dar una visión estática, que corresponde a presuponer que el programa de trabajo que se logró diseñar va a ser cumplido con toda precisión. La realidad es diferente: siempre un programa es la mejor estimación que se puede realizar acerca de lo que viene más adelante, pero multiplicidad de factores hacen que, luego, esas estimaciones no se cumplan exactamente. Resulta así que el desarrollo real de la ejecución de las actividades del programa difiere, por lo general, de lo programado. Esto es inevitable y no anula la programación, desde luego, sino que, lo contrario, la justifica.

Frente al hecho de la imposibilidad del cumplimiento exacto de los programas, se plantea la necesidad de conocer, oportunamente, a lo largo del desarrollo del programa., la medida en que la ejecución real se va apartando de lo programado a fin de tomar las medidas correctivas que sean necesarias. Esto es lo que se llama **control de ejecución del proyecto.**

El control se basa en un procedimiento de tres etapas: a) medición del avance real de la ejecución, b) comparación con el programa previo y evaluación de la gravedad de las divergencias y c) adopción y puesta en marcha de las acciones correctivas que sean del caso.

Para poder desarrollar este control, se cuenta con una programación de referencia y con un esquema organizativo que establece a quién compete ciertas responsabilidades. Todo esto recibe el nombre de diseño del sistema de información y control para la administración de la ejecución del proyecto.

### **1. OBJETIVO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN Y CONTROL**

Realizar un monitoreo y revisar los procedimientos de cada uno de los subsistemas de Publicidad y Promoción, Financiamiento, Legalización, Construcción de Obra Civil, Compras, Equipamiento e Instalación, Recursos Humanos y Puesta en Marcha.

### **2. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS OBJETO DE CONTROL**

Los aspectos a evaluar en el control de proyectos son los siguientes:

- Avance Físico del Proyecto – Tiempo.
- Costos
- Calidad

#### **a. Avance Físico del Proyecto – Tiempo**

Es importante conocer en que medida los avances reales de los diferentes subsistemas corresponden a los avances programados cada uno de ellos en un tiempo determinado.

#### **b. Costos**

Cada responsable tendrá los mecanismos de control que le permitirán medir, comparar y tomar decisiones correctivas oportunas relativas a los gastos o erogaciones causados en cada uno de los subsistemas bajo su responsabilidad.

Cada responsable deberá responder únicamente por aquellos aspectos del presupuesto a él asignado sobre los cuales dicho responsable tiene control directo.

#### **c. Calidad**

Cada responsable deberá velar porque a medida que se avance en los diferentes subsistemas bajo su área de responsabilidad, la calidad de los avances, corresponda a los diseños previamente establecidos. Por lo tanto al encontrar desviaciones respecto al patrón de calidad, se deben tomar medidas correctivas oportunas que tiendan a mantener la calidad real producida dentro de los límites aceptados de calidad.

### 3. ELEMENTOS DE ACTUACIÓN.

Los rangos de actuación se establecen a continuación:

- Si la actuación ha sido del 85% - 100% será buena
- Si la actuación ha sido del 70% - 85% será normal
- Si la actuación ha sido del 55% - 70% será deficiente

### 4. ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES.

Para efectos de tener un parámetro de comparación con el cual se pueda verificar el cumplimiento de las metas establecidas se hace uso de un sistema de indicadores o controles de implantación.

Una vez realizado la Planificación, Programación y estructurado la Organización que tiene como función principal ejecutar dichas actividades, se requiere contar con los elementos que permitan dar el seguimiento y control de las actividades que forman parte de la implantación del proyecto, con el objetivo de que dichas actividades sean llevadas a cabo en el tiempo y costo programado.

En el **anexo 28** se presentan algunos indicadores de rendimiento que pueden ser utilizados en la implantación del proyecto.

### 5. ESTABLECIMIENTO DE LOS PUNTOS DE CONTROL.

En el Sistema de Información y control se establecerán puntos de Control que ameritan mayor atención por ser decisivos para la Puesta en Marcha del Proyecto, como lo son Equipamiento e Instalación, Financiamiento, Legalización de la Empresa y Puesta en marcha. Estos se pueden ver a continuación:

**Tabla 9.7 Matriz - Puntos de Atención para la Implantación**

<b>SUBSISTEMA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>PUNTOS DE CONTROL</b>	<b>CARACTERÍSTICA A CONTROLAR</b>
Publicidad y Promoción	Realizar un plan de promoción para que tanto la empresa como el producto sean reconocidos en el mercado meta.	Ejecución del plan de Promoción	Tiempo y Costos: Controlar que el plan de promoción se lleve a cabo al menor tiempo posible , y con los menores costos
Financiamiento	Gestionar y obtener financiamiento en la Banca Nacional de forma oportuna para la construcción, equipamiento y puesta en marcha de la Planta Procesadora de Semilla de Achiote	Gestión del financiamiento	Tiempo y Costos Controlar que el préstamo se realice en el menor tiempo posible. Y con la menor tasa de Interés.



Legalización	Realizar los tramites para la obtención de licencia y todas las actividades necesarias para la legalización del proyecto de la Planta Procesadora de Semilla de Achiote en el momento preciso y a un mínimo costo	Legalización de la Cooperativa. Tramitación de licencia para la empresa	Tiempo: Darle seguimiento al trámite de legalización para el cumplimiento de la programación según tiempo estipulado.
Construcción de la Obra Civil	Lograr la construcción de las instalaciones de la planta procesadora de semilla de achiote a un bajo costo y alta calidad.	Construcción de las Instalaciones físicas.	Tiempo: Lograr tiempo mínimo en el levantamiento de la edificación para reducir los costos involucrados en la implantación
Compras	Obtener la Materia Prima, Maquinaria, equipo de producción y equipo de oficina según especificaciones técnicas definidas en la Etapa de diseño para cada producto específico	Evaluación y selección de Proveedores	Calidad: El proveedor deberá comprometerse a ofrecer calidad según las especificaciones .
		Compras	Costo: Obtener mínimos costos en materiales, maquinaria, equipo de producción y equipo de oficina. Calidad: Selección de Equipo según especificaciones técnicas
Equipamiento e Instalación	Lograr el equipamiento e instalación de la maquinaria, equipo de producción, mobiliario y equipo de oficina	Instalación de la maquinaria, equipo de producción, mobiliario y equipo de oficina	Tiempo: Lograr tiempo mínimo en la instalación de la maquinaria y el equipo para reducir los costos involucrados Calidad: Instalación de acuerdo a especificaciones del fabricante
Recursos Humanos	Seleccionar el personal idóneo para la planta procesadora de semilla de achiote	Selección del personal	Calidad: Adecuar características del personal a los puestos de trabajo
Puesta en Marcha	Lograr una efectiva retroalimentación en aspectos técnicos y administrativos.	Diseño de la prueba piloto	Tiempo: Lograr un tiempo mínimo para corregir posibles errores
		Ejecución de prueba piloto	Tiempo: Se realice de acuerdo al tiempo estipulado. Calidad: Controlar los puntos posibles en donde se encuentren deficiencias. Costo: El costo se incrementa, al aumentar el tiempo, debido al empleo de mano de obra, equipo etc.
		Ajuste necesarios por errores	Tiempo: Evaluación del tiempo para poner en marcha la Planta Procesadora de Semilla de Achiote de manera óptima Calidad : Que se den buenas soluciones ante las debilidades que surjan.

## CONCLUSIONES

- En la rama del sector agroindustrial existen grandes oportunidades de explotar productos que ofrecen buenas características de producción, procesamiento y comercialización en el contexto nacional y probablemente también en el ámbito internacional, uno de esos productos son los productos derivados de la semilla de achiote.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en el cultivo de la semilla de achiote. El Salvador no presenta ningún obstáculo en la producción de dicha semilla, esto se debe a las condiciones climáticas y los tipos de suelos existentes en ella (desde el franco arenoso, hasta el arcilloso). Por lo tanto nuestro país es una de las regiones más propicias para el cultivo de dicho producto.
- En cuanto a las exportaciones de la semilla de achiote, se llegó a determinar que el mayor exportador a nivel centroamericano es Guatemala con un 95.89%, es único país que abarca todo este mercado. Las importaciones de estos productos han sido generadas por Costa Rica con un 57.34% y El Salvador, con el 41.47%.
- Con respecto a los productos derivados de la semilla de achiote a nivel Centroamericano estos se comercializan como materias colorantes de origen vegetal y animal, por lo tanto todas las importaciones y exportaciones están dadas bajo ese concepto. Costa Rica es el líder en las exportaciones de estos productos con un 41.43%, seguido por Guatemala con un 36.38% y El Salvador con un 21.43%. En cuanto a las importaciones de estas materias colorantes, Guatemala es el mayor importador con un 49.20%, El Salvador con el 38.29% y Costa Rica con un 8.24%.
- A nivel industrial se utilizan los colorantes derivados del achiote en polvo o en solución ya sea alcalina o de aceite vegetal, para colorear diversos productos tales como: productos lácteos, aceites comestibles, productos de panadería, alimento para aves, carnes, helados, confites, bebidas y refrescos y otros.
- Los colorantes derivados del achiote con mayor demanda en el mercado nacional en el respectivo orden son: El colorante en polvo con Bixina al 25%, la Solución de Norbixina al 2.8% y la Solución de Bixina al 1.5%. De las empresas encuestadas que demandan

colorante derivado de achiote en polvo, éstas requieren que éste tipo de colorante sea comercializado en bolsas plásticas de 1, 5 y 25 Kg.; por otra parte de las empresas encuestadas que demandan colorante derivado de achiote en solución, estas requieren que este tipo de colorante sea comercializado en recipientes con capacidad de 1 y 5 galones.

- EL Salvador cuenta con los insumos necesarios para el procesamiento de los diferentes tipos de colorantes que el mercado demanda, y también con los insumos necesarios para la presentación de estos productos.
- El mercado competidor de los colorantes está delimitado por los colorantes sintéticos y por los colorantes de origen natural, los cuales son clasificados como competencia directa e indirecta, respectivamente. Del estudio realizado se llegó a determinar que el 18% del mercado encuestado hace uso de colorantes de origen natural, mientras que el 42% de este mercado, usa ambos colorantes (Natural y sintético). Esto permite decir que la tendencia del consumo de los colorantes de origen vegetal y animal es aceptable, lo cual es beneficioso para los intereses del presente estudio.
- Existen diferentes factores que determinan el tamaño de un proyecto entre los cuales se tiene: Mercado de consumo, Disponibilidad de materia prima, Tecnología y Equipo, Posibilidad de Financiamiento y Mano de Obra. Sin embargo en éste proyecto el factor predominante para determinar el tamaño del proyecto es la **disponibilidad de recursos para financiar el proyecto**, porque muchas veces no siempre es posible obtener adecuados programas de financiamiento. Considerando lo anterior, se tiene que para el último año proyectado la demanda que se va a satisfacer es de 29,142.33 Kg/año (Expresado todo como equivalente de Colorante en Polvo con 25% de Bixina).
- De acuerdo con estudios realizados con diferentes solventes (Jaramillo, 1992), muestran que la mejor forma de extraer la Norbixina con mejor rendimiento y calidad es utilizando un disolvente alcalino; se emplean principalmente soluciones acuosas de los hidróxidos de potasio y de sodio, en diferentes concentraciones y condiciones de operación. Por otra parte, para la obtención eficaz de la bixina, se deben utilizar como disolventes, aceites y grasas de origen animal o vegetal; también se pueden emplear otras sustancias como propilenglicol, acetona, y mezclas de todos los disolventes

mencionados. En éste estudio se ha propuesto utilizar Hidróxido de Potasio para la obtención de Norbixina y Aceite de Castor y Propilenglicol para la obtención de Bixina.

- En la parte tecnológica se llegó a establecer la maquinaria y equipo que se necesitará para el desarrollo del proceso productivo, con las especificaciones propias de cada equipo, y sus capacidades técnicas. En su mayoría toda la maquinaria y equipo será comprada en El Salvador, a excepción del Filtro Prensa que será importado de Costa Rica.
- El financiamiento del proyecto se hará a través del BFA, el cual otorgará una tasa del 12.5%, a un plazo de 6 años y un período de gracia durante la ejecución del proyecto.
- De acuerdo a los elementos que se incluyen en el costo, y a las características de producción, se determinó que la estructura de costos a utilizar es el **"SISTEMA DE COSTEO ABSORBENTE POR PROCESOS"**, debido a que éste sistema de costos, es el que se utiliza en la evaluación de proyectos de inversión.
- Los costos totales de una empresa pueden clasificarse de manera genérica como costos de producción, costos de administración, costos de comercialización y costos financieros (Intereses que se pagan periódicamente por la cantidad prestada). Dentro de éstos costos, los costos de producción, es el rubro más representativo, en que se incurre, representando el 90% del total de costos esperados para el primer año de operaciones de la planta.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis del punto de equilibrio, se muestra que el nivel mínimo de ventas es de \$313,972.41 (Total para los tres tipos de colorantes en estudio) para recuperar los costos fijos sin incurrir en pérdidas.
- El resultado del margen de seguridad con respecto a las ventas que se espera realizar en el primer año incluyendo los tres tipos de colorantes es de \$418,977.18 lo que significa que las ventas totales esperadas pueden disminuir en esa cantidad sin incurrir en pérdidas a consecuencia de la no recuperación de sus costos fijos.
- Desde el punto de vista económico el proyecto es factible, pues en todas las técnicas utilizadas para evaluarlo económicamente, dio valores aceptables. Así se tiene una VAN

de **\$ 1,116,024.01**, una TIR de **92.64%** (superando por mucho a la TMAR de 13.04%), una relación B/C de **4.35** y un Tiempo de Recuperación de la Inversión (TRI) de **15.1 meses**.

- En el análisis de sensibilidad se llegó a determinar que ni una disminución de las Ventas del 10%, ni un aumento del doble de la tasa de interés de las instituciones financieras, logran la infactibilidad del proyecto; pues al realizar las diferentes evaluaciones económicas se determinó que los valores son aceptables. Estos valores fueron; para la disminución del 10% de las ventas: VAN=\$737,962.78, TIR=68.90%, TRI=22 meses y una relación B/C=2.87; y para el aumento del doble de la tasa de interés de financiamiento se obtuvieron los valores de la VAN=\$1,048,271.79, TIR=86.29%, TRI=16 meses y la razón B/C=4.08.
- En la evaluación social se determinó que existen suficientes beneficios hacen que el proyecto sea aceptable para la comunidad donde serán instalada la planta procesadora de semilla de achiote, entre los cuales se pueden mencionar; la creación de empleos directos e indirectos, la contribución indirecta a la salud de los consumidores de productos que utilicen colorantes derivados de la semilla de achiote, la mejora de las condiciones de vida de los usuarios de la empresa y la disminución de la migración hacia las ciudades.
- Teniendo en cuenta que la Evaluación Ambiental es una evaluación realizada por los encargados de llevar a cabo el presente estudio, dicha evaluación determinó que no existe ningún tipo de contaminante derivado del proceso, ya que los desechos que se puedan generar son de carácter orgánico y fácilmente biodegradable.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que en nuestro país se desarrollen campañas destinadas a incentivar a nuestros campesinos a cultivar la semilla de achiote, ya que como se ha mencionado anteriormente es un producto que ofrece resultados muy prometedores. Esas campañas debe realizarlas el Gobierno de la República a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Se recomienda que paralelamente a las campañas de motivación se lleven a cabo también campañas de capacitación no sólo sobre aspectos técnicos del cultivo de la semilla sino también sobre aspectos relacionados con la formación y administración de micros, pequeñas y medianas empresas.
- Se recomienda que el gobierno otorgue políticas crediticias favorables, a aquellas personas que decidan invertir en el cultivo de la semilla de achiote, esto para incentivar éste tipo de cultivo en nuestro país.
- Según la información que se ha recolectado, Estados Unidos demanda una gran cantidad de colorantes naturales para ser utilizado en las industrias alimenticias, por lo tanto deberían canalizarse una buena cantidad de recursos para llevar a cabo un estudio de mercado completo con el propósito de exportar los productos derivados de la semilla de achiote en éste país.
- Con respecto a la localización de la planta, se recomienda que se lleve a cabo en la localidad establecida en el estudio de macrolocalización y microlocalización (Departamento de Morazán, municipio de San Francisco Gotera en la entrada de la ciudad) debido que esta es la más favorable por las razones establecidas en dicho estudio.
- Se recomienda que las personas que decidan tomar el proyecto para ponerlo en marcha (sean estos miembros de una cooperativa o inversionistas independientes), lleven a cabo la inversión a través de la Banca Comercial por medio de las líneas de créditos BMI (Banco Multisectorial de Inversión), que cuenta con programas de crédito agropecuario y agroindustrial, dentro de los cuales está clasificado éste proyecto.

- Se recomienda que la mayor parte de la maquinaria y equipo que se requiera para el proceso, sea adquirida en el mercado nacional, debido a que con ello se promueve el desarrollo económico del país, y principalmente de los sectores dedicados a la fabricación de maquinaria y equipo de tipo industrial.
- En el caso de que la materia prima principal (Semilla de Achiote) sea rechazada cuando se realiza el control de calidad se recomiendan las siguientes alternativas:
  - a. Moler la semilla en partículas finas y embolsarla para que esta pueda ser comercializada como especias en la cocina
  - b. Vender esta semilla ya sea molida o no a los productores de comida para aves.
- Se recomienda invertir la cantidad de \$256,756.80 para la realización del proyecto de una Planta Procesadora de Semilla de Achiote en El Salvador; utilizando las líneas de crédito otorgadas por el BFA (Banco de Fomento Agropecuario) con el plazo, monto, tasa de interés estipuladas anteriormente.
- Se recomienda establecer alianzas comerciales con los proveedores de materiales e insumos requeridos en el proceso productivo, ya que como se mencionó anteriormente, éste rubro representa el mayor porcentaje dentro de la estructura de costos, por tal razón se debe procurar adquirir éstos materiales e insumos al mejor precio posible, ya que esto mejorará la rentabilidad de la empresa.
- Se recomienda revisar los costos proyectados (Costos Futuros), de acuerdo con los costos vigentes en cada año (De acuerdo a la tasa inflacionaria real de cada año), ya que esto proporcionará una visión más real de la situación económica de la empresa en cada uno de los años de evaluación del proyecto.
- Debido a que por diferentes circunstancias, resulta difícil gestionar un crédito por un monto elevado para inversión fija y diferida, para una empresa nueva (**\$256,756** para el tamaño propuesto), se recomienda como alternativa para los cooperativistas, optar por un tamaño de planta del 50% del tamaño propuesto, debido a que la inversión se reduce considerablemente hasta alcanzar un monto de **\$146,855** (ver anexo 29); sin embargo se recomienda que se lleve a cabo una evaluación económica para éste nuevo tamaño de planta reducido en un 50%, considerando un Valor de Inversión Inicial **P = \$146,855** y calculando los flujos netos de efectivo para cada año de evaluación del proyecto considerando el presupuesto de ingresos y egresos proyectados para cada año de acuerdo a ese nuevo tamaño de planta.

## GLOSARIO TÉCNICO

**Actitud:** Predisposición aprendida a responder ante un objeto o clase de objetos de modo uniformemente positivo o negativo.

**Adaptación del producto:** Modificación de un producto para que se venda con éxito en un mercado.

**Ápice Acuminado:** Se refiere a las hojas que terminan en punta. Las hojas del pino son acuminadas (Puntiagudo).

**Acaro:** Arácnido traqueal, microscópico. Plaga que se apodera en las hojas de la planta.

**Artículos de consumo:** Mercancías que se venden y son usadas por los consumidores finales para satisfacer sus necesidades personales.

**Artículos duraderos:** Son aquellos artículos de consumo que durarán por un periodo relativamente largo aunque se usen con frecuencia, como artículos de ferretería, artículos domésticos.

**Artículos no duraderos:** Son aquellos artículos de consumo que tienen una vida más corta, como las medicinas y la comida.

**Adsorción:** Operación que implica la transferencia de un constituyente de un fluido a la superficie de una fase sólida.

**Ácido Sulfúrico:** Líquido cáustico, compuesto de azufre, hidrógeno y oxígeno, de consistencia oleosa, incoloro e inodoro. Es muy venenoso y se utiliza mucho en la industria.

**Aprovisionamiento:** Conjunto de necesidades materiales para atender la demanda. El plan de aprovisionamiento implica poder contar con los materiales necesarios en cada momento al menor costo posible

**Activo Circulante:** En ocasiones "capital circulante". Suma de los activos disponibles (financieros, deudores y existencias).

**Activos Totales:** Representa la suma total de los rubros del activo de la empresa.

**Activo Circulante Total:** Incluye aquellos activos y recursos de la empresa que serán realizados, vendidos o consumidos dentro del plazo de un año a contar de la fecha de los estados financieros.

**Activos Fijos:** Activos tangibles o intangibles que se presume son de naturaleza permanente porque son necesarios para las actividades normales de una compañía y no serán vendidos o desechados en el corto plazo, ni por razones comerciales.

**Activo Corriente:** Son los recursos que se pueden convertir en efectivo, vender o consumir durante un ciclo normal de operaciones contables correspondientes a un año.

**Activo Financiero:** Cualquier título de contenido patrimonial, crediticio o representativo de mercancías.



**Activo Físico:** Todo objeto o bien que posee una persona natural o jurídica, tales como maquinarias, equipos, edificios, muebles, vehículos, materias primas, productos en proceso, herramientas, etc.

**Activo Líquido:** Activo que puede transformarse rápidamente en dinero sin pérdida de valor.

Mientras más rápido se puede convertir un activo en dinero, se dice que es más líquido o que tiene mayor grado de liquidez. El Dinero es el activo más líquido de todos.

**Activo Intangible:** Esta categoría incluye:

a. Bienes económicos inmateriales de propiedad de una persona, empresa u organización, tales como patentes, marcas, derechos de llave, etc.

b. El Derecho de uso o de usufructo que posee una persona, empresa u organización sobre bienes económicos, materiales, derecho que no puede ser transferido

**Amortización:** Reducciones graduales de la deuda a través de pasos periódicos sobre el capital prestado. Recuperación de los fondos invertidos en un activo de una empresa. O también puede definirse como: la devolución de una deuda o de un capital tomado en préstamo (principal) más los intereses correspondientes si ellos existen. La extinción de la deuda puede hacerse de una sola vez o mediante pagos parciales por periodos de tiempo previamente establecidos.

**Balance de masa:** La cuantificación de las entradas y salidas de masa en un proceso o en cada una de las operaciones unitarias.

**Bien:** Conjunto de atributos físicos y tangibles reunidos en una forma identificable para satisfacer las necesidades del cliente.

**Calidad:** Eficacia con que un producto cumple las expectativas del comprador.

**Carotenoides:** de caroteno, vitamina sacada de la zanahoria.

**Ciclo de vida de las mercancías:** Son los cambios o etapas de la vida de un producto o servicio que dependen de las características del mercado, los gustos y preferencias, y de su empaque.

**Cliente:** Individuo u organización que toma una decisión de compra.

**Comprador:** Situación en la que un cliente hace directamente la compra a la empresa.

**Consumidor:** Persona u grupo de personas que usa o consume un producto.

**Capacidad:** Máximo nivel estimado de producción sobre base continua que se expresa de preferencia con la estimación correspondiente de "eficiencia en tiempo".

**Concentración:** Valor que expresa la cantidad de una sustancia disuelta (solute) por unidad de volumen o masa de solución, o de disolvente según sea el caso.

**Control de existencias:** Gestión del inventario en los puntos de venta al por menor y en almacenes. En una PYME, el control de existencias es un factor muy importante para determinar la rentabilidad.

**Cromatografía:** es una técnica que se emplea en el fraccionamiento de proteínas. Consiste en la aplicación de una muestra compleja de proteínas a una columna de cristal en la que se ha situado una matriz sólida porosa que está inmersa en el solvente. A continuación se bombea una gran cantidad de solvente a través de la columna. Las diferentes proteínas se van retrasando de manera distinta según sus interacciones con la matriz, por lo que pueden ser recogidas separadas a medida que son eluidas por el fondo de la columna. Según la matriz escogida, las proteínas se pueden separar de acuerdo a su carga, su hidrofobicidad, su tamaño o su capacidad de unirse a grupos químicos particulares.

**Capital:** Es la suma de todos los recursos, bienes y valores movilizados para la constitución y puesta en marcha de una empresa. Es su razón económica. Cantidad invertida en una empresa por los propietarios, socios o accionistas.

**Capital Fijo:** Capital invertido, normalmente los poseedores de acciones y bonos, distinto de capital circulante, suministrando parcialmente por los bancos.

**Cobro:** Es la acción inmediata por la cual se pretende obtener la satisfacción de una obligación cualquiera que fuere esta.

**Contabilidad:** Es un sistema de información basado en el registro, clasificación, medición y resumen de cifras significativas que expresadas básicamente en términos monetarios, muestra el estado de las operaciones y transacciones realizadas por un ente económico contable.

**Costo:** Es un gasto, erogación o desembolso en dinero o especie, acciones de capital o servicios, hecho a cambio de recibir un activo. El efecto tributario del término costo (o gasto) es el de disminuir los ingresos para obtener la renta.

**Costo Fijo:** Costo que en el corto plazo permanece constante cuando la cantidad producida se incrementa o disminuye, dentro de ciertos rangos de producción.

**Crédito:** Obtención de recursos en el presente sin efectuar un pago inmediato, bajo la promesa de restituirlos en el futuro en condiciones previamente establecidas. Pueden ser recursos financieros o referirse a bienes y servicios.

**Descuento:** Reducción del precio de una mercancía que ofrece el vendedor a los compradores durante un tiempo determinado.

**Dehiscencia:** modo de abrirse naturalmente la cápsula donde se encuentra la semilla. Es decir la abertura de la cápsula cuando madura la semilla.

**Distribución:** Canal formado entre el productor y consumidor para distribuir un producto.

**Depreciación:** Distribución anual de costos instalados de bienes de capital fijo (menos el valor de recuperación si es que existe) sobre la vida útil estimada de la unidad.

**Desecho:** Energía o materia (sólida, líquida, gaseosa, mezcla o combinación de ellas, incluyendo flujos calóricos) a la que ya no se le da valor alguno y, por tanto, se la descarga o emite o es objeto de disposición final.

**Diagrama de flujo (de un proceso):** Esquema gráfico, con símbolos y flechas, que representan a un proceso, mostrando la secuencia de todas sus operaciones unitarias.

**Diagrama de flujo (de una operación unitaria):** Esquema gráfico, con símbolos y flechas, que muestra la secuencia de etapas o actividades de una operación unitaria, incluyendo sus entradas (insumos) y salidas (productos, subproductos y residuos).

**Depreciación:** Pérdida de valor que experimenta un activo como consecuencia de su uso, del paso del tiempo o por obsolescencia tecnológica. Debido a la depreciación los activos van perdiendo su capacidad de generar ingresos. La depreciación puede ser medida en forma precisa sólo al final de la vida útil de los activos, por esto se han ideado varios métodos de cálculo para estimar el monto de la depreciación en cada periodo.

**Deuda:** En un sentido amplio, es la obligación que tiene una persona natural o jurídica, respecto a otra, de dar, hacer o no hacer alguna cosa. Una acepción más restringida del término se refiere a la obligación contraída por una persona natural o jurídica, organización o país, para con otra similar y que normalmente se estipula en términos de algún medio de pago o activo.

**Devaluación:** Disminución en el valor de la moneda nacional respecto de alguna(s) moneda extranjera. Los tipos de cambio expresan la relación de valores entre las monedas de distintos países, de modo que la devaluación se manifiesta como un aumento del tipo de cambio. Vale decir, se requieren más unidades monetarias nacionales para comprar una unidad de moneda extranjera.

**Empaque:** Envoltura o forma en la que está diseñado la protección de un artículo para hacerlo más atractivo y agradable al consumidor.

**Encuestas:** Técnica de obtención de información que consiste en un cuestionario por escrito, por medio del cual desea obtener información de los hábitos de consumo, gustos y preferencias de los clientes.

**Entrevistas:** Método para obtener información, cara a cara.

**Estaca:** rama verde que se clava en el suelo para que eche raíces

**Etiqueta:** Es uno de los elementos adicionales más importantes de los artículos que incluye la información de las características de uso, manejo, ingredientes y recomendaciones.

**Evaluación ambiental:** Es el proceso de análisis técnico e interdisciplinario que se realiza sobre el medio físico, biológico y socioeconómico de una actividad o proyecto de desarrollo propuesto, con el fin de conservar, proteger, recuperar y/o mejorar los recursos naturales, culturales y el medio ambiente en general, así como la salud y calidad de vida de la población.

**Efluente:** Materia y/o energía residual (sólido, líquido, gaseoso, mezcla o combinación de ellos, incluyendo flujos calóricos), cruda o tratada, que puede contener contaminantes y que se encuentra en cualquier punto del proceso productivo antes de su descarga o emisión.

**Experiencia operatoria:** Técnica o capacidad comerciable que ha sido desarrollada por una empresa. Una vez que se difunde este know-how, se generaliza su valor a la vez que se reduce.

**Evaluación del Impacto Ambiental:** Es el procesos de análisis técnico e interdisciplinario que se realiza sobre el medio físico, biológico y socioeconómico de una actividad o proyecto de desarrollo propuesto, con el fin de conservar, proteger, recuperar y/o mejorar los recursos naturales, culturales y el medio ambiente en general, así como la salud y calidad de vida de la población.

**Efectivo:** Vocablo de sentido amplio asociado con cualquier transacción comercial que implique la utilización de dinero.

**Endeudamiento:** Utilización de recursos de terceros obtenidos vía deuda para financiar una actividad y aumentar la capacidad operativa de la empresa.

**Fuentes de información:** Son los lugares, documentos o fuentes en donde se puede obtener información, tales como los registros, catálogos, mayoristas, competencia, clientes, institutos, etc.

**Factibilidad:** estudio de: Investigación de todas las fases de una proposición de investigación y desarrollo en forma tan desarrollada como se requiera para tomar una decisión sobre si se deben abandonar o aceptar los gastos para pasar a la siguiente etapa de desarrollo.

**Finanzas:** Rama de la administración de empresas que se preocupa de la obtención y determinación de los flujo de fondos que requiere la empresa, además de distribuir y administrar esos fondos entre los diversos activos, plazos y fuentes de financiamiento con el objetivo de maximizar el valor económico de la empresa.

**Fluctuación:** Alza y descenso de los precios.

**Gestión de materiales:** Parte clave del proceso de producción que consiste en el movimiento de componentes y productos en el interior de la empresa.

**Ganancia:** Valor del producto vendido descontando el costo de los insumos y la depreciación menos los pagos a los factores contratados, tales como salarios, intereses y arriendos.

**Gastos Directos:** Pagos a empleados, suministradores, beneficiarios y otros receptores privados de los pagos del gobierno.

**Gastos Fijos:** Los que no están relacionados con el nivel de actividad de una empresa.

**Gastos Financieros:** Gastos incurridos por la empresa en la obtención de recursos financieros y que están representados por los intereses y primas sobre pagarés, bonos, debentures, etc. emitidos por la empresa.

**Gastos Variables:** Los que varían con el nivel de la producción o la capacidad de la planta. Generalmente son gastos controlables

**Hermafrodita:** que tiene los órganos reproductores de los dos sexos.

**Investigación de mercados:** Es la actividad de investigar las características de los artículos que desean los clientes tales como precio, calidad y cantidad.

**Inflación:** Serie estadística de tiempo que se aproxima al cambio de valor de la moneda en un segmento dado de la economía, basado por lo general en un índice de 100 para un tiempo dado.

**Impuesto:** Pago obligatorio de dinero que exige el estado a los individuos o empresas que no están sujetos a contraprestación directa, con el fin de financiar los gastos propios de la administración del Estado y la provisión de bienes y servicios de carácter público, tales como administración de justicia, gastos de defensa, subsidios y muchos otros. Sólo por ley pueden establecerse los impuestos de cualquier naturaleza que sean, señalarse sus modalidades, su repartición o su supresión. Las dos categorías fundamentales son los impuestos directos e indirectos.

**Impuestos Directos:** Impuestos que gravan directamente el ingreso de las personas y las empresas. El impuesto a la renta de personas y sociedades, los impuestos al patrimonio y, los impuestos a la propiedad hacen parte de los impuestos directos.

**Impuestos Indirectos:** Impuestos que gravan a los bienes y servicios, y por ende afectan indirectamente el ingreso del consumidor o del productor. Entre éstos impuestos encontramos los impuestos a las ventas, y los aranceles a las importaciones.

**Indicador:** Elemento de un ordenador que muestra la ocurrencia de un estado o condición específica.

**Indicadores Económicos:** Clasificación de la información económica que se utiliza en el análisis de los ciclos económicos y en las predicciones económicas.

**Indicadores De Rentabilidad:** Son aquellos indicadores financieros que sirven para medir la efectividad de la administración de la empresa para controlar los costos y gastos y, de esta manera convertir ventas en utilidades. Los indicadores más utilizados son: margen bruto, margen operacional, margen neto y rendimiento de patrimonio.

**Inflación:** Aumento continuo, sustancial y general del nivel de precios de la economía, que trae consigo aumento en el costo de vida y pérdida del poder adquisitivo de la moneda. En la práctica, la inflación se estima como el cambio porcentual del Índice de Precios al Consumidor. Se pueden distinguir dos clases de inflación, la primera es una inflación "inercial", es decir, que se presenta en la economía permanentemente; y la segunda es una inflación coyuntural, es decir, que se da gracias a condiciones especiales en la economía.

**Ingreso:** Remuneración total percibida por un trabajador durante un periodo de tiempo, como compensación a los servicios prestados o al trabajo realizado: así; la comisión, las horas extras, etc.

**Interés:** Precio que se paga por el uso de fondos prestables. El interés es una carga para aquél que lo desembolsa y una renta para el que lo recibe.

**Inversión:** Es el flujo de producto de un período dado que se usa para mantener o incrementar el stock de capital de la economía. El gasto de inversión trae como consecuencia un aumento en la capacidad productiva futura de la economía. La inversión bruta es el nivel total de la inversión y la neta descuenta la depreciación del capital. Esta última denota la parte de la inversión que aumenta el stock de capital. En teoría económica el ahorro macroeconómico es igual a la inversión.

**Inventario:** Stock o acopio de insumos, materias primas, productos en proceso y bienes terminados que son mantenidos por una empresa. Las causas más importantes que obligan a las empresas a mantener inventarios son: El abastecimiento de insumos y materias primas junto con las ventas de productos terminados, no son procesos que se crean en ciertos momentos entre el aprovechamiento de insumos y las ventas.

**Logotipo:** Es un diseño con elementos visuales como el color, tipo de letra, dibujo, etc.

**Libro informativo (fact book):** Es un archivo de información sobre la historia de un producto.

**Lixiviación o lavado (Extracción sólido-líquido):** Los componentes de una fase sólida pueden separarse por disolución selectiva de la parte soluble de un sólido con un disolvente adecuado.

**Logística:** Proceso que consiste en distribuir a las personas y a las cosas, y en asignar a cada una en su lugar correcto, en el momento indicado y en la cantidad precisa. Abarca aspectos como: distribución, control de existencias, almacenamiento, envasado y las previsiones de materiales.

**Liquidez:** Es la mayor o menor facilidad que tiene el tenedor de un título o un activo para transformarlo en dinero en cualquier momento.

**Marca:** Es el nombre, símbolo, logotipo o diseños especiales usados para facilitar la distinción de los artículos y está constituido por el nombre que el fabricante da al artículo para anunciarlo.

**Margen comercial:** Es el margen que se agrega sobre el precio de costo para cubrir los costos y obtener utilidades.

**Margen de utilidad:** Cantidad de dinero extra que se asigna sobre el precio del costo de la mercancía, de manera global, en el precio de venta.

**Mercadotecnia:** Es un conjunto de prácticas muy activas que nos ayudan a incrementar las ventas, ayudan a identificar a los clientes, a conocer qué artículos vender, a qué precio, a promocionarlos y colocarlos en el mercado. Es la actividad de lograr que la gente desee las mercancías, las compre y las pague.

**Macro localización:** Es comparar alternativas entre las zonas del país y seleccionar la que ofrece mayores ventajas para el proyecto. Los factores más importantes a considerar en esta parte son: el costo de transporte de insumos y productos, la disponibilidad y costo de los insumos, la mano de obra, las políticas de descentralización.

**Matriz de la columna:** Sustancia que está empapada de solvente y que se empaqueta en la columna. También se denomina el lecho de la columna.

**Merma:** Se da este nombre a la reducción de las existencias o salidas, como consecuencia de robo en tiendas, desaparición de mercancías durante el transporte, manipulación indebida o producción defectuosa.

**Micro localización:** En esta parte se estudian aspectos más particulares a los terrenos ya localizados. Entre los factores a considerar están: las vías de acceso, transporte de mano de obra, energía eléctrica, agua, valor del terreno, calidad de mano de obra.

**Margen De Utilidad:** Cantidad de dinero extra que se asigna sobre el precio del costo de la mercancía, de manera global, en el precio de venta.

**Monto:** El valor en unidades de una moneda o la cantidad de una transacción.

**Oblonga:** objeto más largo que ancho

**Operaciones Físicas Unitarias:** Son las Operaciones de Tratamiento de aguas residuales que involucran fuerzas físicas. Desbaste. Desengrase. Flotación, Sedimentación Primaria, Filtración.

**Obsolescencia:** Disminución de la vida útil de un bien de consumo o de un bien de capital, debido a un cambio económico o al avance tecnológico. La obsolescencia se debe distinguir de la depreciación que consiste en el deterioro físico del bien por su uso o por el paso del tiempo. La obsolescencia se presenta como resultado del surgimiento de bienes de mejor calidad, mayor aceptación o menor costo, cuya aparición hace antieconómico seguir produciendo con los antiguos bienes de capital o continuar consumiendo los mismos bienes

**Panoja:** dícese a las flores que nacen en forma de mazorca. Forma de ciertas espigas como las de la avena.

**Pedúnculo:** Caballo de las flores

**Política de compra:** Ciertos puntos de referencia que se revisan y consideran para tomar una decisión.

**Precio:** Cantidad de dinero o de otros elementos con utilidad que se requieren para comprar un producto.

**Presupuesto:** la estimación programada, de manera sistemática, de las condiciones de operación y de los resultados a obtener por un organismo en un período determinado

**Producto:** Conjunto de atributos tangibles e intangibles, como el empaque, color, precio, calidad y marca, junto con los servicios y la reputación del vendedor. Un producto puede ser un bien, un servicio, un lugar o una idea.

**Promoción:** Actividades necesarias para influir en la gente de tal manera que compren la mercancía. Son ejemplos de promociones los regalos, rifas, descuentos.

**Proyecto:** Es un conjunto de acciones que son necesarias realizar para alcanzar un objetivo previamente establecido, limitado por parámetros temporales, tecnológicas, políticas, institucionales, económicas y ambientales.

**Publicidad:** Todas las actividades que se requieren para presentar ante una audiencia un mensaje impersonal, pagado por un patrocinador acerca de un producto u organización determinado.

**Precipitación:** Operación en la que las partículas disueltas forman compuestos sólidos por adición de un reactivo, y sedimentan por gravedad.

**Precipitado:** Producto sólido formado dentro de una solución como resultado de una reacción química y que posteriormente es separado de la solución.

**Presupuesto:** La estimación programada, de manera sistemática, de las condiciones de operación y de los resultados a obtener por un organismo en un período determinado.

**Proceso:** Conjunto de diferentes operaciones unitarias encadenadas, dirigidas a la consecución de un fin predeterminado.

**Proyecto:** Es un conjunto de acciones que son necesarias realizar para alcanzar un objetivo previamente establecido, limitado por parámetros temporales, tecnológicas, políticas, institucionales, económicas y ambientales.

**Pasivo:** Conjunto de deudas con terceras personas que tiene una empresa en un momento dado.

**Pasivo Circulante Total:** Obligaciones contraídas por la empresa que serán liquidadas dentro del plazo de un año a contar de la fecha de los estados financieros.

**PASIVO TOTAL:** Representa la suma de los rubros de pasivos, capital y reservas de la empresa.

**Presupuesto:** la estimación programada, de manera sistemática, de las condiciones de operación y de los resultados a obtener por un organismo en un período determinado.

**Precio:** Cantidad de dinero o de otros elementos con utilidad que se requieren para comprar un producto.

**Residuos:** Es un efluente considerado como "insumo de menor valor", cuya totalidad o parte de sus componentes pueden ser objeto de reciclaje, reuso o recuperación.

**Semilla:** parte del fruto que es capaz de germinar

**Sépalo:** nombre dado a las divisiones del cáliz de la flor.

**Secado:** Operación de eliminación de la humedad por exposición al ambiente o mediante operación térmica que utiliza diversas tecnologías.

**Sedimentación:** Proceso por el cual las partículas sólidas de una solución se depositan en la base del recipiente por acción de la gravedad.

**Semilla:** parte del fruto que es capaz de germinar.

**Soda cáustica (hidróxido de sodio, NaOH):** Compuesto de carácter fuertemente básico que se usa en pelambre.

**Sólidos disueltos totales:** Cantidad, expresada en miligramos por litro, del total de sólidos disueltos en el efluente. Se consideran sólidos disueltos: la materia coloidal y los compuestos orgánicos e inorgánicos (sales) solubles.

**Solución:** Mezcla homogénea (una sola fase) de dos o más sustancias. Una solución está compuesta por el disolvente y el o los solutos. El disolvente está compuesto por una o más sustancias que tienen el poder de disolver a otras (solutos). Es el constituyente que tiene el mismo estado físico que la solución misma y se encuentra en mayor proporción



que el soluto. El soluto es toda sustancia (sólida, líquida o gaseosa) capaz de disolverse en un solvente, dispersándose de manera homogénea.

**Razón Ácida:** Indica la cobertura de los pasivos de corto plazo con activos de fácil realización.

**Razón De Endeudamiento:** Indicador que tiene por objeto medir en qué grado y de qué forma participa los acreedores dentro del financiamiento de la empresa. Se define como el total de los pasivos sobre el total de los activos.

**Seguro:** Función económica cuya finalidad es permitir la indemnización de los daños causados o sufridos por bienes y personas mediante la aceptación de un conjunto de riesgos y su compensación.

**Tasa De Interés:** Precio de la remuneración de un capital prestado o recibido en préstamo. Es el precio de la renuncia a la liquidez del ahorro

**Valor presente:** Valor actual del flujo de efectivo, obtenido mediante el descuento.

**Vida Económica:** Período de uso comercial de un producto o una instalación. Puede verse limitada por la obsolescencia, la vida física del equipo o las condiciones económicas cambiantes.

## BIBLIOGRAFIA

### LIBROS Y DOCUMENTALES:

- Coto Amaya, O.M. "Aspectos Básicos sobre los Colorantes Naturales". División de Investigación Agrícola. Departamento de Fitotecnia. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. Ministerio de Agricultura y Ganadería. CENTA – MAG. El Salvador., 1988
- Coto Amaya, O.M. "Métodos de Procesamiento y Usos del Colorante Natural de Achiote". División de Investigación Agrícola. Departamento de Fitotecnia. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. Ministerio de Agricultura y Ganadería. CENTA – MAG. El Salvador, 1988
- Arce, J.P. "Aspectos sobre el Achiote y Perspectivas para Costa Rica". Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, Costa Rica, 1987.
- Gildaberto Bonilla, "Cómo hacer una tesis de trabajo de graduación con técnicas estadísticas". Colección Textos Universitarios Volumen 18, Universidad José Simeón Cañas. Cuarta Edición. UCA Editores.
- E. V. KRICK, "Introducción a la Ingeniería y al Diseño en Ingeniería" , Lafayette College Easton, Pennsylvania, E.U.A. LIMUSA, Noriega Editores.
- Gabriel Baca Urbina, "Evaluación de Proyectos", Cuarta Edición, Mc Graw Hill, 2001.
- The Merk Index of chemicals and Drugs, Seveth edition, Publisher by Merck &Co. Inc. Rahway, UJ. USA, 1960.
- Lic. Ricardo Mendoza Orantes. "Código de Comercio de El Salvador", 2002
- Curso Fomento Agroindustrial, Instituto Latinoamericano de Fomento Agroindustrial (IFAIN)
- Anuarios Estadísticos de la Dirección General de Estadísticas y Censos de El Salvador (DIGESTYC), 2004
- Bert – Jan Ottens "Estudio de Mercado sobre Productos Naturales No Maderables", 2004
- Boletín Mensual Ministerio de Agricultura Perú.
- CODEX ALIMENTARIUS.(1989) Texto Abreviado. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Organización Mundial de la Salud. UNESCO-OMS.
- Perfil Sectorial de Índigo, Sector Colorante Pigmentario Natural. TRADE POINT El Salvador.
- Fisher Catalog 2003 /2004

- Benjamín W. "Niebel Ingeniería Industrial (métodos, tiempos y movimientos)." Novena Edición Editorial Alfa Omega.
- Consejo Nacional de Producción (CNP). (1998). "Ficha Técnica de Industrialización de Achiote (Bixa Orellana L.)." Costa Rica.
- Directorio telefónico 2005 El Salvador INTERNET: [www.paginasamarillas.com.sv](http://www.paginasamarillas.com.sv)
- Gobierno del Estado de Oaxaca (1999). "Achiote (Bixa orellana)." México; INTERNET: [www.oaxaca.gob.mx/sedic/agronegocios/spanish/achiote.html](http://www.oaxaca.gob.mx/sedic/agronegocios/spanish/achiote.html)
- Ibáñez, J. (1997). "Extracción de la Bixina a partir de las semillas de Bixa Orellana" L. Perú; INTERNET: [www.vermail.net/jibanezo/bixa\\_orellana.htm](http://www.vermail.net/jibanezo/bixa_orellana.htm)
- ICAITI. (1973). "El Achiote. Extracción del Colorante". Guatemala; ICAITI.
- Instituto Geográfico Nacional Ing. Pablo Arnoldo Guzmán "Monografía de los Departamentos de El Salvador y sus Municipios, 1992".
- Isler, O. (1971). "Carotenoids" (1ª ed.). Alemania; Basel und Stuttgart.
- Juárez, G. (1999). "Proyecto agroindustrial de producción intensiva de achiote (Bixa Orellana L) en Tabasco." México; INTERNET: [www.tukam.ujt.mx/sigolfo/agroindu.htm](http://www.tukam.ujt.mx/sigolfo/agroindu.htm).
- Link-Belt Co. (1958). "Catálogo 1000 de Equipo de Proceso." USA; Link-Belt Company.
- McCabe, W., Smith, J. y Harriott, P. (1996). "Operaciones Básicas de Ingeniería Química" (4ª ed.). México; McGraw-Hill.
- Perry, R. (1997) "Perry's Chemical Engineers' Handbook." (7ª ed.). USA; McGraw-Hill.
- Reith, J., and Gielen, J. (1971). "Properties of Bixin and Norbixin and the Composition of Annatto Extracts." USA; Journal of Food Science. Vol 36.
- Treybal, R. (1997). "Operaciones de Transferencia de Masa." (2ª. ed.). México; McGraw-Hill.
- Universidad del Valle de Guatemala (UVG). (2000). "Colorantes Naturales." Guatemala.
- Miranda, Juan José "Gestión De Proyectos", Cuarta Edición M & M editores
- Weston, J. Fred "Fundamentos de Administración Financiera" Décima Edición McGraw-HILL
- Hanke, John E. "Pronosticos En Los Negocios" Quinta Edición, Prentice Hall, 1996

## **TESIS:**

- Berganza Pimentel, J. L. "Diseño Preliminar de una Planta de Obtención de Bixina a partir del Achiote utilizando el Método de Extracción con Alkali". Tesis para optar al grado de Ingeniero Químico . Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas". Facultad de Ingeniería El Salvador, 1985.
- Herrera, A.V. "Técnicas de Separación de la Bixina en el Achiote y Compración de las Propiedades de Costo, Fuerza de Coloración, Solubilidad y Estabilidad de este colorante con los colorantes sintéticos usados en el país que sustituyen a la Bixina" Trabajo de Graduación para optar al Título de Ingeniero Químico. Universidad de El Salvador, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 1971
- Chica y Otros, "Escalonamiento del Proceso Artesanal para la Extracción de Bixina a Partir de Semilla de Achiote (Bixina Orellana) en Oro, en la Hacienda San Alfonso, San Juan Talpa, departamento de La Paz", tesis de Ingeniería Química, UES, 1999.
- García Ventura y otros, "Diagnóstico y Propuesta de Solución para el Aprovechamiento Agroindustrial del Limón pérsico (Citrus aurantifolio L.) En El Salvador".Tesis de Ingeniería Industrial, UES, 2002.
- Pinillos, M. (1985). "Rendimiento de Bixina Extraída de la Semilla de Achiote Cultivada en Guatemala." Tesis. Guatemala; USAC.
- Wellmann, D. (1989). "Factibilidad de Instalar en Guatemala una Planta Productora de Colorante Liposoluble a partir de Semilla de Achiote." Tesis. Guatemala; USAC.

## **INTERNET:**

- <http://www.sieca.gob.gt>, 2004.
- <http://www.kalsec.com>, 2004
- <http://www.lynxglobal.com>, 1997
- <http://www.mercanet.cnp.bo.cr>, año 2004.
- <https://www1.fishersci.com/index.jsp>, 2004
- <http://www.elsalvadortrade.com/sv/importadores/index.html>, 2004
- <http://www.oirsa.org/DTSV/Modelo-de-Reglamentacion/plg-intercambio-inf-diagrama.pdf>, 2004
- <http://www.mag.gob.sv/html/servicios/ServiciosDGSVA/ProteccionFitozoosanitaria/serProteccionFitozoosanitariaSVRegCer.htm>, 2004
- <http://www.mercanet.cnp.bo.cr/fichaachiote.htm>
- <http://www.paginasamarillas.com.sv>
- <http://www.fenoquimia.com.mx/PRINCIPAL/PRODUCTOS/MSDS%20H2SO4.htm>
- <http://www.fao.org/es/esn/jecfa/database/cover.htm>
- <http://www.bcr.gob.sv>
- <http://www.elsalvadortrade.com/sv/leyes/html/leyreac1.html>
- <http://www.megalink.com/aopeb/achiote.htm>
- [http://www.infoam.org/standard/spanish\\_normas.pdf](http://www.infoam.org/standard/spanish_normas.pdf)
- <http://www.forsbergs.com/espanolforsberg/mlmvpgs.html>
- <http://www.ingenieroambiental.com/higiene.htm>
- <http://www.ingenieroambiental.com/practicos/tphigiene1mery.htm>
- <http://www.ingenieroambiental.com/new2informes/saludlaboral.htm>
- <http://www.fenoquimia.com.mx/principal.htm>

- <http://www.uvg.edu.gt/~rgarcia/colorant.html>.
- <http://www.codexalimentarius.gov>
- <http://www.elsalvador.com/noticias/2005/02/15/nacional/nac16.asp>

#### **ENTREVISTAS:**

- Ing. Oscar Mauricio Coto Amaya e Ing. Margarita Rodríguez, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA).
- Ing. Elías Figueroa.  
Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA).
- Juan Carlos Hidalgo.  
Fundación para la Innovación Tecnológica Agropecuaria (FIAGRO).
- Tec. Arely Castro  
CENTREX del Banco Central de Reserva.
- Lic. Carlos Ponce, Asesor de INSAFOCOOP
- Ing. Teodoro Ramírez, Director de la Escuela de Ingeniería Química
- Lic. Antonio Lemus, encargado del Departamento de Control de Calidad de la Facultad de Química y Farmacia.
- Lic. Arturo García Mazzini. Encargado de Laboratorio Facultad de Química y Farmacia.
- Lic. y Msc. Jorge Pleitez, Director Oficina Planeación Estratégica (OPE). Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
- Dr. William Pleitez, Consultor PNUD.

#### **OTRAS REFERENCIAS:**

- Bodega de la Facultad de Química y Farmacia, UES.
- Asociación de Industriales (ASI).
- Cámara de Comercio.
- Ministerio de Economía DIGESTYC, Sistema Arancelario Centro Americano (SAC).
- Banco Central de Reserva de El Salvador (BCR) – CENTREX.
- Laboratorio de Química Agrícola, CENTA
- Centro Nacional de Tecnología y Agricultura Agropecuaria. (CENTA).
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
- Empresas distribuidoras y consumidoras de colorantes

# ANEXOS

## **ANEXO 1. Empresas Importadoras y Distribuidoras de Extracto de Achiote en E.E.U.U.**

<b>Nombre de la Empresa</b>	<b>Dirección</b>	<b>Teléfono</b>
J. W. Brampton Co., Inc.	71 Allen Road Farmingdale, Long Island New York 11735, USA	(516) 249-4000
Dr. Madis Laboratories, Inc.	375 Huyler Street, Hackensack, New Jersey 07606	(201) 342-8000
Braund Botanicals, Inc.	3000 Marcus Avenue Lake Success, N.Y. 11040	(516) 328-3090
Marcel Calvet and Co., Inc.	55 Liberty Street, New York, N.Y. 10005 USA	(212) 687-8137
Muller Ludwig Co., Inc.	21 West Street, New York, N.Y. 10006	(212) 344-4670
Parker Trading Company	P.O. Box 190, Staten Island, New York 10314	(212) 944-4244
Goya Food Products, Inc.	100 Seaview Drive, Secaucus, New Jersey 07094	(201) 348-4900
Freeman Industries, Inc.	100 Marbledale Road Tuckahoe, N.Y. 10707, USA	(914) 961-2100
Kalamazoo Spice Extraction Company	P.O. Box 511, 3713 West Main Street Kalamazoo, Michigan	(616) 349-9711
H. Kohnstam & Co., Inc.	161 Avenue of the Americas New York, N.Y. 10013 USA	(212) 929-7000
Miles Laboratories, Inc. Marshall Division	1127 Myrtle Street Elkhart, Indiana 46514	(219) 262-7522

Fuente: Red Interamericana de Información Comercial, Agosto 1975

## ANEXO 2. Encuesta Estudio Preliminar de Mercado

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**



Buenos días (tardes), nos encontramos efectuando una investigación que contribuya a determinar la factibilidad de mercado de la industrialización de la semilla de achiote en El Salvador para la obtención de colorante natural, para lo cual solicitamos su colaboración. La información que nos proporcione será manejada con la más estricta confidencialidad

1. Nombre de la institución:		
2. ¿Cuál es el número de empresas que pertenecen al mismo sector?		
<input type="checkbox"/> Micro (1 a 5 empleados):	<input type="checkbox"/> Mediana (20 a 49 empleados):	
<input type="checkbox"/> Pequeña (6 a 20 empleados):	<input type="checkbox"/> Grande (más de 49 empleados):	
3. Productos que fabrican la empresa:		
4. Materias Primas utilizadas en el proceso productivo		
5. ¿Utilizan productos derivados de la semilla de achiote o materias primas que tengan el mismo uso en la elaboración de sus productos?		
<input type="checkbox"/> Utilizan Productos derivados de la semilla de achiote		
<input type="checkbox"/> Utilizan Productos Sustitutos de los derivados de la semilla de achiote		
<input type="checkbox"/> No utilizan productos derivados de la semilla de achiote ni productos sustitutos		
6. ¿Para qué utilizan los productos derivados de la semilla de achiote o productos sustitutos a estos?		
7. ¿Cuales de los Productos que elabora la empresa utilizan derivados de la semilla de achiote o sustitutos a estos?		
8. Durante su proceso productivo ¿Qué productos derivados de la semilla de achiote o sustitutos a estos utiliza?		
PRODUCTOS	PRODUCTO DERIVADO DE LA SEMILLA DE ACHIOTE	PRODUCTOS SUSTITUTOS
• Semilla de achiote molida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Semilla de achiote sin colorante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Aceite de achiote	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Pasta de achiote	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Colorante en polvo con Bixina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Solución de Norbixina 1.4% (Colorante hidrosoluble)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Solución de Norbixina 2.8% (Colorante hidrosoluble)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Solución de Bixina al 1.5 % (Colorante liposoluble)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Otro, especifique:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Cuáles son los volúmenes promedio de consumo de los productos derivados de la semilla de achiote o sustitutos?		
PRODUCTOS	PRODUCTO DERIVADO DE LA SEMILLA DE ACHIOTE	PRODUCTOS SUSTITUTOS
• Semilla de achiote molida		
• Semilla de achiote sin colorante		
• Aceite de achiote		
• Pasta de achiote		
• Colorante en polvo con Bixina		
• Solución de Norbixina 1.4% (Colorante hidrosoluble)		
• Solución de Norbixina 2.8% (Colorante hidrosoluble)		
• Solución de Bixina al 1.5 % (Colorante liposoluble)		
• Otro, especifique:		
10. Estarían dispuestos a comprar productos derivados de la semilla de achiote		
<input type="checkbox"/> SI	Bajo que condiciones:	
<input type="checkbox"/> NO	Por qué:	
11. ¿Cuál es la tendencia que sigue el sector con respecto al uso de productos naturales?		
<input type="checkbox"/> Actualmente consumen productos Naturales		
<input type="checkbox"/> Tienen interés en consumir productos Naturales		
<input type="checkbox"/> NO Tienen interés en consumir productos Naturales		



## ANEXO 3. Tabulación de Encuesta Estudio Preliminar de Mercado

### 1. Empresas representantes de cada uno de los sectores industriales sujetos a la investigación preliminar:

**OBJETIVO:** Determinar el universo de empresas representantes de cada uno de los sectores industriales, que potencialmente utilizan productos derivados de la semilla de achiote en sus procesos productivos y que fueron sometidos a la Investigación Preliminar.

Numero	Grupo/ Subgrupo CIIU	DESCRIPCIÓN	EMPRESAS
1	3111-04	Preparación de embutidos (chorizos)	ASICARNE <sup>119</sup>
2	3112-00	Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema	ORTIZA S.A. DE C.V.
3	3112-03	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	HELADOS RIO SOTO
4	3115	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	SUMMA INDUSTRIAL S.A
5	3117-00	Fabricación de pan	PANADERIA LOAR
6	3117-04	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	INDUSTRIAS IDEAL S.A. DE C.V.
7	3119	Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería	DULCERIA LA MASCOTA
8	3121-04	Fabricación de condimentos	PRODUCTOS LA CANASTA
9	3122-01	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	AVES <sup>1</sup>
10	3134-01	Fabricación de bolis <sup>120</sup>	ENDISA S.A. DE C.V.
11	3211-01	Telares e hilanderías industriales	UNIÓN DE TEXTILES <sup>1</sup>
12	3522-00	Fabricación de productos farmacéuticos y medicinales	INQUIFAR <sup>1</sup>
13	3523	Fabricación de jabones y preparados de limpieza, perfumes, cosméticos y otros productos de tocador (específicamente productos naturales orgánicos)	PRODUCTOS NATURALES SHUCHILT

**ANÁLISIS:** Para realizar la investigación preliminar, se analizaron 13 sectores industriales que potencialmente consumen productos derivados de la semilla de achiote, como insumos para la elaboración de otra clase de productos; estas empresas fueron seleccionadas según la clase de productos que elaboran y son representativas de cada uno de los sectores industriales sujetos al análisis.

### 2. ¿Cuál es el número de empresas que pertenecen a cada uno de los sectores industriales sujetos al análisis?

**OBJETIVO:** Determinar el número de empresas que existen en cada uno de los sectores industriales sujetos al análisis, pues esto servirá como uno de los criterios para la priorización de los sectores a los cuales se destinara el estudio de mercado.

Grupo/ Subgrupo CIIU	DESCRIPCIÓN	n° de empresas	porcentaje (%)
3111-04	Preparación de embutidos (chorizos)	8	4.9
3112-00	Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema	10	6.8
3112-03	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	5	3.1
3115	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	7	4.3
3117-00	Fabricación de pan	38	23.5
3117-04	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	4	2.5
3119	Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería	12	7.4
3121-04	Fabricación de condimentos	20	12.3
3122-01	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	6	3.7
3134-01	Fabricación de bolis	2	1.2
3211-01	Telares e hilanderías industriales	13	8.0
3522-00	Fabricación de productos farmacéuticos y medicinales	30	18.5
3523	Fabricación de jabones y preparados de limpieza, perfumes, cosméticos y otros productos de tocador (específicamente productos naturales orgánicos)	6	3.7
<b>TOTAL</b>		161	100.0

<sup>119</sup> Estas son gremiales representantes de los sectores industriales en los que se llevó a cabo la investigación preliminar, el resto son empresas representativas de dichos sectores.

<sup>120</sup> Incluye además los refrescos no gaseosos y bebidas no gaseosas.

**ANALISIS:** Como puede observarse, el sector industrial con mayor número de empresas es el sector dedicado a la elaboración de pan, representado el 23.5% del total de las empresas de todos los sectores, seguido de éste está, el sector dedicado a la fabricación de productos farmacéuticos, que representa el 18.5 % del total, en tercer lugar se encuentra el sector industrial dedicado a la elaboración de condimentos, representado el 12.3 % del total de empresas. El resto de sectores industriales constituye el otro 54.3% del total de empresas.

El número de empresas por sector será un criterio importante a tomar en cuenta, al momento de llevar a cabo la priorización de los sectores industriales a los cuales se dirigirá el estudio.

### 3. Productos que se fabrican en cada sector industrial:

**OBJETIVO:** Conocer los productos que se fabrican en cada uno de los sectores industriales con el propósito de identificar si estos productos requieren derivados de la semilla de achiote para su elaboración.

GRUPO/ SUBGRUPO CIIU	DESCRIPCIÓN	PRODUCTOS
3111-04	Preparación de embutidos (chorizos).	Productos Cárnicos (Embutidos y chorizos).
3112-00	Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema	Mantequilla, Productos Lácteos, queso, yogurt.
3112-03	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	Sorbetes y paletas.
3115	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	Aceites vegetal comestible, manteca comestible, margarina, leche en polvo, jabones de tocador.
3117-00	Fabricación de pan	Varias especialidades de pan dulce y pan francés.
3117-04	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	Nachos, Churritos, papas, Tortichips, Cebollitas, Boliquesos, Nachips, Papas, Fruitwill y otras boquitas.
3119	Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería	Dulces de toda clase y goma de mascar.
3121-04	Fabricación de condimentos	Achiote molido en polvo de 1 onz., relajo, condimentos.
3122-01	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	Huevos, pollos, alimento para aves.
3134-01	Fabricación de bolis	Refrescos no carbonatados, bebidas no carbonatadas.
3211-01	Telares e hilanderías industriales	Hilaza de Algodón, tejidos, hilo, hilo de poliéster, tela y otros.
3522-00	Fabricación de productos farmacéuticos y medicinales	Medicamentos, productos farmacéuticos, productos agrícolas, productos de limpieza, productos veterinarios, insecticidas y otros.
3523	Fabricación de Jabones y Preparados de Limpieza, Perfumes, Cosméticos y otros Productos de Tocador	Jabones naturales y orgánicos, shampoo y cremas para piel.

**ANALISIS:** De acuerdo a información obtenida a través de fuentes secundarias de información puede concluirse que la mayor parte de los productos que se fabrican en cada uno de los sectores industriales sujetos a la investigación utilizan potencialmente productos derivados de la semilla de achiote para su elaboración.

### 4. Materias Primas utilizadas en el proceso productivo

**OBJETIVO:** Conocer las materias primas que utilizan cada uno de los sectores industriales en sus procesos productivos, con el propósito de determinar si dentro de éstas materias primas se encuentran productos derivados de la semilla de achiote o productos sustitutos a éstos.

GRUPO/ SUBGRUPO CIIU	DESCRIPCIÓN	MATERIAS PRIMAS
3111-04	Preparación de embutidos (chorizos).	Carne de res, carne de cerdo, carne de pollo, féculas, condimentos, colorantes, preservantes.
3112-00	Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema.	Leche, estabilizadores, saborizantes y colorantes.
3112-03	Fabricación de paletas y sorbetes combinados.	Suero dulce de leche, colorantes, coberturas, azúcar, galletas, manteca, crema - helado, estabilizadores.
3115	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales.	Aceites vegetales (soya, palma, etc), grasa animal y coco (jabones), fragancias, colorantes, leche en polvo.
3117-00	Fabricación de pan.	Harina de pan, colorantes, azúcar, huevo, levadura, canela, leche, sal.
3117-04	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios.	Sémola de maíz, suero dulce, queso cheddar, emulsificantes, colorantes, antioxidantes, ácido cítrico.

3119	Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería.	Azúcar, glucosa, sabores, goma base, colorantes.
3121-04	Fabricación de condimentos.	Cacao, semilla de morro, ajonjolí, semilla de chan, chile pasa, chile guaco, achiote en grano, etc.
3122-01	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral.	Maíz amarillo, harina de soya, afrecho, premezclas vitaminadas, colorantes, sorgo.
3134-01	Fabricación de bolis	Agua, azúcar, empaques flexibles, concentrados para la elaboración de bebidas.
3211-01	Telares e hilanderías industriales	Colorantes químicos, resinas, suavizante, bases, algodón, poliéster, fibra corta.
3522-00	Fabricación de productos farmacéuticos y medicinales	Analgésicos, aromatizantes, colorantes, y herbicidas.
3523	Fabricación de jabones y preparados de limpieza, perfumes, cosméticos y otros productos de tocador.	Achiote, y otros colorantes naturales como la cúrcuma.

**ANALISIS:** Todos los sectores industriales que se han seleccionado para llevar a cabo la investigación preliminar, utilizan en sus procesos productivos, materias primas que cumplen las mismas funciones para la cuál están destinados los productos derivados de la semilla de achiote (colorantes). Sin embargo, será en la siguiente pregunta en donde se determinará cuales de éstos sectores industriales utilizan derivados del achiote o productos sustitutos a éstos.

**5. ¿Utilizan productos derivados de la semilla de achiote o materias primas que tengan el mismo uso en la elaboración de sus productos?**

**OBJETIVO:** Determinar si actualmente las empresas pertenecientes a los sectores industriales analizados están utilizando como materias primas, productos derivados de la semilla de achiote u otros productos sustitutos a éstos. Este será otro criterio que servirá para la priorización de los sectores industriales a los que se enfocará el estudio de mercado.

**Opciones:**

N°	OPCIONES
1	Utilizan productos derivados de la semilla de achiote
2	Utilizan Productos Sustitutos de los productos derivados de la semilla de achiote
3	No utilizan productos derivados de la semilla de achiote ni sustitutos

GRUPO/ SUBGRUPO CIUI	DESCRIPCIÓN	OPCIÓN
3111-04	Preparación de embutidos (chorizos).	2
3112-00	Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema.	1
3112-03	Fabricación de paletas y sorbetes combinados.	2
3115	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales.	2
3117-00	Fabricación de pan.	2
3117-04	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios.	2
3119	Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería.	2
3121-04	Fabricación de condimentos.	1
3122-01	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral.	2
3134-01	Fabricación de bolis	2
3211-01	Telares e hilanderías industriales	2
3522-00	Fabricación de productos farmacéuticos y medicinales	2
3523	Fabricación de jabones y preparados de limpieza, perfumes, cosméticos y otros productos de tocador.	1

**ANALISIS:** Como puede observarse, el 76.92% de los sectores industriales, utilizan productos sustitutos de los productos derivados de la semilla de achiote en sus procesos productivos, mientras que sólo el 23.08% de los sectores industriales, utilizan derivados del achiote en sus procesos productivos.

**6. ¿Para qué utilizan los productos derivados de la semilla de achiote o productos sustitutos a estos?**

**OBJETIVO:** Conocer el uso que los sectores industriales le dan a los productos derivados de la semilla de achiote o productos sustitutos a éstos.

GRUPO/ SUBGRUPO CIIU	DESCRIPCIÓN	USO
3111-04	Preparación de embutidos (chorizos).	Colorante
3112-00	Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema.	Colorante
3112-03	Fabricación de paletas y sorbetes combinados.	Colorante
3115	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales.	Colorante
3117-00	Fabricación de pan.	Colorante
3117-04	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios.	Colorante
3119	Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería.	Colorante
3121-04	Fabricación de condimentos.	Condimento
3122-01	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral.	Colorante
3134-01	Fabricación de bolis	Colorante
3211-01	Telares e hilanderías industriales	Colorante
3522-00	Fabricación de productos farmacéuticos y medicinales	Colorante
3523	Fabricación de jabones y preparados de limpieza, perfumes, cosméticos y otros productos de tocador.	Colorante

**ANÁLISIS:** A nivel industrial el achiote es utilizado como colorante natural en los diferentes sectores industriales, y aun en el caso del sector industrial dedicado a la elaboración de condimentos también cumple la función de ser colorante alimenticio doméstico.

#### 7. ¿Cuales de los productos que elabora la empresa utilizan derivados de la semilla de achiote o sustitutos a estos?

**OBJETIVO:** Determinar los productos elaborados por cada uno de los sectores industriales, que utilizan, materias primas derivadas del achiote o productos sustitutos a éstos.

GRUPO/ SUBGRUPO CIIU	DESCRIPCIÓN	PRODUCTOS
3111-04	Preparación de embutidos (chorizos).	Chorizos, pepperonis, y salamis.
3112-00	Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema.	Quesos y mantequillas.
3112-03	Fabricación de paletas y sorbetes combinados.	Sorbetes y helados.
3115	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales.	Aceites y margarinas.
3117-00	Fabricación de pan.	La mayoría de las variedades de pan dulce.
3117-04	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios.	La mayoría de los productos.
3119	Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería.	Dulces y chicles.
3121-04	Fabricación de condimentos.	Achiote molido, relajo y condimentos.
3122-01	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral.	Concentrado para aves.
3134-01	Fabricación de bolis	Todas las bebidas y refrescos.
3211-01	Telares e hilanderías industriales	Telas e hilos.
3522-00	Fabricación de productos farmacéuticos y medicinales	Concentrados vitamínicos, jarabes y algunas tabletas.
3523	Fabricación de jabones y preparados de limpieza, perfumes, cosméticos y otros productos de tocador.	Crema humectantes y jabones

**ANÁLISIS:** Según lo expresado por los representantes de cada uno de los sectores industriales sujetos al análisis, la mayoría de los productos elaborados en dichos sectores, utilizan productos derivados de la semilla de achiote o sustitutos a éstos.

### 8. Durante su proceso productivo ¿Qué productos derivados de la semilla de achiote o sustitutos a estos utiliza?

**OBJETIVO:** Conocer la presentación en que los sectores industriales utilizan los productos derivados de la semilla de achiote o sus sustitutos de estos productos.

GRUPO/ SUBGRUPO CIU	DESCRIPCIÓN	PRESENTACIÓN PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SEMILLA DE ACHIOTE O SUSTITUTOS																	
		SEMILLA DE ACHIOTE MOLIDA		SEMILLA DE ACHIOTE SIN COLORANTE <sup>121</sup>		ACEITE DE ACHIOTE		PASTA DE ACHIOTE		COLORANTE EN POLVO CON BIXINA		NORBIXINA 1.4% HIDROSOLUBLE		NORBIXINA 2.8% HIDROSOLUBLE		BIXINA 1.5% LIPOSOLUBLE		OTRO	
		ACHIO- TE	SUSTI- TUTO	ACHIO- TE	SUSTI- TUTO	ACHIO- TE	SUSTI- TUTO	ACHIO- TE	SUSTI- TUTO	ACHIO- TE	SUSTI- TUTO	ACHIO- TE	SUSTI- TUTO	ACHIO- TE	SUSTI- TUTO	ACHIO- TE	SUSTI- TUTO	ACHIO- TE	SUSTI- TUTO
3111-04	Preparación de embutidos (chorizos)																		
3112-00	Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema																		
3112-03	Fabricación de paletas y sorbetes combinados																		
3115	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales																		
3117-00	Fabricación de pan																		
3117-04	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios																		
3119	Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería																		
3121-04	Fabricación de condimentos																		
3122-01	Fabricación de alimentos y forrajes para aves de corral																		
3134-01	Fabricación de bolis																		
3211-01	Telares e hilanderías industriales																		
3522-00	Fabricación de productos farmacéuticos y medicinales																		
3523	Fabricación de Jabones y Preparados de Limpieza, Perfumes, Cosméticos y otros Productos de Tocador.																		

**ANÁLISIS:** Actualmente en El Salvador son muy pocos los sectores industriales que demandan los productos derivados de la semilla de achiote ya que la mayor parte éstos sectores consumen productos sustitutos de los derivados del achiote. Considerando lo anteriormente mencionado, los principales productos que son demandados en el mercado industrial son colorantes. El 84.61% de los sectores industriales demanda colorantes, de éstos, el 81.82% requiere presentaciones de colorantes en polvo, el 9.09% demanda colorantes hidrosolubles, el 9.09% requiere colorantes liposolubles. Por otra parte, el 15.38% de los sectores industriales demanda semilla de achiote en grano, y finalmente el 7.69% de los estos sectores, demanda productos sustitutos de la semilla de achiote (maíz y soya, fuentes de proteínas) utilizados para la elaboración de concentrados en el sector dedicado a la Fabricación de alimentos y forrajes para aves de corral. Los otros productos derivados de la semilla no son demandados.

<sup>121</sup> Este es el único subproducto que se obtendrá del proceso, y será comercializado para la Fabricación de alimentos y forrajes para aves de corral.

**9. ¿Cuáles son los volúmenes promedio de consumo de los productos derivados de la semilla de achiote o sustitutos?**

**OBJETIVO:** Determinar los volúmenes promedios de productos derivados de la semilla de achiote o sustitutos que utiliza mensualmente una empresa representativa de cada uno de los sectores industriales analizados.

GRUPO/ SUBGRUPO CIU	DESCRIPCIÓN	VOLUMENES PROMEDIO AL MES																	
		SEMILLA DE ACHIOTE MOLIDA (KG)		SEMILLA DE ACHIOTE SIN COLORANTE (KG)		ACEITE DE ACHIOTE (GAL)		PASTA DE ACHIOTE (KG)		COLORANTE EN POLVO CON BIXINA (KG)		NORBIXINA 1.4% HIDROSOLUBLE GAL)		NORBIXINA 2.8% HIDROSOLUBLE (GAL)		BIXINA 1.5% LIPOSOLUBLE GAL)		OTRO (KG)	
		ACHIO-TE	SUSTI-TUTO	ACHIO-TE	SUSTI-TUTO	ACHIO-TE	SUSTI-TUTO	ACHIO-TE	SUSTI-TUTO	ACHIO-TE	SUSTI-TUTO	ACHIO-TE	SUSTI-TUTO	ACHIO-TE	SUSTI-TUTO	ACHIO-TE	SUSTI-TUTO	ACHIO-TE	SUSTI-TUTO
3111-04	Preparación de embutidos (chorizos)																		27.3
3112-00	Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema														1				
3112-03	Fabricación de paletas y sorbetes combinados																		25
3115	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales																		5
3117-00	Fabricación de pan																		3
3117-04	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios																		100
3119	Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería																		5
3121-04	Fabricación de condimentos																		727.3
3122-01	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral				9,500														300
3134-01	Fabricación de bolis																		150
3211-01	Telares e hilanderías industriales																		*
3522-00	Fabricación de productos farmacéuticos y medicinales																		*
3523	Fabricación de Jabones y Preparados de Limpieza, Perfumes, Cosméticos y otros Productos de Tocador.																		22.3

\* No proporcionaron datos

Para tener una misma base de comparación entre los volúmenes consumidos en kilogramos y los volúmenes consumidos en galones se ha aplicado un factor de conversión que transforma el volumen expresado en galones y los convierte en kilogramos, los factores<sup>122</sup> son:

- Solución de Bixina 1.5%: 0.2341 Kg./Gal
- Solución Norbixina 1.4%: 0.4384 Kg./Gal
- Solución de Norbixina 2.8%: 0.4768 Kg./Gal

A continuación se presenta un cuadro resumen con todos los volúmenes consumidos en cada uno de los sectores industriales analizados en kilogramos:

<sup>122</sup> Estos factores se tomaron del Balance de Materia y Energía de Bixina y Norbixina

DESCRIPCION DEL SECTOR	VOLUMEN (Kg)	PORCENTAJE (%)
Preparación de embutidos (chorizos)	27.3	4.31
Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema	4.12	0.65
Fabricación de paletas y sorbetes combinados	25	3.94
Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	19.53	3.08
Fabricación de pan	3	0.47
Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	100	15.77
Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería	5	0.79
Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	300	47.32
Fabricación de bolis	150	23.66
<b>TOTAL</b>	<b>633.95</b>	<b>100</b>

**ANALISIS:**

De los sectores que consumen colorantes, el sector dedicado a la fabricación de alimentos y forrajes para aves de corral es el que consume colorantes en mayor cantidad, representando su consumo el 47.32% del consumo total, a continuación le sigue, la industria dedicada a la fabricación de bolis (bebidas y refrescos no gaseosos) con un 23.66%, después sigue en el respectivo orden: Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios 15.77%, Preparación de embutidos (chorizos) 4.31%, Fabricación de paletas y sorbetes combinados 3.94%, Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales 3.08%, Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería 0.79%, Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema 0.65%, , Fabricación de pan 0.47%.

De las sectores industriales que utilizan semilla de achiote en grano, el sector dedicado a la fabricación de condimentos consume el 97.03%, mientras que el restante 2.97% es consumido por el sector encargado de elaborar Jabones y otros productos de tocador naturales.

Con respecto a la demanda de la semilla de achiote sin colorante (subproducto), actualmente no es demandada, pero según lo expresado por el representante de AVES (Asociación de Avicultores de El Salvador), están dispuestos a demandar una cantidad equivalente al 30% de maíz y soya que consumen actualmente, esto siempre y cuando esta semilla contenga al menos un 10% de proteínas en su composición química (Esta cantidad es aproximadamente unos 9,500 Kg. al mes, pero puede variar de una empresa a otra dependiendo de su tamaño).

## 10. Estarían dispuestos a comprar productos derivados de la semilla de achiote

### **OBJETIVO:**

Conocer la disponibilidad que presentan los sectores industriales, en consumir los productos derivados de la semilla de achiote.

GRUPO/ SUBGRUPO CIU	DESCRIPCIÓN	DISPONIBILIDAD DE COMPRA	
		SI	NO
		BAJO QUE CONDICIONES	POR QUE
3111-04	Preparación de embutidos (chorizos)	Siempre que cumpla con requisitos de pruebas de esterilidad, durabilidad y estándares de calidad.	
3112-00	Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema	Siempre que cumpla con estándares de calidad y precios competitivos.	
3112-03	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	Siempre que cumpla con estándares de calidad y certificación emitida por FUSADES	
3115	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	Siempre que cumpla con estándares de calidad y precio.	
3117-00	Fabricación de pan	Siempre que cumpla con estándares de calidad y precios competitivos.	
3117-04	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	Bajo pruebas de esterilidad (FUSADES) y estándares de calidad.	
3119	Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería	Siempre que cumpla los estándares de esterilidad, oferta constante y precios competitivos	
3121-04	Fabricación de condimentos	Siempre que existan precios competitivos, y que se tenga pruebas fitosanitarias y zoonosanitarias.	Porque el único producto que podrían consumir es el achiote molido sin embargo ellos compran la semilla en grano y ellos mismos la muelen.
3122-01	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	Con respecto a las condiciones de compra de colorante, existirá disponibilidad de compra, siempre que existan precios competitivos. Por otra parte la semilla de achiote sin colorante que está destinada a sustituir un porcentaje del maíz o soya que se emplea en las formulaciones para la elaboración de los concentrados, será demanda siempre y cuando el análisis bromatológico refleje que ésta semilla contenga al menos el 10% de contenido de proteínas.	
3134-01	Fabricación de bolis	Siempre que existan precios competitivos y estándares de calidad	
3211-01	Telares e hilanderías industriales		Por lo estricto de los tonos y porque se necesita que el producto no pierda sus tonos con facilidad.
3522-00	Fabricación de productos farmacéuticos y medicinales		En éste tipo de industria se prefiere el uso de otro tipo de materias primas colorantes autorizadas por la FDA y no se utiliza tampoco como compuesto activo en las formulaciones de los productos que se elaboran en el sector, debido a que en nuestro país dicho sector aún no presenta tendencias muy marcadas por el uso de productos naturales.
3523	Fabricación de Jabones y Preparados de Limpieza, Perfumes, Cosméticos y otros Productos de Tocador.		El achiote que ellos utilizan tiene que ser achiote certificado orgánicamente, y eso lo aseguran siendo ellos mismos quienes cultivan el achiote en su propia plantación.

### **ANALISIS:**

De los sectores industriales analizados, el 69.23% de los sectores industriales (9 de los 13 sectores), están dispuestos a consumir productos colorantes derivados de la semilla de achiote, no obstante, estos sectores manifestaron que estaban dispuestos a comprar colorantes derivados de la semilla de achiote bajo ciertas condiciones, las principales son: Estándares de Calidad, Pruebas de Esterilidad y Precios Competitivos.

El restante 30.77% de los sectores, constituido por: Fabricación de condimentos, Telares e hilanderías industriales, Fabricación de productos farmacéuticos y medicinales, Fabricación de Jabones y Preparados de Limpieza, Perfumes, Cosméticos y otros Productos de Tocador, no están dispuestos a consumir productos derivados de la semilla de achiote por las razones mencionadas anteriormente.



## 11. ¿Cuál es la tendencia que sigue el sector con respecto al uso de productos naturales?

### **OBJETIVO:**

Conocer la tendencia que tienen los sectores industriales con respecto a la utilización de productos naturales en sus procesos productivos.

### **Opciones:**

N°	OPCIONES
1	Actualmente consumen productos Naturales
2	Tienen interés en consumir productos Naturales
3	No tienen interés en consumir productos Naturales

GRUPO/ SUBGRUPO CIIU	DESCRIPCIÓN	OPCIÓN
3111-04	Preparación de embutidos (chorizos)	1
3112-00	Fabricación y preparación de productos lácteos, tales como queso, mantequilla y crema	1
3112-03	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	2
3115	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	1
3117-00	Fabricación de pan	2
3117-04	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	2
3119	Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería	2
3121-04	Fabricación de condimentos	1
3122-01	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	1
3134-01	Fabricación de bolis	2
3211-01	Telares e hilanderías industriales	3
3522-00	Fabricación de productos farmacéuticos y medicinales	3
3523	Fabricación de Jabones y Preparados de Limpieza, Perfumes, Cosméticos y otros Productos de Tocador.	1

### **ANALISIS:**

De los sectores industriales analizados, el 46.15% actualmente consume materias primas de origen natural, con las mismas finalidades de los productos derivados de semilla de achiote (colorante), el 38.46% tiene interés en consumir materias primas de origen natural, mientras que el 15.38% no tiene tendencias hacia el consumo de materias primas de origen natural.

**ANEXO 4. Ejemplo de Viñetas.**

**ANNATO FOOD COLOR DE EL SALVADOR  
(LIPOSOLUBLE)**



**INGREDIENTES:** Extracto de Achiote

**USO:** Agregar de 1 a 4 onz, de Annato food color para 500 lbs del alimento que desee colorear.

**CONSUMIR ANTES DE:**

DIC / 2006

**LOTE # 000**

**1 Galón (3.79 Lts.)**

Producto Centroamericano hecho en El Salvador

**USAR**

por Annato Food Color de El Salvador  
San Salvador, El Salvador, C.A.

**AGITASE ANTES DE**

## **ANNATO FOOD COLOR DE EL SALVADOR (HIDROSOLUBLE)**



**INGREDIENTES:** Extracto de Achiote

**USO:** Agregar de 1 a 4 onz, de Annato food color para 500 lbs del alimento que desee colorear.

**CONSUMIR ANTES DE:**

DIC / 2006

**LOTE # 000**

**1 Galón (3.79 Lts.)**

Producto Centroamericano hecho en El Salvador

**USAR**

por Annato Food Color de El Salvador  
San Salvador, El Salvador, C.A.

**AGITASE ANTES DE**

# ANNATO FOOD COLOR DE EL SALVADOR (POLVO)



**INGREDIENTES:** Extracto de Achiote

**USO:** Agregar de 1 a 4 onz, de Annato food color para 500 lbs del alimento que desee colorear.

**CONSUMIR ANTES DE:**

DIC / 2006

**LOTE # 000**

**1 KG (2.2 LIBRAS)**

Producto Centroamericano hecho en El Salvador

**USAR**

por Annato Food Color de El Salvador  
San Salvador, El Salvador, C.A.

**AGITASE ANTES DE**

## ANEXO 5. Características de la Semilla de Achiote



CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA  
AGROPECUARIA Y FORESTAL  
LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA  
Teléfono 3384266 ext.. 269



San Andrés, 09 de julio de 2004

Señor (es):  
Lic. Daisy Martínez  
Presente

Estimado señor (es):


Por este medio tenemos el agrado de comunicarle el resultado obtenido en el análisis de una muestra de:  
**ACHIOTE**

No Análisis: 275

ANÁLISIS	RESULTADO	
	BASE HUMEDA %	BASE SECA %
HUMEDAD	9.3	
PROTEINA	16.15	17.8
CENIZA	5.05	5.56
GRASA	3.39	3.73
CARBOHIDRATOS	66.11	72.88
FIBRA CRUDA	9.19	10.13
CALCIO	0.39	0.42
FOSFORO	0.43	0.47
HIERRO	104.97	115.73
CALCIO	1.42	1.56
ZINC	76.07	83.87
MAGNESIO	0.33	0.36

**Nota:** Este informe de análisis se basa en una muestra de producto recibido por el laboratorio, el proceso del muestreo ha sido responsabilidad del interesado.

Químicos Analistas: Ing. Margarita Rodríguez  
Lic. Amanda de Arévalo  
Lic. Luis Reyes Valiente  
Lic. Mirian Alvarez de Amaya

  
Lic. Mirian Alvarez de Amaya  
Jefe del Laboratorio de Química Agrícola



## **ANEXO 6. Normas Generales del Codex Alimentarius para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados**

### **Normas Generales del CODEX ALIMENTARIUS para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (Codex Alimentarius, 1989).**

La presente norma se aplica al etiquetado de productos preenvasados que se ofrecen como tales al consumidor para fines de hostelería. Sirve como base y referencia para la sección de etiquetado que figura en todas las normas del CODEX para productos.

Esta norma se basa en el principio general de que los alimentos preenvasados no deberán describirse ni presentarse con una etiqueta o etiquetado en una forma que sea falsa, equivoca o engañosa, susceptible a crear un modo alguno una impresión errónea sobre su naturaleza bajo ningún aspecto.

En la etiqueta de los alimentos preenvasados deberá aparecer la siguiente información según sea aplicable al alimento que ha de ser etiquetado, excepto cuando expresamente se indique otra cosa en una norma individual del CODEES (en algunas de ellas se hacen excepciones a la aparición de la información obligatoria):

- a) Nombre del alimento.
- b) Lista de Integrantes.
- c) Contenido neto y peso escurrido.
- d) Nombre y dirección.
- e) País de origen.
- f) Identificación del lote.
- g) Marcado de la fecha e instrucciones para la conservación
- h) Instrucciones para el uso.

En el caso de que el alimento tengan una norma CODEES ya establecida, deberá utilizarse el nombre que figure en la norma. En los demás casos habrá de utilizarse el nombre establecido por las leyes o reglamentaciones nacionales.

También se puede emplea el nombre "acuñado" o de fantasía para un producto siempre que vaya acompañado por el nombre común reconocido del codees o por el nombre prescrito por las reglamentaciones nacionales.

Cuando el alimento haya sido objeto de elaboración y la omisión de la información sobre la misma pudiera llamar a engaño al consumidor, entonces muy cerca del nombre común del alimento deberá aparecer el nombre de medios de cobertura, formas de presentación y tipo de tratamiento empleado en su elaboración (por ejemplo, deshidratado, concentrado, reconstituido, ahumado).

Deberán de declararse todos los ingredientes por orden decreciente de peso inicial en el momento de la fabricación del alimento. También es necesario declarar en la lista de ingredientes el agua añadida excepto cuando el agua forme parte de ingredientes como la

salmuera, el jarabe o el caldo. No será necesario declarar el agua u otros ingredientes volátiles que se evaporen durante la fabricación.

En la Norma General sobre Etiquetado también se prevé el empleo del nombre genérico: Especies o mezclas de especias, según sea el caso, cuando las especias y los extractos de especias no excedan el 2% en peso, solas o mezcladas en el alimento.

Además del empleo de nombres genéricos para algunos ingredientes, junto con el nombre específico o el número de identificación aceptado según lo exija la legislación nacional deberán emplearse los siguientes nombres genéricos para los aditivos alimentarios:

Antigulante(s), Antioxidante(s), Color(es), Emulsionante(s), Acentuador(es) del sabor, Agente(s) del glaseado, Conservante(s).

### **Contenido Neto y Peso Escurrido.**

La norma sobre etiquetado general exige la declaración del contenido neto en el Sistema Métrico empleado en unidades del "Système International". Cuando el alimento esté en forma líquida la declaración se hará por volumen, cuando esté en forma sólida se hará por peso, y cuando sean alimentos semisólidos o viscosos, la declaración se hará por peso volumen.

### **Nombre y Dirección.**

La norma exige que se indiquen el nombre y la dirección del fabricante, envasador, distribuidor, importador, exportador o vendedor del producto.

### **País de Origen.**

La norma exige que se declare el país de origen cuando su omisión pueda resultar engañosa o equívoca para el consumidor. Además cuando un alimento se someta en un segundo país a una elaboración que cambie su naturaleza, el país en el que se efectúe ésta deberá considerarse como país de origen para fines del etiquetado.

### **Identificación del Lote.**

La norma exige que cada envase lleve marcada de forma indeleble una identificación en clave o en lenguaje claro que permita identificar la fábrica productora y el lote.

### **Marcado de la Fecha e Instrucciones para la Conservación.**

La norma especifica que se declare la fecha de duración mínima (consumir antes del.....). Además, deberá declararse en la etiqueta cualquier condición especial para el almacenamiento del alimento si la validez de la fecha depende del mismo.

### **Instrucciones para el Uso.**

En la etiqueta deberán figurar las instrucciones para el modo de empleo, en su caso, para asegurar una correcta utilización del alimento.

### **Requisitos Obligatorios Adicionales.**

Además de los requisitos obligatorios arriba indicados, cuando en el etiquetado de un alimento destaque la presencia de uno o más ingredientes que se consideran valiosos o costosos y que suelen caracterizar al producto, se deberá declarar el porcentaje inicial del producto (m/m) en el momento de la fabricación. Lo propio también vale para el etiquetado de un alimento cuando se destaque el contenido bajo o reducido en uno o más ingredientes.

### **Razones para Preferir la Fecha "Consumir Preferentemente antes de".**

La fecha de duración mínima o el "consumir preferentemente antes de " indica simplemente la estimación del fabricante sobre la duración de tiempo durante la cual el producto mantendrá determinadas características previstas relativas a la calidad. Al termina el período de "consumir antes de..." el producto podrá seguir vendiéndose aunque pudiera muy bien darse algún deterioro en su calidad. Debe de queda entendido que la venta de un alimento transcurrida la fecha de duración mínima no viola la legislación aplicada en la mayoría de países. En cambio, la venta de un alimento después de la fecha de expiración estipulada daría lugar a la violación de las leyes alimentarias en la mayoría de los países.

Por este motivo, debe emplearse con prudencia la fecha de expiración en circunstancias normales, que deberá quedar limitada a productos de importancia crítica como alimentos para niños de pecho.

El marcado de una fecha y en un código para la identificación del lote o cualquier otro control de calidad o para fines de seguridad de la calidad, no constituye marcado de la fecha a los efectos de las directrices del Codees. Sin embargo, no se excluirá el efecto de una fecha abierta para fines de control.

### **Presentación de la Fecha de Duración Mínima en la Etiqueta.**

La "fecha de duración mínima" (precedida por las palabras "consumir preferentemente antes del..."), deberá declararse indicando el día, mes y año en orden numérico no codificado con la salvedad de que para los productos con una duración superior a tres meses bastará con el año y el mes. El mes podrá indicarse con letras en los países donde éste uso no induzca a error al consumidor. En el caso de productos que exijan la declaración solamente del mes y año, y la duración del mismo sea válida hasta el final de un determinado año, podrá utilizarse como alternativa la expresión "final (del año indicado)".

La presentación de otras formas de marcado de la fecha en la etiqueta deberá aparecer en una forma análoga a la indicada más arriba para la fecha de duración mínima. Es decir, la declaración se hará en orden numérico no codificado.







17. ¿Conoce los productos colorantes derivados de la semilla de achiote?

Si  No

¿Cuáles?

- Solución de norbixina al 1.4% ( Hidrosolubles)  Solución de norbixina al 2.8% ( Hidrosolubles)  
 Solución de bixina al 1.5% (Liposoluble)  Colorante en polvo con bixina de 25%  
 Otros, Especifique: \_\_\_\_\_

(Si la respuesta es si pasar a la siguiente pregunta, de lo contrario leer la ficha técnica de los usos de los colorantes derivados de la semilla de achiote al final de la encuesta y pasar a la pregunta 21)

**18. ¿Ha utilizado productos colorantes derivados de la semilla de achiote en su proceso productivo?**

Si  No

(Si la respuesta es no contestar porque y pasar a la pregunta 21 de lo contrario pasar a la pregunta 19)

¿Por qué no los ha utilizado?

- Precios altos  Dificultad para la obtención  
 Malas referencias de los mismos  Políticas de la empresa  
 Otros, Especifique: \_\_\_\_\_

19. ¿Cuáles fueron las ventajas que obtuvo al utilizar estos colorantes?

- Coloración requerida  Alto Rendimiento  Ninguna  
 Firmeza esperada.  Bajo Costo  
 Otros, Especifique: \_\_\_\_\_

20. ¿Cuáles fueron las desventajas?

- Coloración no esperada  Bajos Rendimientos  Ninguna  
 Decoloración rápida  Alto costo  
 Otros, Especifique: \_\_\_\_\_

**21. ¿Estaría dispuesto a utilizar colorantes derivados de la semilla de achiote en su proceso productivo?**

Si  No

(Si la respuesta es Si pasar a la siguiente pregunta de lo contrario pasar a la pregunta 26)

**22. ¿Estaría dispuesto a comprar colorantes derivados de la semilla de achiote en el mercado nacional?**

Si  No,

(Si la respuesta es Si pasar a la siguiente pregunta de lo contrario pasar a la pregunta 26)

**23. ¿En que tipo de presentación compraría los colorantes derivados de la semilla de achiote?**

- Solución de norbixina al 1.4%  Solución de norbixina al 2.8%  
 Solución de bixina al 1.5%  Colorante en polvo con bixina de 25%  
 Otros, **Especifique:** \_\_\_\_\_

**24. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por éstos colorantes?**

- 1 Galón de Solución de norbixina al 1.4%: \$ \_\_\_\_\_  
 1 Galón de Solución de norbixina al 2.8%: \$ \_\_\_\_\_  
 1 Galón de Solución de bixina al 1.5%: \$ \_\_\_\_\_  
 1 Kilogramo de Colorante en polvo con bixina de 25%: \$ \_\_\_\_\_

25. ¿Qué capacidad prefiere usted que contenga el envase del producto?

PRODUCTO	Barril		Bolsa		Bote		Galones		Otro,	
	M	Cant	M	Cant	M	Cant	M	Cant	Especifique	Cant
a) Solución de norbixina al 1.4%	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
b) Solución de norbixina al 2.8%	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
c) Solución de bixina al 1.5%	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
d) Colorante en polvo con bixina de 25%:	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			

26. Durante su proceso productivo ¿Consumen otros productos derivados de la semilla de achiote?

Si  No

(Si la respuesta es no finaliza la encuesta, de lo contrario, responder cuales otros productos derivados de la semilla de achiote se consumen en la empresa)

PRODUCTOS	PRODUCTO DERIVADO DE LA SEMILLA DE ACHIOTE	VOLUMEN CONSUMIDO	PRECIO POR UNIDAD DE COMPRA
Semilla de achiote molida	<input type="checkbox"/>		
Aceite de achiote	<input type="checkbox"/>		
Pasta de achiote	<input type="checkbox"/>		
Semilla de achiote sin colorante	<input type="checkbox"/>		
Otro, esp.: _____	<input type="checkbox"/>		

**Muchas gracias por la colaboración brindada.  
 Esta información servirá para realizar nuestro trabajo de graduación y se manejará de forma anónima con la más estricta confidencialidad.**



## SOLUCION DE NORBIXINA (HIDROSOLUBLE)

### INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

Nombre del Producto y Código	Horneados	Bebidas	Cereal	Queso Natural	Queso en Polvo	Crema para Café	Helado	Salsas	Yogurt
<b>Solución Alcalina</b>									
Colorante de Achiote al 1.4%	-	-	-	0.003-0.02	-	-	0.001-0.01	-	-
Colorante de Achiote al 2.8%	-	-	0.02-0.08	0.01-0.05	-	-	-	-	-
<b>Polvo</b>									
Achiote en Polvo	-	0.005-0.02	-	-	-	-	0.005-0.02	-	0.005-0.02

### MUESTRAS DE COLOR

Chocolate Blanco			Dispersión en Sal		
0.05%	0.23%	0.47%	0.1%	0.25%	0.5%
0.06%	0.29%	0.58%	0.1%	0.25%	0.5%
Yogurt					
0.005%	0.01%	0.02%			

## SOLUCION DE BIXINA (LIPOSOLUBLE)

### INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

Nombre del Producto	Horneados	Migas Batter	Queso en Polvo	Queso Procesado	Margarinas	Salsas	Condimentos para Snacks
Soluble en Aceite	-	-	-	0.05-0.1	0.04-0.06	-	-

### MUESTRAS DE COLOR

Chocolate Blanco			Dispersión en sal		
0.08%	0.4%	0.8%	0.1%	0.25%	0.5%

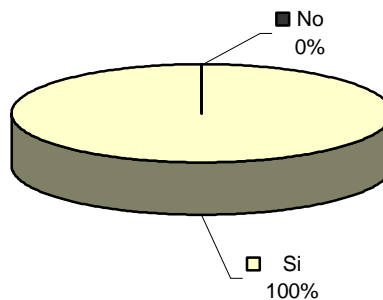
## ANEXO 8. Tabulación Encuesta del Estudio de Mercado

### 3. Durante el proceso de elaboración de sus productos, ¿Utiliza algún tipo de colorante de grado alimenticio?

**Objetivo:** Determinar si las empresas encuestadas utilizan en su proceso productivo algún tipo de materia prima colorante de grado alimenticio.

N°	Sector Industrial	Muestra	Si		No	
			f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3	3	100.00	0	0.00
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	1	1	100.00	0	0.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	4	100.00	0	0.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	3	3	100.00	0	0.00
5	Fabricación de Pan	17	17	100.00	0	0.00
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	2	2	100.00	0	0.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	3	100.00	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	2	2	100.00	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	5	5	100.00	0	0.00
	<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>100.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>

**GRAFICO GENERAL**



**Análisis:** El 100% de las empresas muestreadas en cada uno de los sectores industriales analizados, utilizan materias primas colorantes en su proceso productivo.

### 4. ¿Qué clase de colorante (s) utilizan?

**Objetivo:** Conocer los tipos de colorantes utilizados en las empresas pertenecientes a cada uno de los sectores industriales analizados.

N°	Sector Industrial	Muestra	Natural		Artificial		Ambos	
			f	%	f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3	1	33.33	0	0.00	2	66.67
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	1	0	0.00	1	100.00	0	0.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	2	50.00	0	0.00	2	50.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	3	0	0.00	0	0.00	3	100.00
5	Fabricación de Pan	17	3	17.65	8	47.06	6	35.29
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	2	0	0.00	1	50.00	1	50.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	1	33.33	1	33.33	1	33.33
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	2	0	0.00	0	0.00	2	100.00
9	Fabricación productos de confitería	5	0	0.00	5	100.00	0	0.00
	<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>7</b>	<b>17.50</b>	<b>16</b>	<b>40.00</b>	<b>17</b>	<b>42.50</b>

GRAFICO SECTORIAL

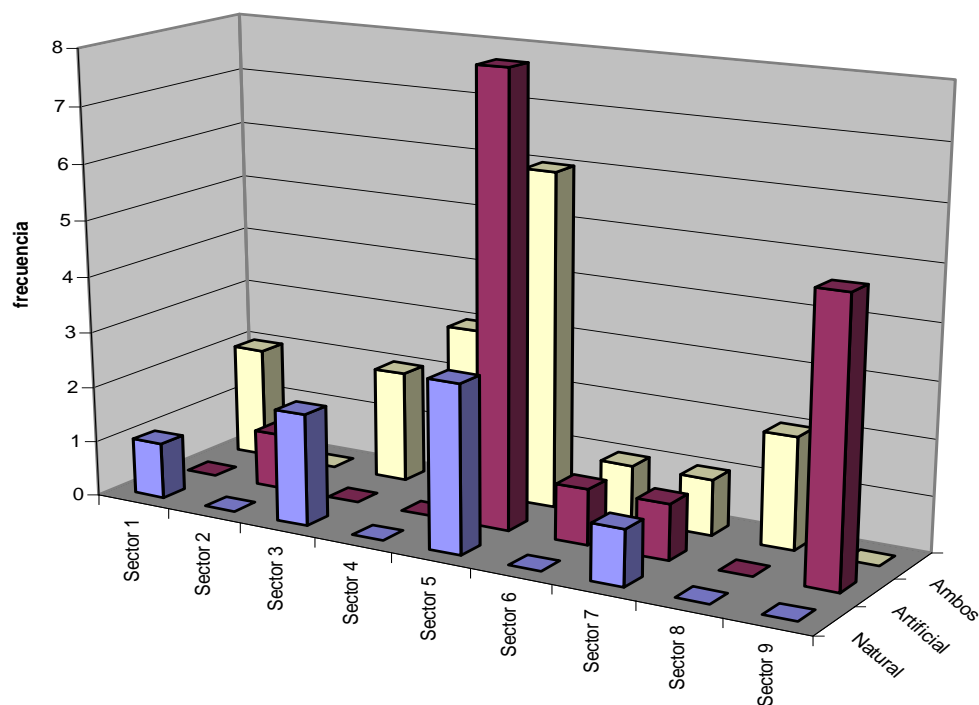
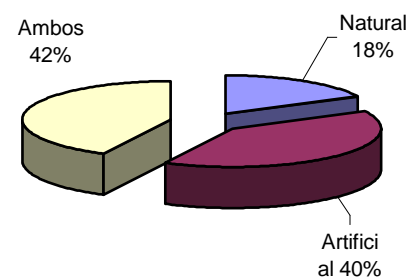


GRAFICO GENERAL



**Análisis:** El 17.50% de empresas muestreadas utilizan solamente colorante natural, un 40% utiliza sólo colorante artificial y el 42.50% restante utiliza ambos tipos de colorante.

#### Nombre de los colorantes:

N°	Sector Industrial	Nombre de los colorantes
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	GP Oro, Lucantin Rojo, Amarillo 5, Rojo 2, Marigol, Cantaxantina, Enacol.
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	Amarillo 5, Rojo 40, Naranja.
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	Annato Hidrosoluble, Annato Liposoluble, Amarillo 5 y 6, Annato Cheese Food Color.
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	Betacaroteno, Cúrcuma, Caroteno, Annato, Clorofila, Laca Rojo 40.
5	Fabricación de Pan	Achiote molido, Amarillo 5, Rojo fresa, Amarillo huevo, Rojo cochinilla, Rosado.
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	Amarillo 6, Rojo FSD 40, Amarillo limón 5.
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	Cochinilla roja, Amarillo huevo fuerte, Achiote Molido, Arroz rojo, Pimentón español.
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	Rojo fresa, Amarillo oro, Anarajando tenue, Amarillo naranja.
9	Fabricación productos de confitería	Rojo 3 y 40, Tartracina (Amarillo 5), Amarillo 6, Rosado.

**Análisis:** En cada sector industrial generalmente se utilizan diferentes tipos de colorantes, sin embargo existen algunos sectores que utilizan los mismos tipos, posteriormente se visualizará que colorantes se utilizan en mayor cantidad; pero de la información presentada puede deducirse que los colorantes mayormente utilizados en los diferentes sectores son el color rojo y el amarillo.

Es necesario aclarar que aquí se presentan únicamente aquellos colorantes que pueden ser reemplazados por los colorantes derivados del achiote.

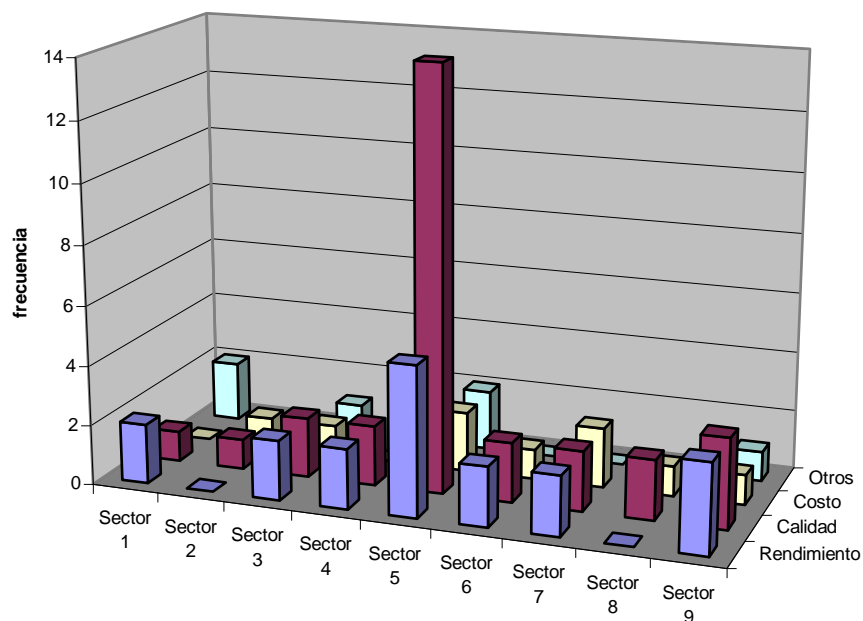
### 5. ¿Por qué utilizan éste tipo de colorante y no otro?

#### Objetivo:

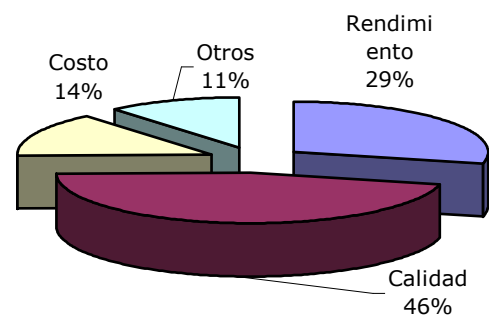
Conocer los factores que influyen en la selección de los colorantes que actualmente se están utilizando en cada sector industrial.

N°	Sector Industrial	Resp.	Rendimiento		Calidad		Costo		Otros	
			f	%	f	%	f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	5	2	40.00	1	20.00	0	0.00	2	40.00
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	2	0	0.00	1	50.00	1	50.00	0	0.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	6	2	33.33	2	33.33	1	16.67	1	16.67
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	5	2	40.00	2	40.00	0	0.00	1	20.00
5	Fabricación de Pan	23	5	21.74	14	60.87	2	8.70	2	8.70
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	5	2	40.00	2	40.00	1	20.00	0	0.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	6	2	33.33	2	33.33	2	33.33	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	3	0	0.00	2	66.67	1	33.33	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	8	3	37.50	3	37.50	1	12.50	1	12.50
<b>TOTAL</b>		<b>63</b>	<b>18</b>	<b>28.57</b>	<b>29</b>	<b>46.03</b>	<b>9</b>	<b>14.29</b>	<b>7</b>	<b>11.11</b>

**GRAFICO SECTORIAL**



**GRAFICO GENERAL**



**Análisis:** El 28.57% de las respuestas obtenidas en las empresas muestreadas opinaron que utilizan los colorantes anteriormente mencionados por rendimiento, el 46.03% opinaron que por calidad, el 14.29% opinaron que por costo y el restante 11.11% opinaron que por otras razones tales como: disponibilidad en el mercado, costumbres, requisitos legales y requerimientos de fórmulas.

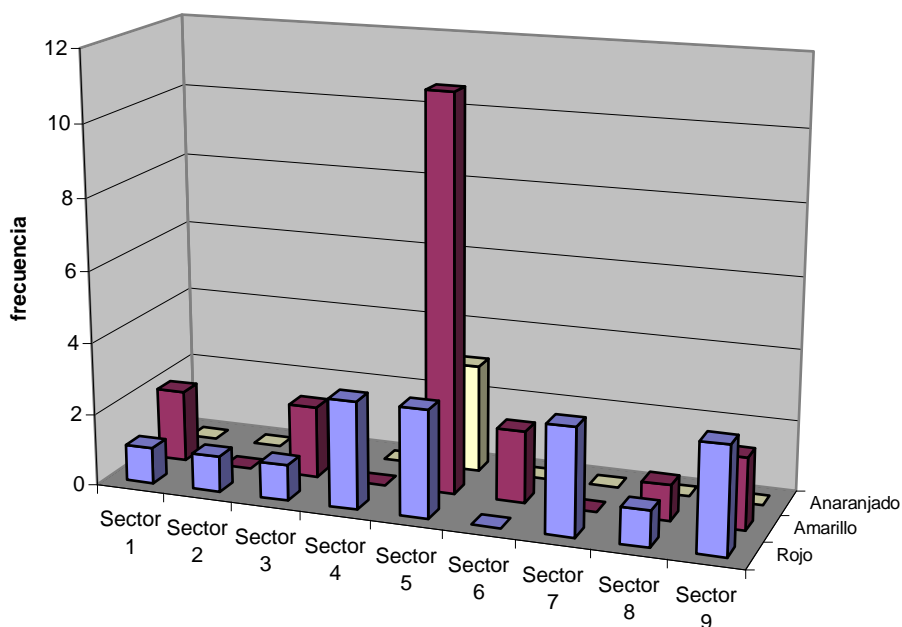
## 6. De los colores rojo, amarillo y anaranjado, ¿Qué color de colorante(s) utiliza en mayor cantidad?

### Objetivo:

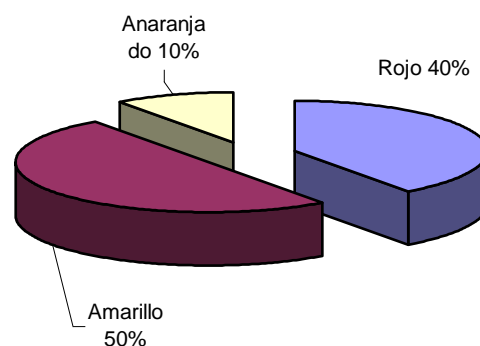
Determinar qué colores se consumen en mayor cantidad en los diversos sectores industriales analizados.

N°	Sector Industrial	Muestra	Rojo		Amarillo		Anaranjado	
			f	%	f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3	1	33.33	2	66.67	0	0.00
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	1	1	100.00	0	0.00	0	0.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	1	25.00	2	50.00	1	25.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	3	3	100.00	0	0.00	0	0.00
5	Fabricación de Pan	17	3	17.65	11	64.71	3	17.65
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	2	0	0.00	2	100.00	0	0.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	3	100.00	0	0.00	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	2	1	50.00	1	50.00	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	5	3	60.00	2	40.00	0	0.00
	<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>40.00</b>	<b>20</b>	<b>50.00</b>	<b>4</b>	<b>10.00</b>

**GRAFICO SECTORIAL**



**GRAFICO GENERAL**



**Análisis:** El 40% de empresas muestreadas utilizan en mayor cantidad el color rojo, el 50% utiliza en mayor cantidad el color amarillo, el restante 10% utiliza en mayor cantidad el color anaranjado.

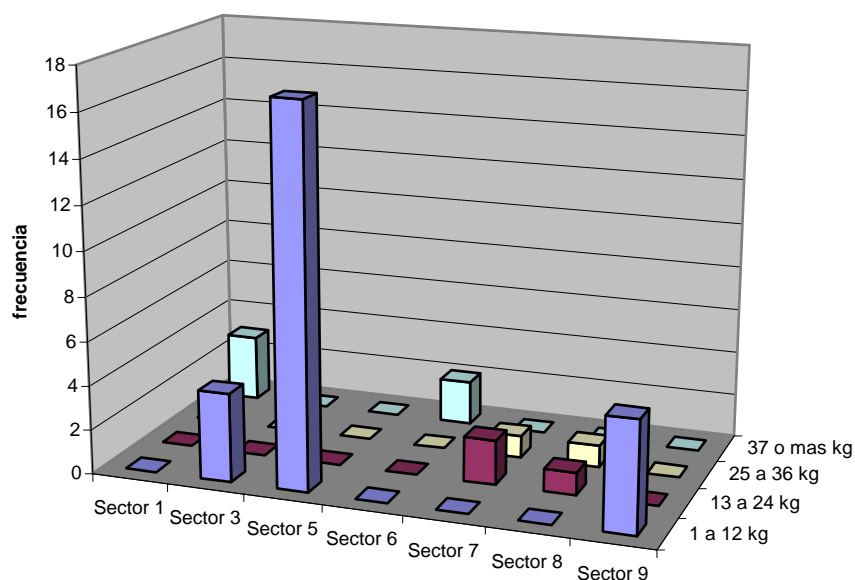
## 7. ¿Qué cantidad mensual de éstos colorantes utilizan en promedio?<sup>123</sup>

**Objetivo:** Determinar que cantidades promedio de colorante se utilizan mensualmente en los distintos sectores industriales analizados.

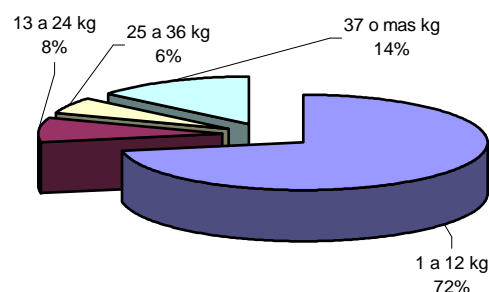
### Colorante en Polvo:

N°	Sector Industrial	Muestra	1 a 12 kg		13 a 24 kg		25 a 36 kg		37 o mas kg	
			f	%	f	%	f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	100.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	4	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
5	Fabricación de Pan	17	17	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	2	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	100.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	0	0.00	2	66.67	1	33.33	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	2	0	0.00	1	50.00	1	50.00	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	5	5	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>36</b>	<b>26</b>	<b>72.22</b>	<b>3</b>	<b>8.33</b>	<b>2</b>	<b>5.56</b>	<b>5</b>	<b>13.89</b>

**GRAFICO SECTORIAL**



**GRAFICO GENERAL**



### Colorante Hidrosoluble:

N°	Sector Industrial	Muestra	1 a 10 gal		11 a 20 gal		21 o más gal	
			f	%	f	%	f	%
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	1	0	0.00	0	0.00	1	100.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	4	100.00	0	0.00	0	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>4</b>	<b>80.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>1</b>	<b>20.00</b>

<sup>123</sup> Estas cantidades corresponden a las cantidades promedio mensuales que demanda una empresa perteneciente a cada uno de los sectores industriales que están siendo analizados. Dichos colorantes tienen tonalidades semejantes a las de los colorantes derivados del achiote.



GRAFICO SECTORIAL

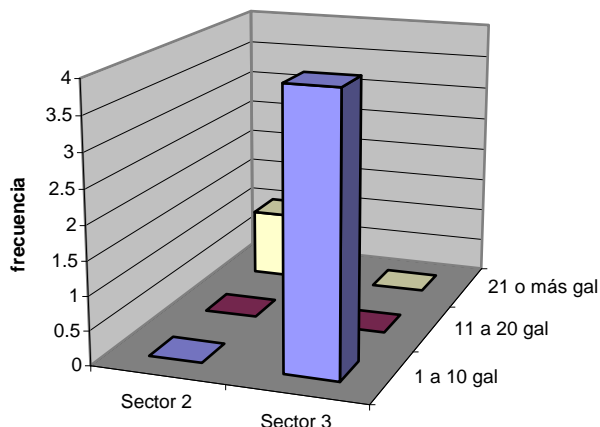
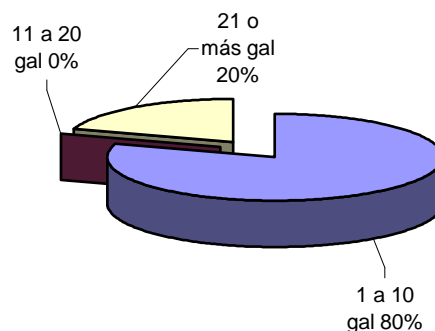


GRAFICO GENERAL

**Colorante Liposoluble:**

N°	Sector Industrial	Muestra	1 a 10 gal		11 a 20 gal		21 o más gal	
			f	%	f	%	f	%
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	4	100.00	0	0.00	0	0.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	3	3	100.00	0	0.00	0	0.00
<b>TOTAL</b>			<b>7</b>	<b>100.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>

GRAFICO SECTORIAL

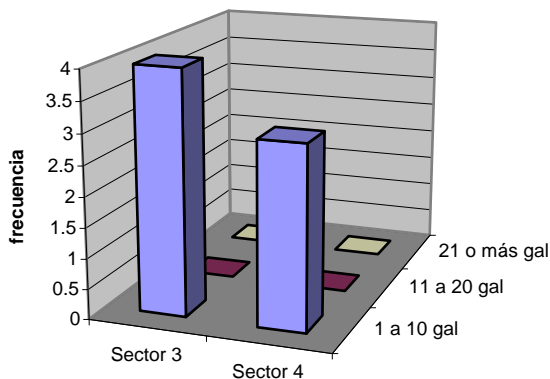
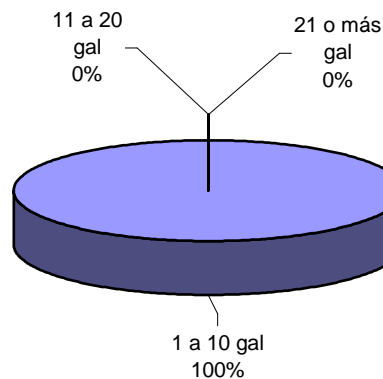


GRAFICO GENERAL

**Análisis:**

El 72.22% de empresas que consumen colorante en polvo tienen un consumo mensual de colorante en un rango de 1 a 12 kg., el 8.33% tienen un consumo mensual de colorante en un rango de 13 a 24 kg., el 5.56% tienen un consumo mensual de colorante en un rango de 25 a 36 kg. y el 13.89% restante consume mensualmente más de 37 Kg. de colorante. El 80% de las empresas muestreadas que consumen colorante hidrosoluble, consumen mensualmente en un rango de 1 a 10 galones, el 20% consumen mensualmente más de 21 galones. El 100% de las empresas muestreadas que consumen colorantes liposolubles, consumen mensualmente en un rango de 1 a 10 galones.

### 8. ¿Cuál es el precio por unidad de compra?

**Objetivo:** Conocer los precios promedio de colorantes de grado alimenticio en el mercado nacional, con el propósito de determinar de forma preliminar el precio de venta que deberán tener los colorantes derivados del achiote.

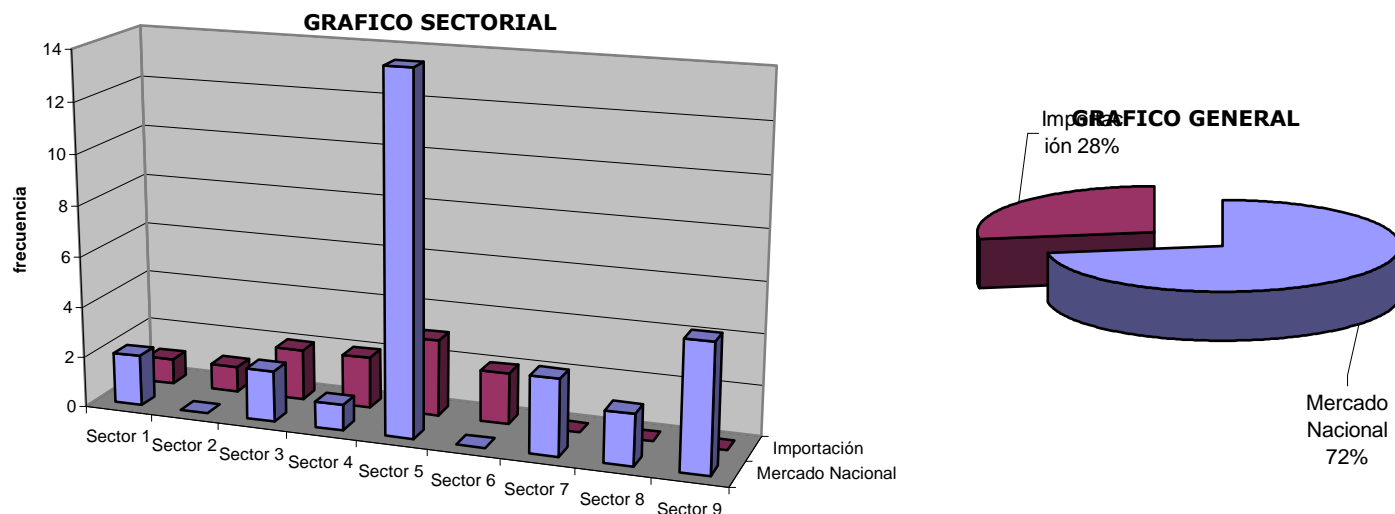
N°	Sector Industrial	Nombre del Colorante	Precio
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	GP Oro	\$3.77 / Kg
		Lucantin	\$110.00 / Kg
		Cantaxantina	\$115.00 / Kg
		Enacol	\$38.00 / Kg
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	Rojo 40	\$30.00 / Kg
		Amarillo 5	\$18.00 / Kg
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	Annato Hidrosoluble	\$58.00 / gal
		Annato Liposoluble	\$65.00 / gal
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	Betacaroteno	\$160.00 / Kg
		Annato en Polvo	\$63.91 / Kg
5	Fabricación de Pan	Achiote Molido	\$2.02 / Kg
		Amarillo huevo	\$11.42 / Kg
		Rojo Fresa	\$13.50 / Kg
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	Rojo 40	\$30.00 / Kg
		Amarillo 5	\$18.00 / Kg
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	Achiote Molido	\$2.02 / Kg
		Rojo Cochinilla	\$11.43 / Kg
		Pimentón Español	\$16.83 / Kg
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	Rojo Fresa	\$15.40 / Kg
		Amarillo Oro	\$15.40 / Kg
9	Fabricación productos de confitería	Rojo Puro	\$75.00 / Kg
		Rojo 40	\$12.00 / Kg

**Análisis:** En cada sector industrial, existen diferentes tipos de colorantes, algunos con características específicas para cada sector en el que se utilizan. En concordancia con lo anterior, también los precios de los colorantes varían en rangos discontinuos de acuerdo al tipo de colorante; sin embargo se puede mencionar que el precio de los colorantes depende de variables tales como: calidad, concentración, pureza y origen (natural o artificial). En el caso de los colorantes derivados del achiote que actualmente se comercializan en el mercado, éstos en promedio presentan los siguientes precios: Annato Hidrosoluble \$53.00/gal., Annato Liposoluble \$71.00/gal.. Annato en Polvo \$33.00/Kg.

### 9. ¿Dónde compran el colorante?

**Objetivo:** Conocer el lugar en donde los consumidores industriales de los colorantes de grado alimenticio adquieren éstos productos, con el propósito de determinar que porcentaje corresponde al mercado nacional y que porcentaje se adquiere vía importación directa.

N°	Sector Industrial	Muestra	Mercado Nacional		Importación Directa	
			f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3	2	66.67	1	33.33
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	1	0	0.00	1	100.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	2	50.00	2	50.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	3	1	33.33	2	66.67
5	Fabricación de Pan	17	14	82.35	3	17.65
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	2	0	0.00	2	100.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	3	100.00	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	2	2	100.00	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	5	5	100.00	0	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>	<b>29</b>	<b>72.50</b>	<b>11</b>	<b>27.50</b>



**Análisis:** El 72.50% de empresas muestreadas adquieren los productos colorantes de grado alimenticio del mercado nacional, el 27.50% restante los adquieren vía importación.

#### 10. ¿Quién es su proveedor y lugar de origen?

**Objetivo:** Conocer el nombre y el lugar de origen de los principales proveedores y/o distribuidores de colorantes de grado alimenticio en el mercado nacional.

N°	Sector Industrial	Proveedor	Lugar de Origen
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	Cosco S.A de C.V.	El Salvador
		Diavetsa	El Salvador
		Carotech	España
		Basf	Alemania
		Roshe	Alemania
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	Distribuidora ECONSA	Guatemala
		Cosco S.A de C.V.	El Salvador
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	ASEAL	Multinacional
		C. Imberton y Cia	USA
		Hanssem	USA
		Prodeinter	Guatemala
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	Roshe	Alemania
		Bixa	Guatemala
		Hanssem	USA
5	Fabricación de Pan	Importcolor	El Salvador
		ASEAL	India
		Red Star	El Salvador
		Cosco S.A de C.V.	El Salvador
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	Casa Gamuza	El Salvador
		Baltimore	USA
		Griffith	Panamá
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	Fiermenish	USA
		Cosco S.A de C.V.	El Salvador
		Nutriwell	El Salvador
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	FACOSA	El Salvador
		Importcolor	El Salvador
		Cosco S.A de C.V.	El Salvador
9	Fabricación productos de confitería	Drogueria Hermel	El Salvador
		Cosco S.A de C.V.	El Salvador
		Drogueria Hermel	El Salvador
		Gitson	USA

**Análisis:**

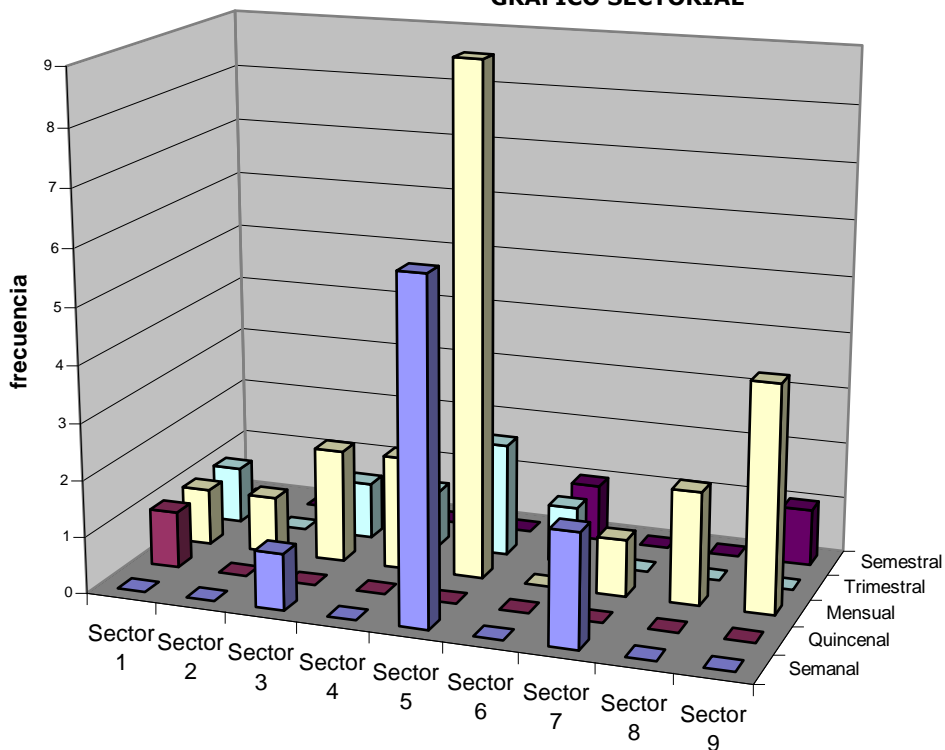
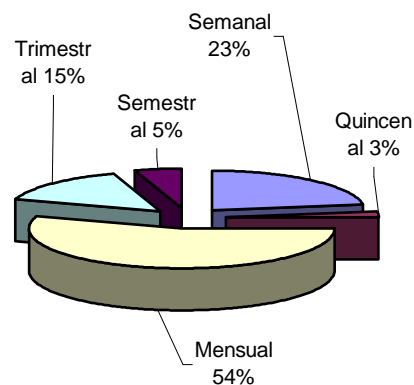
A nivel de mercado internacional las principales empresas abastecedoras de materias colorantes de grado alimenticio para El Salvador están situadas en Alemania, USA y Guatemala.

A nivel nacional, existen diferentes empresas dedicadas a la comercialización de materias colorantes de grado alimenticio, sin embargo las principales que se pueden mencionar son: Sabores Cosco S.A. de C.V., Import Color y Droguería Hermel.

**11. ¿Con que frecuencia hace sus pedidos?**

**Objetivo:** Conocer la frecuencia con que las empresas pertenecientes a cada uno de los sectores industriales analizados realizan sus pedidos.

N°	Sector Industrial	Muest.	Semanal		Quincenal		Mensual		Trimestral		Semestral	
			f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3	0	0.00	1	33.33	1	33.33	1	33.33	0	0.00
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	1	0	0.00	0	0.00	1	100.00	0	0.00	0	0.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	1	25.00	0	0.00	2	50.00	1	25.00	0	0.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	3	0	0.00	0	0.00	2	66.67	1	33.33	0	0.00
5	Fabricación de Pan	17	6	35.29	0	0.00	9	52.94	2	11.76	0	0.00
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	2	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	50.00	1	50.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	2	66.67	0	0.00	1	33.33	0	0.00	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	2	0	0.00	0	0.00	2	100.00	0	0.00	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	5	0	0.00	0	0.00	4	80.00	0	0.00	1	20.00
	<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>9</b>	<b>22.50</b>	<b>1</b>	<b>2.50</b>	<b>22</b>	<b>55.00</b>	<b>6</b>	<b>15.00</b>	<b>2</b>	<b>5.00</b>

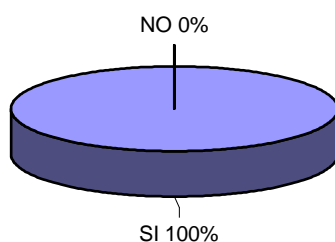
**GRAFICO SECTORIAL****GRAFICO GENERAL**

**Análisis:** El 22.50% de empresas muestreadas realizan sus pedidos en forma semanal, el 2.50% lo realiza en forma quincenal, el 55% lo realiza en forma mensual, el 15% lo realiza en forma trimestral y el 5% restante lo realiza en forma semestral.

## 12. ¿Están satisfechos con el servicio y productos prestados por su proveedor o distribuidor?

**Objetivo:** Conocerla si las empresas pertenecientes a los sectores industriales analizados, están satisfechos con los servicios y productos ofrecidos por los proveedores o distribuidores

N°	Sector Industrial	Muestra	SI		NO	
			f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3	3	100.00	0	0.00
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	1	1	100.00	0	0.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	4	100.00	0	0.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	3	3	100.00	0	0.00
5	Fabricación de Pan	17	17	100.00	0	0.00
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	2	2	100.00	0	0.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	3	100.00	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	2	2	100.00	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	5	5	100.00	0	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>	<b>40</b>	<b>100.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>

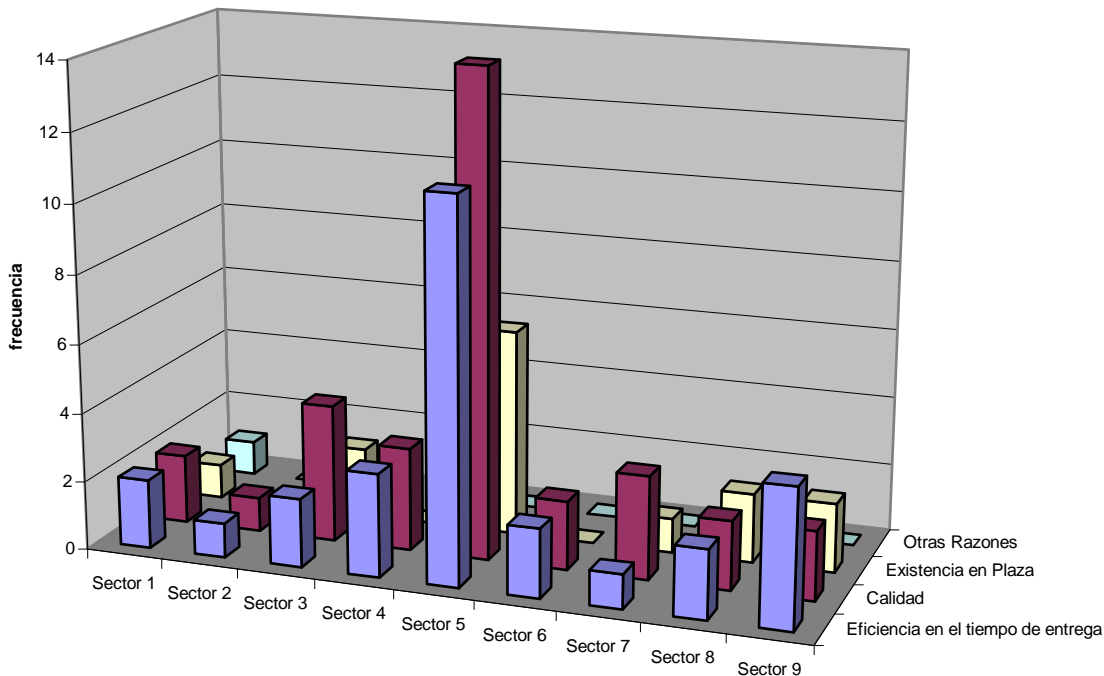


**Análisis:** El 100% de las empresas muestreadas en cada uno de los sectores industriales analizados, están satisfechas con los servicios y productos prestados por los proveedores y/o distribuidores.

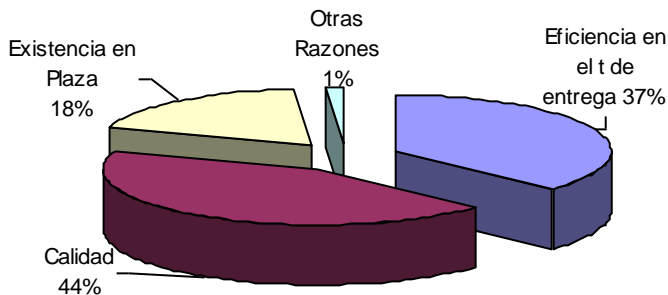
### ¿Por qué?

N°	Sector Industrial	Resp.	Eficiencia en la entrega		Calidad		Existencia en Plaza		Otras Razones	
			f	%	f	%	f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	6	2	33.33	2	33.33	1	16.67	1	16.67
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	2	1	50.00	1	50.00	0	0.00	0	0.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	8	2	25.00	4	50.00	2	25.00	0	0.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	6	3	50.00	3	50.00	0	0.00	0	0.00
5	Fabricación de Pan	31	11	35.48	14	45.16	6	19.35	0	0.00
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	4	2	50.00	2	50.00	0	0.00	0	0.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	5	1	20.00	3	60.00	1	20.00	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	6	2	33.33	2	33.33	2	33.33	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	8	4	50.00	2	25.00	2	25.00	0	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>76</b>	<b>28</b>	<b>36.84</b>	<b>33</b>	<b>43.42</b>	<b>14</b>	<b>18.42</b>	<b>1</b>	<b>1.32</b>

**GRAFICO SECTORIAL**



**GRAFICO GENERAL**



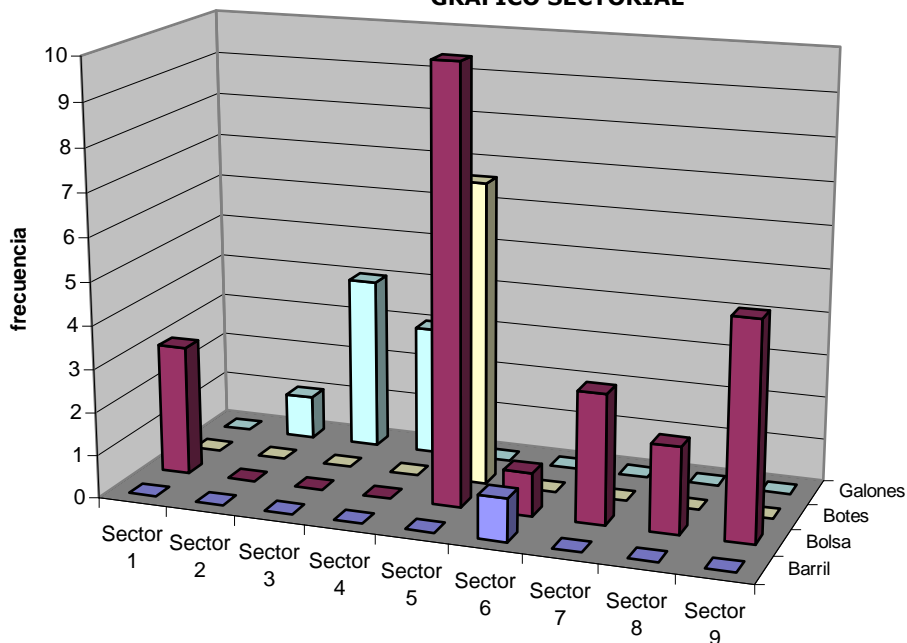
**Análisis:** El 36.84% de las respuestas obtenidas en las empresas muestreadas opinaron que están satisfechas por el servicio prestado por el proveedor por la eficiencia en la entrega de los productos, el 43.42% respondieron que por calidad, el 18.42% respondieron que por existencia en plaza y el 1.32% restante opinaron que por facilidades de pago (créditos de 45 días).

### 13. ¿Cuál es la forma de presentación (recipiente) en que reciben el colorante?

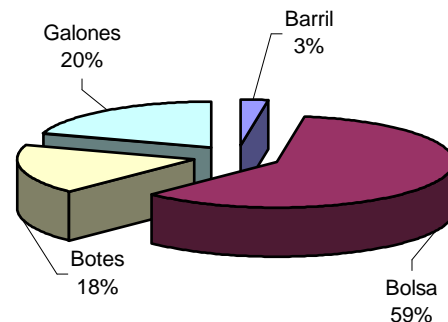
**Objetivo:** Conocer las formas de presentación en que los sectores industriales reciben los colorantes por parte de los proveedores.

Nº	Sector Industrial	Muestra	Barril		Bolsa		Botes		Galones	
			f	%	f	%	f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3	0	0.00	3	100.00	0	0.00	0	0.00
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	1	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	100.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	3	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	100.00
5	Fabricación de Pan	17	0	0.00	10	58.82	7	41.18	0	0.00
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	2	1	50.00	1	50.00	0	0.00	0	0.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	0	0.00	3	100.00	0	0.00	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	2	0	0.00	2	100.00	0	0.00	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	5	0	0.00	5	100.00	0	0.00	0	0.00
	<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>2.50</b>	<b>24</b>	<b>60.00</b>	<b>7</b>	<b>17.50</b>	<b>8</b>	<b>20.00</b>

**GRAFICO SECTORIAL**



**GRAFICO GENERAL**



**Análisis:** El 2.50% de empresas muestreadas reciben el colorante en barriles pequeños, el 60% lo recibe en bolsas, el 17.50% lo recibe en botes y el 20% restante lo recibe en recipientes de galón.

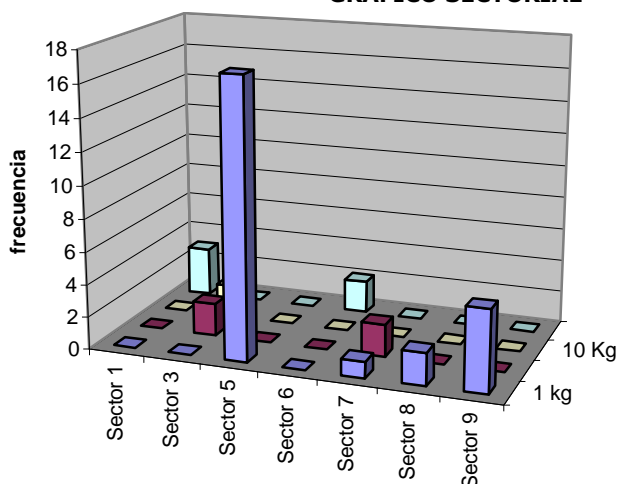
#### 14. ¿Cuál es la capacidad del envase en que viene el colorante?

**Objetivo:** Conocer las capacidades de los envases en que los sectores industriales reciben los colorantes por parte de los proveedores.

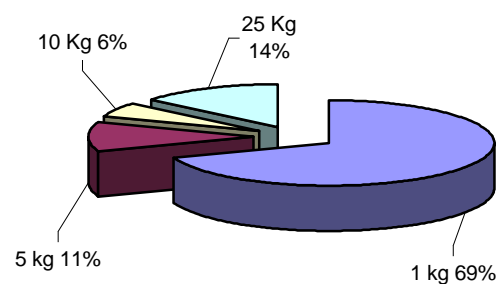
##### Colorante en Polvo:

N°	Sector Industrial	Muest.	1 kg		5 kg		10 Kg		25 Kg	
			f	%	f	%	f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	100.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	0	0.00	2	50.00	2	50.00	0	0.00
5	Fabricación de Pan	17	17	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	2	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	100.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	1	33.33	2	66.67	0	0.00	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	2	2	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	5	5	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>36</b>	<b>25</b>	<b>69.44</b>	<b>4</b>	<b>11.11</b>	<b>2</b>	<b>5.56</b>	<b>5</b>	<b>13.89</b>

**GRAFICO SECTORIAL**



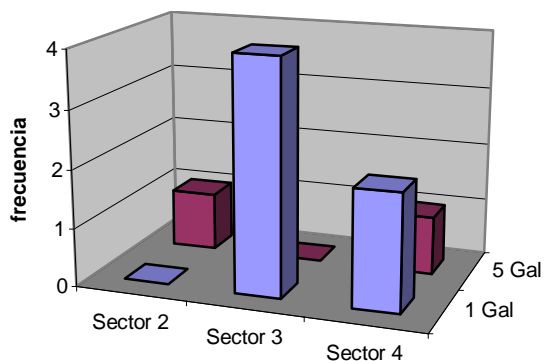
**GRAFICO GENERAL**



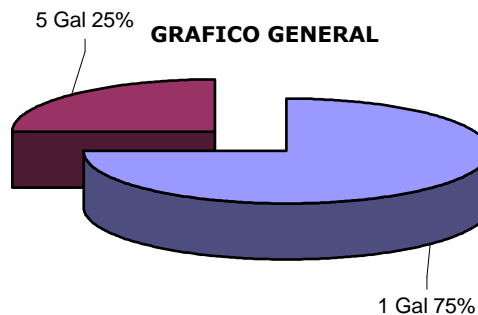
##### Colorante en Solución:

N°	Sector Industrial	Muestra	1 Gal		5 Gal	
			f	%	f	%
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	1	0	0.00	1	100.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	4	100.00	0	0.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	3	2	66.67	1	33.33
<b>TOTAL</b>		<b>8</b>	<b>6</b>	<b>75.00</b>	<b>2</b>	<b>25.00</b>

**GRAFICO SECTORIAL**



**GRAFICO GENERAL**



**Análisis:** El 69.44% de las empresas muestreadas que utilizan colorante en polvo, reciben dicho colorante en bolsas de 1 Kg, el 11.11% lo recibe en bolsas de 5 Kg., el 5.56% lo recibe en bolsas de 10 Kg. y el restante 13.89% lo recibe en bolsas de 25 Kg. Por otra parte el 75% de empresas muestreadas que utilizan colorante en solución, reciben dicho colorante en recipientes de 1 galón, el 25% restante lo reciben en recipientes de 5 galones.

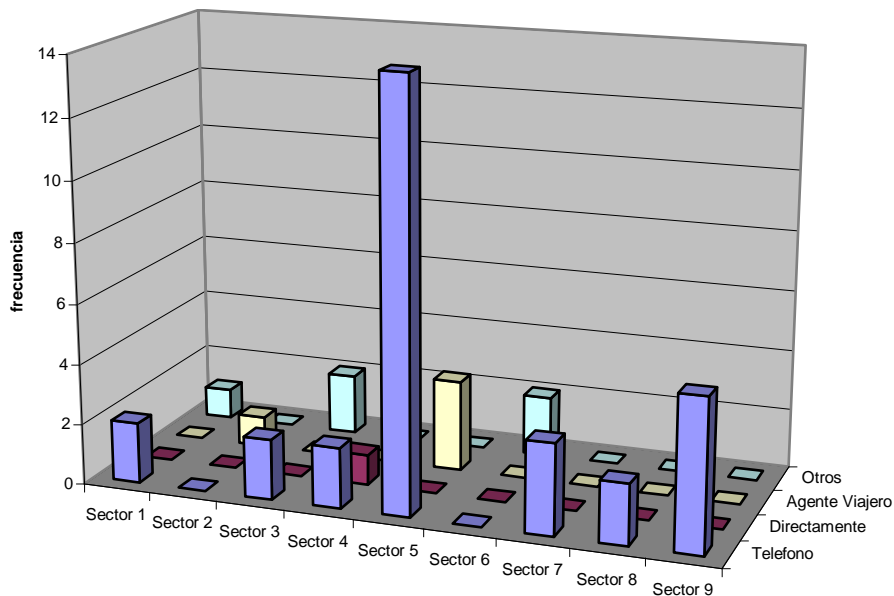


### 15. ¿Cómo realiza sus pedidos?

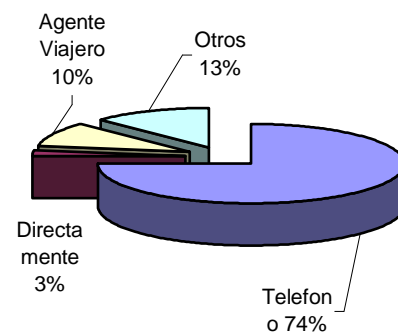
**Objetivo:** Conocer la forma a través de la cuál las empresas analizadas realizan sus pedidos.

N°	Sector Industrial	Muestra	Teléfono		Directamente		Agente Viajero		Otros	
			f	%	f	%	f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3	2	66.67	0	0.00	0	0.00	1	33.33
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	1	0	0.00	0	0.00	1	100.00	0	0.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	2	50.00	0	0.00	0	0.00	2	50.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	3	2	66.67	1	33.33	0	0.00	0	0.00
5	Fabricación de Pan	17	14	82.35	0	0.00	3	17.65	0	0.00
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	2	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	100.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	3	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	2	2	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	5	5	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>	<b>30</b>	<b>75.00</b>	<b>1</b>	<b>2.50</b>	<b>4</b>	<b>10.00</b>	<b>5</b>	<b>12.50</b>

**GRAFICO SECTORIAL**



**GRAFICO GENERAL**



### **Análisis:**

El 75% de empresas muestreadas realizan sus pedidos vía teléfono, el 2.50% lo realizan directamente en la empresa del proveedor o distribuidor, el 10% lo realiza por medio de un agente viajero, y el restante 12.50% lo realiza utilizando otros medios tales como órdenes de compra a través de e-mail principalmente.

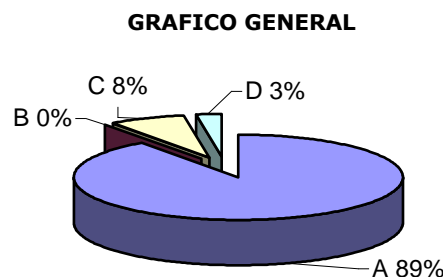
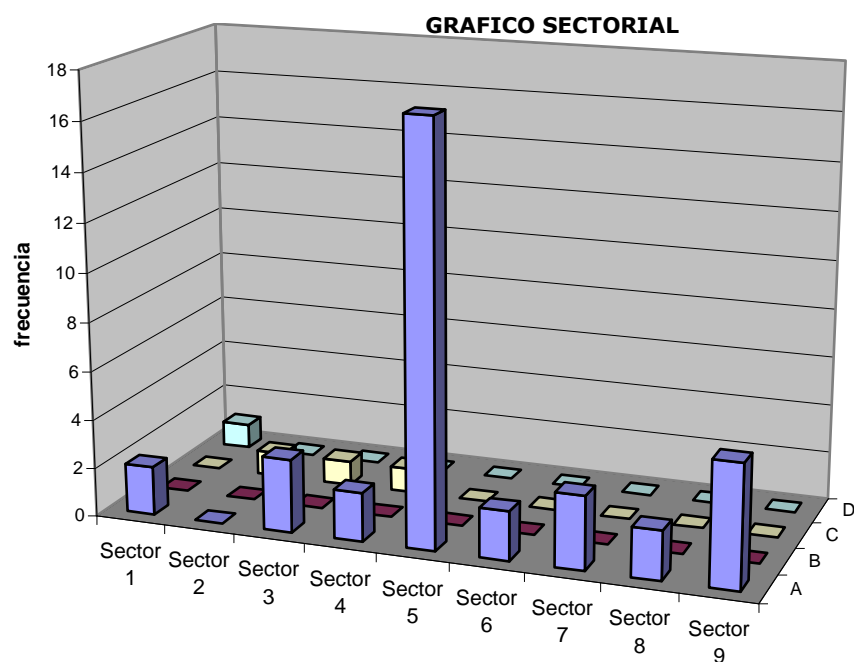
### 16. ¿Cuál es el canal de distribución que ocupa para abastecerse del producto?

**Objetivo:** Conocer los canales de distribución a través de los cuales las industrias analizadas se abastecen de los productos colorantes.

N°	Sector Industrial	Muest.	A		B		C		D	
			f	%	f	%	f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3	2	66.67	0	0.00	0	0.00	1	33.33
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	1		0.00	0	0.00	1	100.00	0	0.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	3	75.00	0	0.00	1	25.00	0	0.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	3	2	66.67	0	0.00	1	33.33	0	0.00
5	Fabricación de Pan	17	17	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	2	2	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	3	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	2	2	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	5	5	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>	<b>36</b>	<b>90.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>3</b>	<b>7.50</b>	<b>1</b>	<b>2.50</b>

#### Opciones:

N°	Significa
A	El proveedor se lo lleva su empresa
B	Usted lo va a compra a la empresa del proveedor
C	El agente distribuidor se lo lleva a su empresa.
D	Otros.



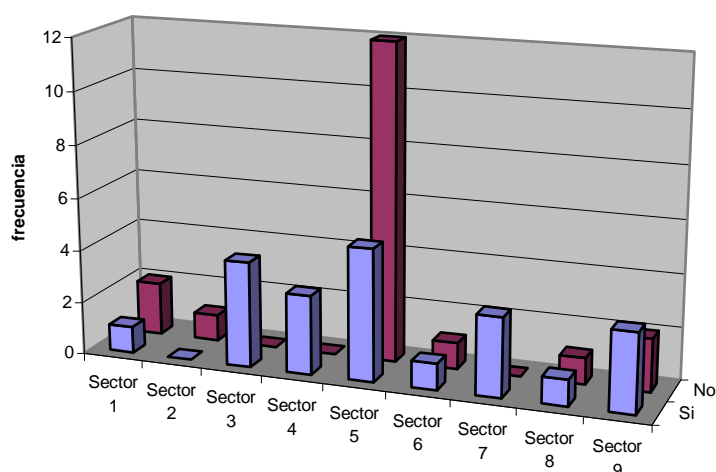
**Análisis:** El 90% de empresas muestreadas reciben los productos colorantes utilizando el canal A (El proveedor se lo lleva a su empresa), el 7.50% los reciben utilizando el canal C (El agente distribuidor se lo lleva a su empresa), el 2.50% restante los reciben en el puerto o aeropuerto.

### 17. ¿Conoce los productos colorantes derivados de la semilla de achiote?

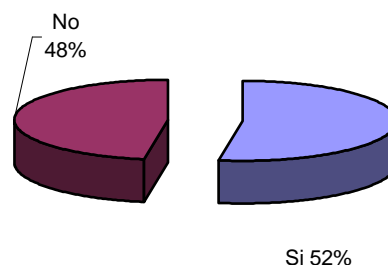
**Objetivo:** Conocer si las industrias muestreadas conocen los productos colorantes derivados de la semilla de achiote y cuáles de éstos productos conoce.

N°	Sector Industrial	Muestra	Si		No	
			f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3	1	33.33	2	66.67
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	1	0	0.00	1	100.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	4	100.00	0	0.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	3	3	100.00	0	0.00
5	Fabricación de Pan	17	5	29.41	12	70.59
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	2	1	50.00	1	50.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	3	100.00	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	2	1	50.00	1	50.00
9	Fabricación productos de confitería	5	3	60.00	2	40.00
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>	<b>21</b>	<b>52.50</b>	<b>19</b>	<b>47.50</b>

**GRAFICO SECTORIAL**



**GRAFICO GENERAL**



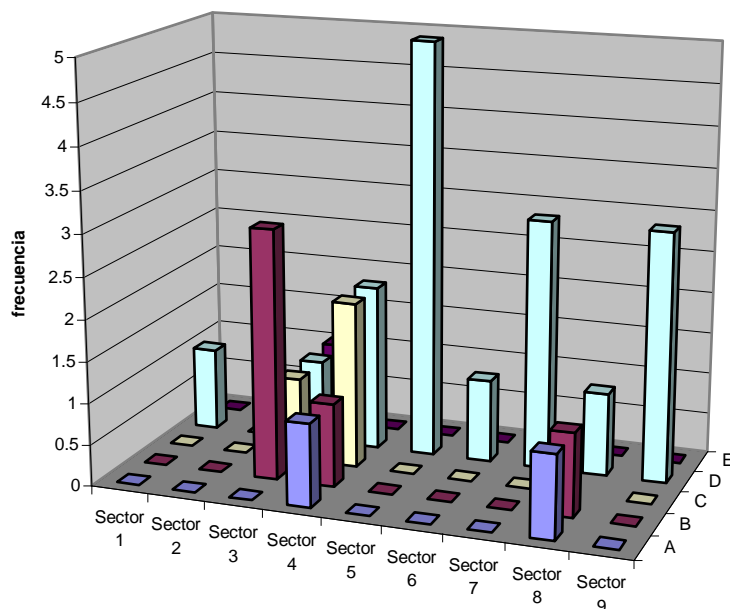
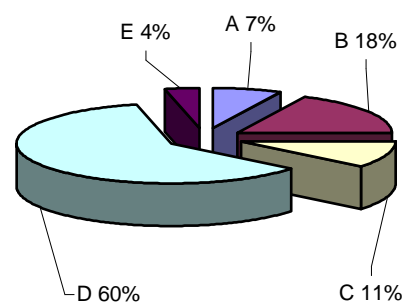
**Análisis:** A nivel general, el 52.50% de empresas muestreadas conocen los productos colorantes derivados de la semilla de achiote, el restante 47.50% no los conocen.

#### ¿Cuáles?

N°	Sector Industrial	Respu estas	A		B		C		D		E	
			f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	1	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00	0	0.00
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	6	0	0.00	3	50.00	1	16.67	1	16.67	1	16.67
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	6	1	16.67	1	16.67	2	33.33	2	33.33	0	0.00
5	Fabricación de Pan	5	0	0.00	0	0.00	0	0.00	5	100.00	0	0.00
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	1	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00	0	0.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	100.00	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	3	1	33.33	1	33.33	0	0.00	1	33.33	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	3	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	100.00	0	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>28</b>	<b>2</b>	<b>7.14</b>	<b>5</b>	<b>17.86</b>	<b>3</b>	<b>10.71</b>	<b>17</b>	<b>60.71</b>	<b>1</b>	<b>3.57</b>

**Opciones**

N°	Significa
A	Solución de Norbixina al 1.4%
B	Solución de Norbixina al 2.8%
C	Solución de Bixina al 1.5%
D	Colorante en Polvo con Bixina al 25%
E	Otros

**GRAFICO SECTORIAL****GRAFICO GENERAL**

**Análisis:** De las empresas muestreadas que conocen los productos colorantes derivados del achiote, el 7.14% conoce la solución del Norbixina al 1.4%, el 17.86% conoce la solución de Norbixina al 2.8%, el 10.71% conoce la Solución de Bixina al 1.5%, el 60.71% conoce el colorante en polvo con Bixina al 25%, el restante 3.57% conoce otros productos tales como el Annato Cheese Food Color.

**18. ¿Ha utilizado productos colorantes o derivados de la semilla de achiote en su proceso productivo?**

**Objetivo:** Conocer si las industrias que conocen los productos colorantes derivados de la semilla de achiote, los han utilizado en sus procesos productivos, de no ser así, identificar las causas por las cuales no los han utilizado.

N°	Sector Industrial	Resp.	Si		No	
			f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	1	0	0.00	1	100.00
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	0	0	0.00	0	0.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	4	100.00	0	0.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	3	2	66.67	1	33.33
5	Fabricación de Pan	5	2	40.00	3	60.00
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	1	0	0.00	1	100.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	2	66.67	1	33.33
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	1	1	100.00	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	3	1	33.33	2	66.67
	<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>12</b>	<b>57.14</b>	<b>9</b>	<b>42.86</b>

GRAFICO SECTORIAL

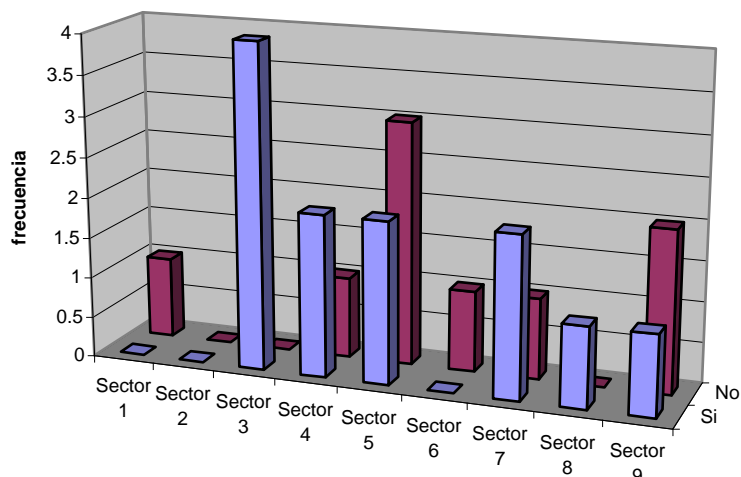
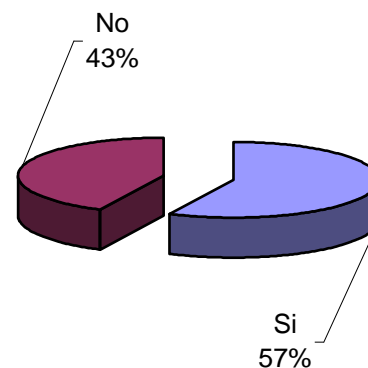


GRAFICO GENERAL



**Análisis:** El 57.14% de empresas muestreadas que conocen los productos colorantes derivados del achiote los han utilizado en su proceso productivo, el restante 42.86% no los han utilizado.

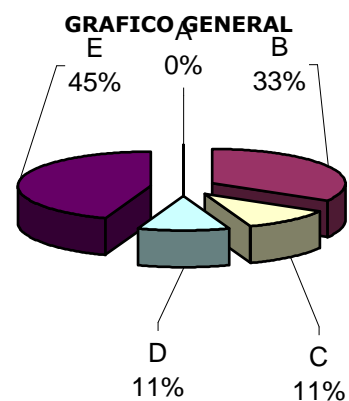
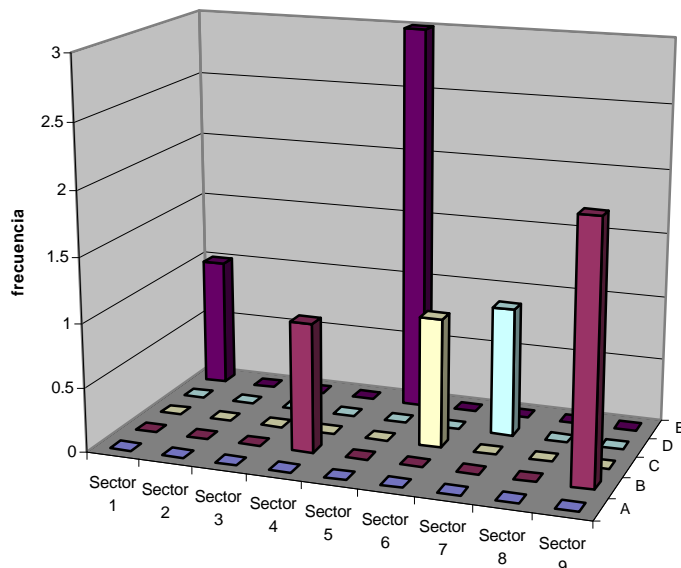
#### ¿Por qué no los ha utilizado?

N°	Sector Industrial	Resp NO	A		B		C		D		E	
			f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	1	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	1	0	0.00	1	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
5	Fabricación de Pan	3	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	100.00
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	1	0	0.00	0	0.00	1	100.00	0	0.00	0	0.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	1	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	2	0	0.00	2	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>3</b>	<b>33.33</b>	<b>1</b>	<b>11.11</b>	<b>1</b>	<b>11.11</b>	<b>4</b>	<b>44.44</b>

#### Opciones

N°	Significa
A	Precios Altos
B	Dificultad para la obtención
C	Malas referencias de los mismos
D	Políticas de la empresa
E	Otros

GRAFICO SECTORIAL



**Análisis:** De las empresas muestreadas que conocen los colorantes derivados del achiote y que no los han utilizado, el 33.33% respondió que no los han utilizado por dificultad para obtenerlos, el 11.11% respondió que por malas referencias de los mismos, otro 11.11% respondió que por políticas de la empresa, y el restante 44.44% respondió que por que las formulas de sus productos, incluyen otras materias primas colorantes.

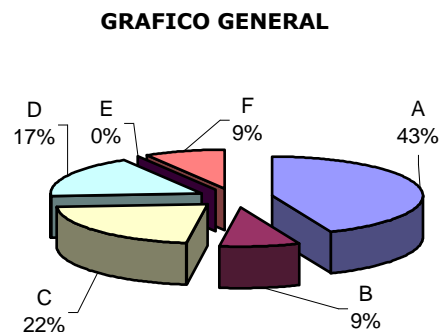
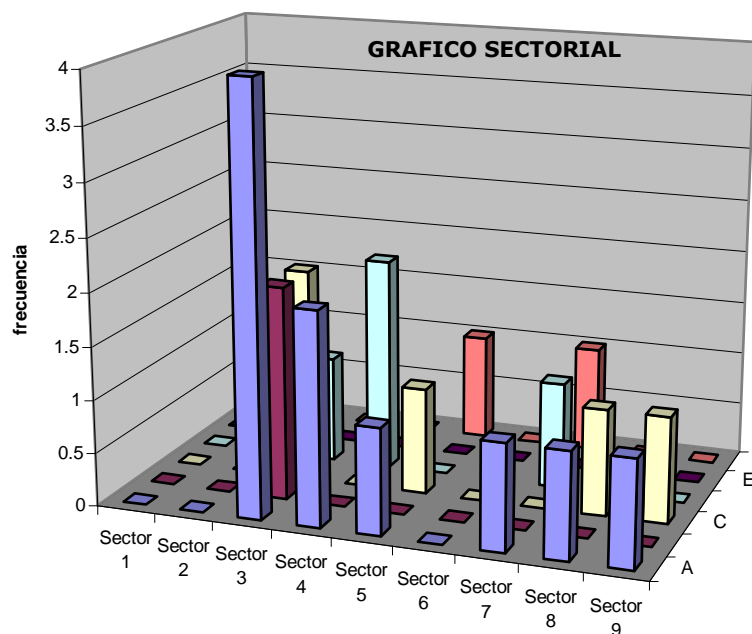
### 19. ¿Cuáles fueron las ventajas que obtuvo al utilizar estos colorantes?

**Objetivo:** Conocer cuales fueron las ventajas que las empresas que utilizaron colorantes derivados del achiote, obtuvieron de los mismos.

N°	Sector Industrial	Resp. SI	A		B		C		D		E		F	
			f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	9	4	44.44	2	22.22	2	22.22	1	11.11	0	0.00	0	0.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	4	2	50.00	0	0.00	0	0.00	2	50.00	0	0.00	0	0.00
5	Fabricación de Pan	3	1	33.33	0	0.00	1	33.33	0	0.00	0	0.00	1	33.33
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	1	33.33	0	0.00	0	0.00	1	33.33	0	0.00	1	33.33
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	2	1	50.00	0	0.00	1	50.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	2	1	50.00	0	0.00	1	50.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>43.48</b>	<b>2</b>	<b>8.70</b>	<b>5</b>	<b>21.74</b>	<b>4</b>	<b>17.39</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>2</b>	<b>8.70</b>

#### Opciones

N°	Significa
A	Coloración Requerida
B	Alto Rendimiento
C	Firmeza Esperada
D	Bajo costo
E	Otros
F	Ninguno



**Análisis:** De las empresas muestreadas que conocen los colorantes derivados del achiote y que los han utilizado en su proceso productivo, el 43.48% respondió que obtuvo la coloración requerida, el 8.70% obtuvo alto rendimiento, el 21.74% obtuvo la firmeza esperada, el 17.39% obtuvo bajo costo, y el 8.70% restante no obtuvo ninguna ventaja.

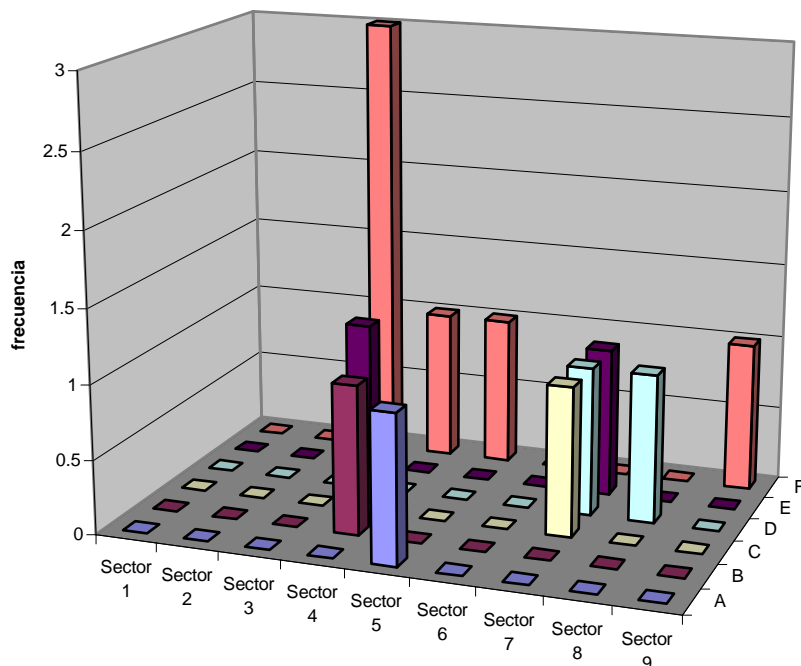
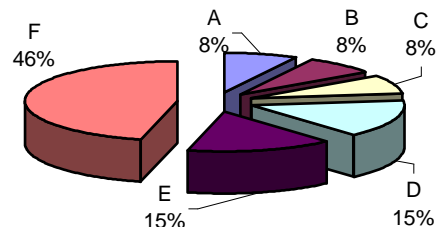
## 20. ¿Cuáles fueron las desventajas que obtuvo al utilizar estos colorantes?

**Objetivo:** Conocer cuales fueron las desventajas que las empresas que utilizaron colorantes derivados del achiote, obtuvieron de los mismos.

N°	Sector Industrial	Resp. SI	A		B		C		D		E		F	
			f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	25.00	3	75.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	2	0	0.00	1	50.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	50.00
5	Fabricación de Pan	2	1	50.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	50.00
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	0	0.00	0	0.00	1	33.33	1	33.33	1	33.33	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	1	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00	0	0.00	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	1	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00
	<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>7.69</b>	<b>1</b>	<b>7.69</b>	<b>1</b>	<b>7.69</b>	<b>2</b>	<b>15.38</b>	<b>2</b>	<b>15.38</b>	<b>6</b>	<b>46.15</b>

**Opciones**

N°	Significa
A	Coloración no esperada
B	Bajos rendimientos
C	Decoloración rápida
D	Alto costo
E	Otros
F	Ninguno

**GRAFICO SECTORIAL****GRAFICO GENERAL**

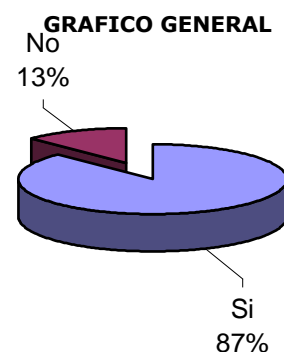
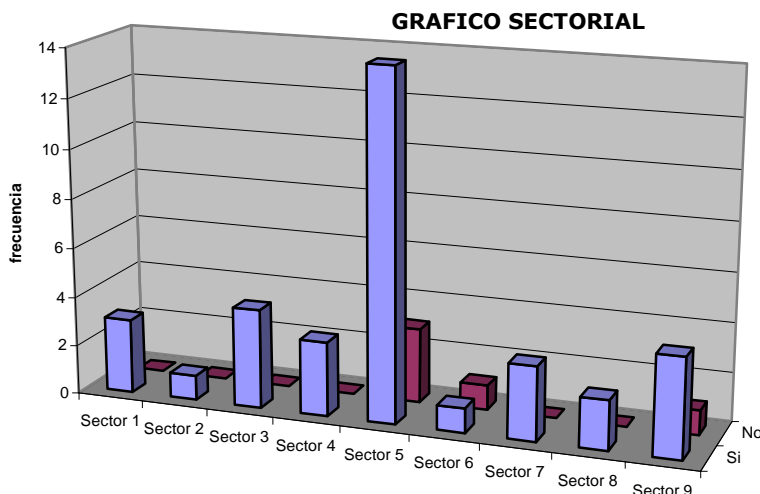
**Análisis:** De las empresas muestreadas que conocen los colorantes derivados del achiote y que los han utilizado en su proceso productivo, un 7.69% respondió que obtuvo una coloración no esperada, otro 7.69% obtuvo bajos rendimientos, otro 7.69% obtuvo decoloración rápida, un 15.38% obtuvo altos costos, otro 15.38% obtuvo cambio de color con cambio de temperatura, y el restante 46.15% no obtuvo ninguna desventaja.

**21. ¿Estaría dispuesto ha utilizar colorantes derivados de la semilla de achiote?**

**Objetivo:** Conocer la disponibilidad de uso que tienen las empresas analizadas, con respecto a los colorantes derivados del achiote.

N°	Sector Industrial	Muestra	Si		No	
			f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3	3	100.00	0	0.00
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	1	1	100.00	0	0.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	4	100.00	0	0.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	3	3	100.00	0	0.00
5	Fabricación de Pan	17	14	82.35	3	17.65
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	2	1	50.00	1	50.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	3	100.00	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	2	2	100.00	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	5	4	80.00	1	20.00
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>	<b>35</b>	<b>87.50</b>	<b>5</b>	<b>12.50</b>



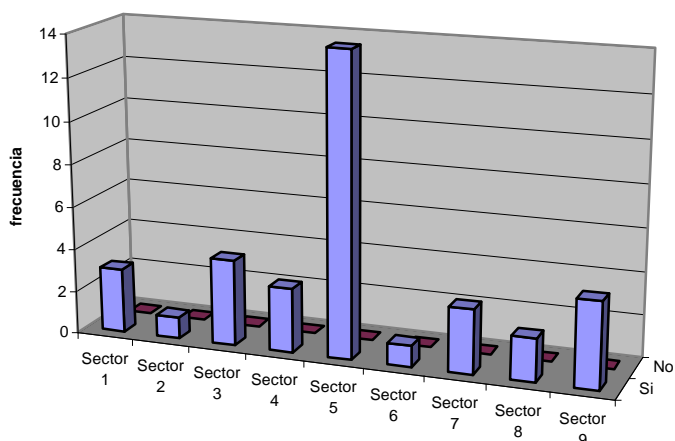
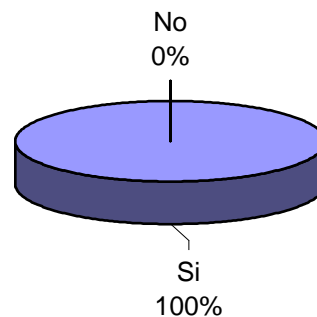
**Análisis:**

El 87.50% de empresas muestreadas, respondió que está dispuesto a utilizar colorantes derivados del achiote, mientras que el restante 12.50% respondió que no está dispuesto a utilizarlos.

**22. ¿Estaría dispuesto a comprar colorantes derivados de la semilla de achiote en el mercado nacional?**

**Objetivo:** Conocer la disponibilidad que tienen las empresas analizadas de comprar colorantes derivados del achiote en el mercado nacional.

N°	Sector Industrial	Resp.	Si		No	
			f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3	3	100.00	0	0.00
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	1	1	100.00	0	0.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	4	100.00	0	0.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	3	3	100.00	0	0.00
5	Fabricación de Pan	14	14	100.00	0	0.00
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	1	1	100.00	0	0.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	3	100.00	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	2	2	100.00	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	4	4	100.00	0	0.00
<b>GRAFICO SECTORIAL</b>		<b>35</b>	<b>35</b>	<b>100.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>

**GRAFICO GENERAL**

**Análisis:** El 100% de las empresas que están dispuestas a utilizar colorantes derivados del achiote, están dispuestas a comprarlos en el mercado nacional.

### 23. ¿Qué tipo de colorantes derivados de la semilla de achiote estaría dispuesto a comprar?

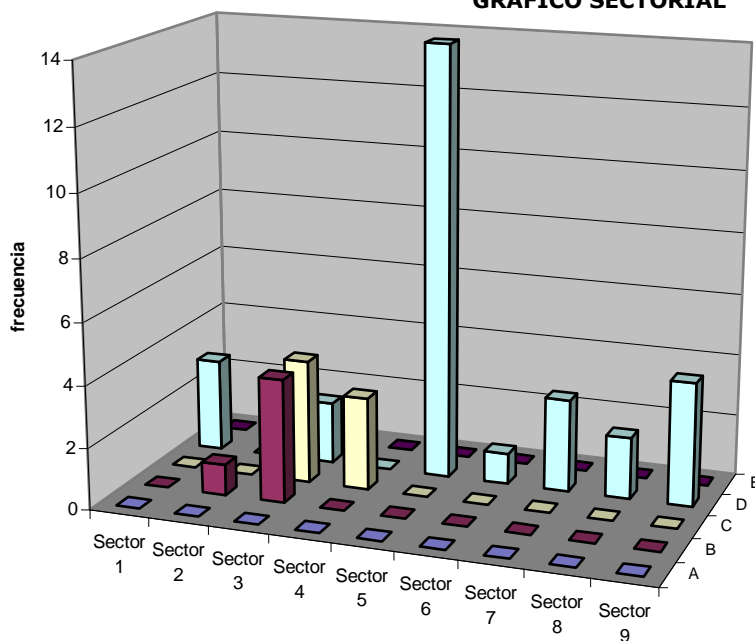
**Objetivo:** Determinar cuales de los colorantes derivados del achiote tienen demanda en el mercado nacional.

N°	Sector Industrial	Resp.	A		B		C		D		E	
			f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	100.00	0	0.00
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	1	0	0.00	1	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	10	0	0.00	4	40.00	4	40.00	2	20.00	0	0.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	3	0	0.00	0	0.00	3	100.00	0	0.00	0	0.00
5	Fabricación de Pan	14	0	0.00	0	0.00	0	0.00	14	100.00	0	0.00
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	1	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	100.00	0	0.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	100.00	0	0.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	2	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	100.00	0	0.00
9	Fabricación productos de confitería	4	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	100.00	0	0.00
	<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>5</b>	<b>12.20</b>	<b>7</b>	<b>17.07</b>	<b>29</b>	<b>70.73</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>

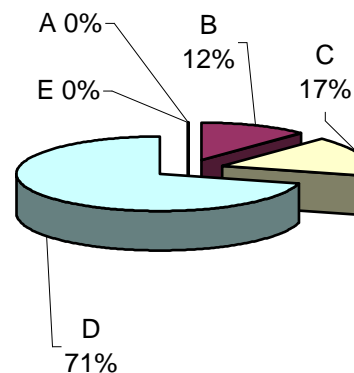
#### Opciones

N°	Significa
A	Solución de Norbixina al 1.4%
B	Solución de Norbixina al 2.8%
C	Solución de Bixina al 1.5%
D	Colorante en Polvo con Bixina de 25%
E	Otros

**GRAFICO SECTORIAL**



**GRAFICO GENERAL**



**Análisis:** De las empresas muestreadas que están dispuestas a utilizar y comprar colorantes derivados del achiote, el 12.20% demanda la Solución de Norbixina al 2.8%, el 17.07% demanda la Solución de Bixina al 1.5%, y el restante 70.73% demanda Colorante en Polvo con Bixina de 25%.



GRAFICO SECTORIAL

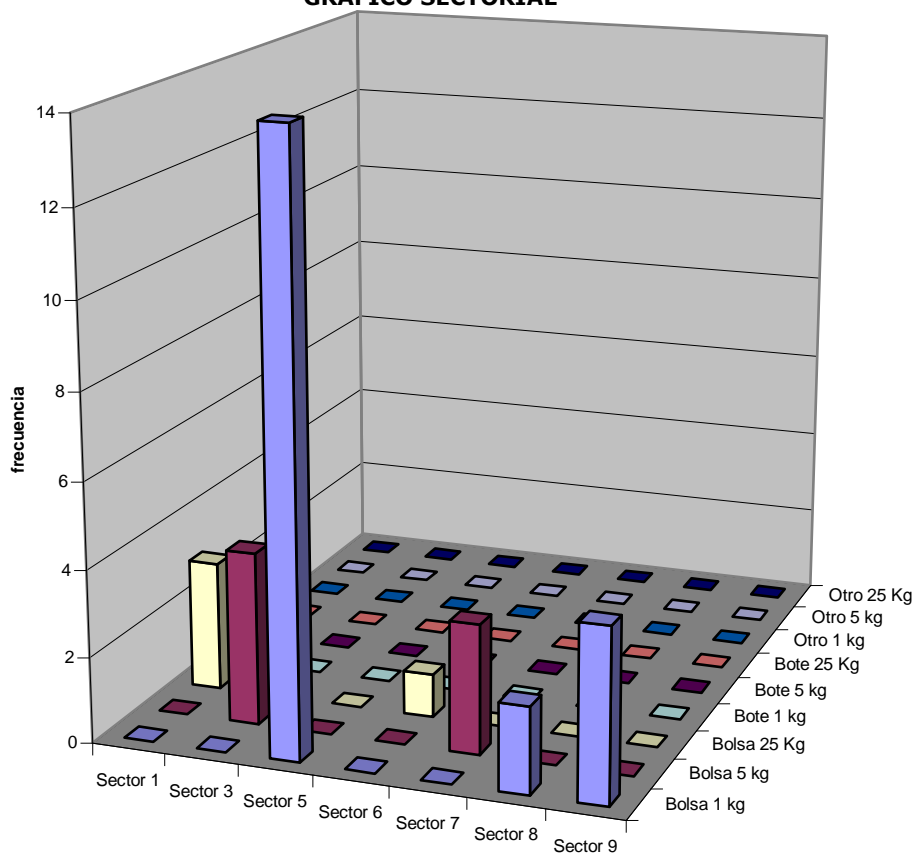
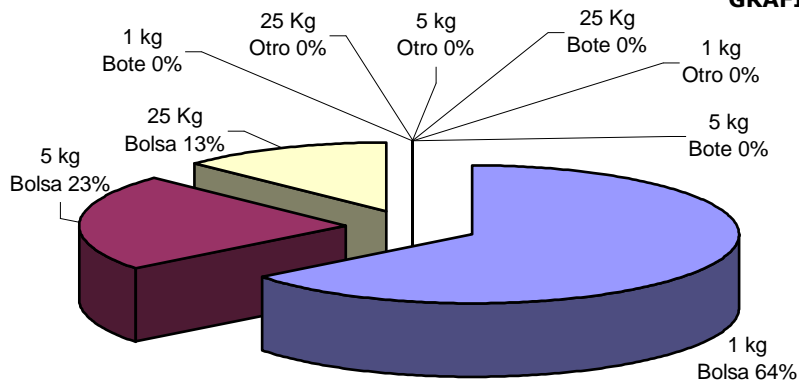


GRAFICO GENERAL



## Colorante en Solución

N°	Sector Industrial	M	Galones				Barriles				Otro			
			1 Gal		5 Gal		1 Gal		5 Gal		1 Gal		5 Gal	
			f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	1	0	0.00	1	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	4	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	3	3	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>7</b>	<b>87.50</b>	<b>1</b>	<b>12.50</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>

GRAFICO SECTORIAL

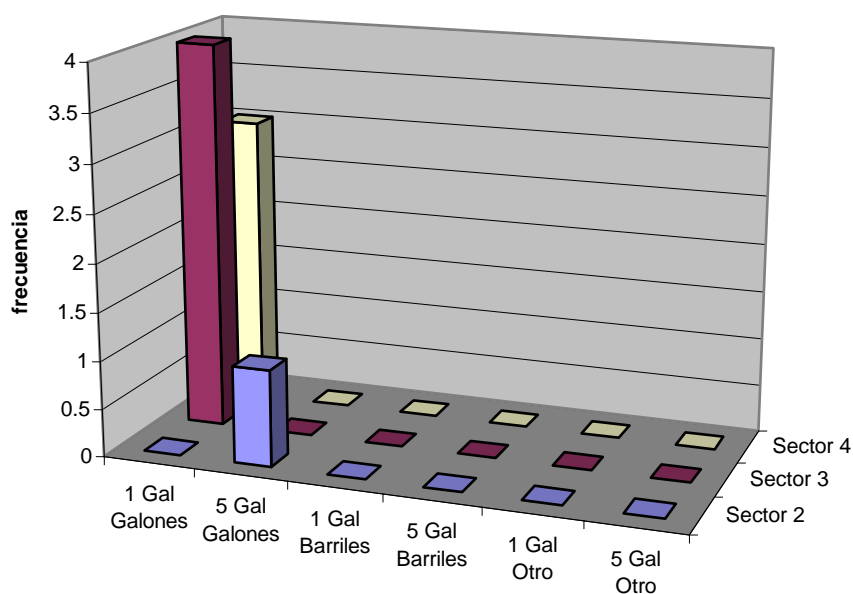
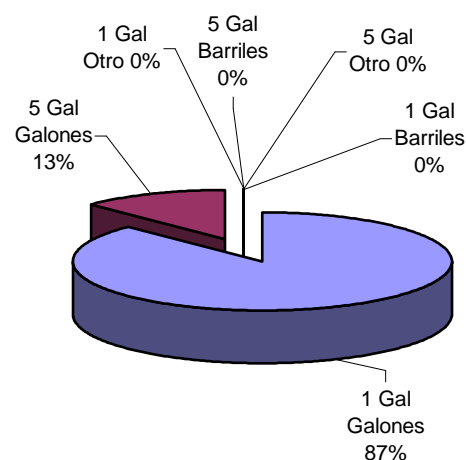


GRAFICO GENERAL



**Análisis:** De las empresas muestreadas que demandan colorante derivado de achiote en polvo, el 64.52% lo demanda en bolsa de 1 Kg., el 22.58% lo demanda en bolsas de 5 Kg., y el 12.90% restante lo demanda en bolsas de 25 Kg.; por otra parte de las empresas muestreadas que demandan colorante derivado de achiote en solución, el 87.50% lo demanda en recipiente con capacidad de 1 galón, mientras que el 12.50% restante lo demanda en recipiente con capacidad de 5 galones.

## 26. ¿Durante sus procesos productivos consume otros productos derivados de la semilla de achiote no colorantes?

**Objetivo:** Determinar si existen otros productos derivados de la semilla de achiote no colorantes con demanda en el mercado nacional, en dicho caso interesa determinar los productos y volúmenes demandados así como el precio por unidad de compra que los consumidores están dispuestos a pagar por ellos.

N°	Sector Industrial	Muestra	Sí		No	
			f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3	3	100.00	0	0.00
2	Fabricación de bolis (bebidas y refrescos)	1	0	0.00	1	100.00
3	Fabricación y preparación de lácteos y derivados.	4	0	0.00	4	100.00
4	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	3	0	0.00	3	100.00
5	Fabricación de Pan	17	0	0.00	17	100.00
6	Fabricación de maní, papitas y bocadillos varios	2	0	0.00	2	100.00
7	Preparación de Embutidos (Chorizos)	3	0	0.00	3	100.00
8	Fabricación de paletas y sorbetes combinados	2	0	0.00	2	100.00
9	Fabricación productos de confitería	5	0	0.00	5	100.00
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>	<b>3</b>	<b>7.50</b>	<b>37</b>	<b>92.50</b>

GRAFICO SECTORIAL

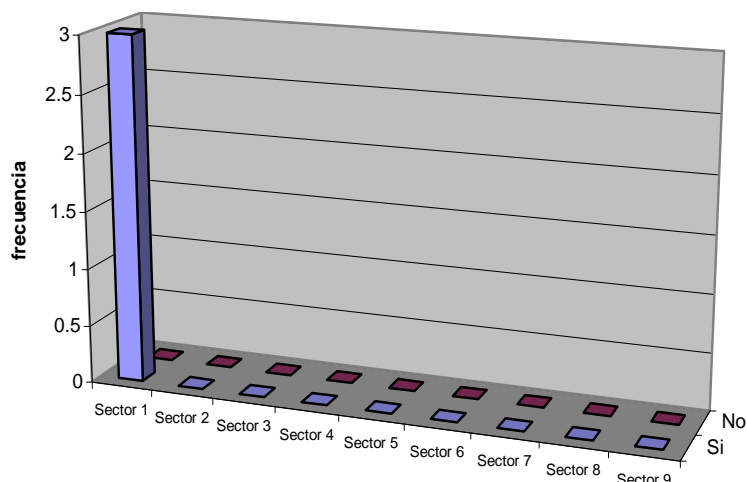
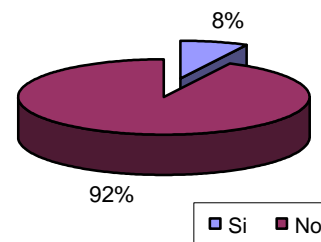


GRAFICO GENERAL



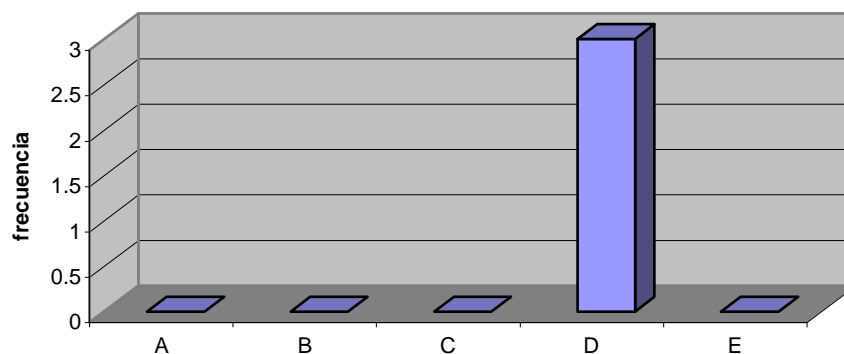
**Análisis:** De las empresas muestreadas únicamente el 7.50% demanda otros productos derivados de la semilla de achiote no colorantes, dichas empresas pertenecen al sector 1 (Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral), el 92.50% restante no demanda otros productos derivados de la semilla de achiote no colorantes.

**Nombre de los Productos:**

N°	Sector Industrial	Resp. SI	A		B		C		D		E	
			f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	100.00	0	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>3</b>	<b>100.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>

**Opciones**

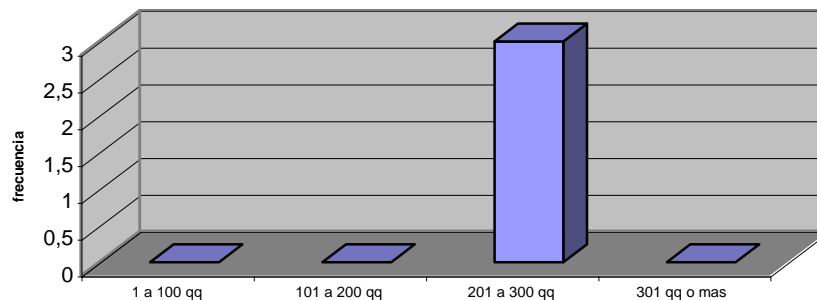
N°	Significa
A	Semilla de Achiote Molida
B	Aceite de Achiote
C	Pasta de Achiote
D	Semilla de Achiote sin Colorante
E	Otros.



**Análisis:** De las empresas muestreadas pertenecientes al sector 1 que demandan otros productos derivados de la semilla de achiote no colorantes, el 100% demanda semilla de achiote sin colorante para la elaboración de sus concentrados.

**Volúmenes de Semilla de Achiote sin Colorante:**

N°	Sector Industrial	Muest.	1 a 100 qq		101 a 200 qq		201 a 300 qq		301 qq o mas	
			f	%	f	%	f	%	f	%
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3	0	0.00	0	0.00	3	100.00	0	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>3</b>	<b>100.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>



**Análisis:** El 100% de las empresas muestreadas pertenecientes al sector 1 que consumen semilla de achiote sin colorante, consumen una cantidad entre 201 a 300 qq.

**Precio por Unidad de Compra de Semilla de Achiote sin Colorante:**

N°	Sector Industrial	Precio \$/qq
1	Fabricación de alimentos y forraje para aves de corral	3-5

**Análisis:** Las empresas muestreadas pertenecientes al sector 1 que demandan semilla de achiote sin colorante están dispuestas a pagar es de \$3.00 a \$5.00 por quintal de dicha semilla, éste precio representa el 50% del precio que cuesta un quintal de maíz.

## ANEXO 9. Elección de la n en los Promedios Móviles.

Para elegir la n en Promedio Móviles se realizaron pronósticos con los datos históricos y se escogió aquella que tenía un menor error promedio.

En los Promedios Móviles la fórmula utilizada para pronosticar es la siguiente:

$$Y_{t+1} = \frac{y_{t-n+1} + y_{t-n+2} + \dots + y_t}{n}$$

A continuación se detalla cada uno de las iteraciones que se efectuarán:

Para un n = 2

Año	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Peso (Kg)	548,484	576,657	952,952	697,698	716,043	1,281,645	1,109,945	1,047,092	497,184	680,180
Pronóstico			562,571	569,614	566,092	567,853	566,973	567,413	567,193	567,303
error			390,382	128,084	149,951	713,792	542,972	479,679	70,009	112,877

Dándonos un error promedio de: 323,468 Kg

Para un n = 3

Año	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Peso (Kg)	548,484	576,657	952,952	697,698	716,043	1,281,645	1,109,945	1,047,092	497,184	680,180
Pronóstico				692,698	740,769	795,473	742,980	759,741	766,064	756,262
error				5,000	24,726	486,172	366,965	287,351	268,880	76,082

Dándonos un error promedio de: 216,454 Kg

Para un n = 4

Año	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Peso (Kg)	548,484	576,657	952,952	697,698	716,043	1,281,645	1,109,945	1,047,092	497,184	680,180
Pronóstico					693,948	730,314	768,728	722,672	728,915	737,657
error					22,095	551,331	341,217	324,420	231,731	57,477

Dándonos un error promedio de: 254,712 Kg

La n que tiene un menor error promedio es la **n=3**, por lo que se utilizara esta para pronosticar.



## **ANEXO 10. Descripción de Colorantes Naturales**

### **Annato food color (marshal)**

Para lácteos y productos alimenticios. La presentación del producto es en una solución aceitosa. Contiene extracto de annato (Achiote, agua, hidróxido de potasio y no más de 0.5% de aceite de castor) se usa de 4 a 5 cc de colorante doble fuerza por cada 500 litros de leche. La cantidad a usar depende del tono de color deseada. Diluir la cantidad deseada con 20 volúmenes de agua y mezclarlos vigorosamente en la leche antes de agregar el coagulante.

### **Annato Colors (FCC)**

Distribuye a la empresa Unilever el colorante denominado "Norbixina" el cual es un polvo soluble en agua hecho de un extracto alcalino de la semilla del árbol de achiote, Bixa Orellana, carbonato de potasio. Puede ser usado para colorear la mayoría de comidas que tiene fase acuosa. A menudo es usado en aplicaciones donde la forma en polvo es requerida, como mezclas para hornear, mezclas para helados, cereales, sazónadores y elaboración de margarinas. El rango de uso sugerido es de 0.001% a 0.05% en el producto terminado, dependiendo de la intensidad de color deseada.

### **Súper simple fuerza**

Es un líquido oscuro con olor característico a Annato de naturaleza alcalina. Está elaborado a partir de Annato de características hidrosolubles, que permite la coloración de la leche, quesos y mantequilla, desde un color crema pálido hasta un naranja intenso dependiendo de la dosificación que se utilice. La dosificación que se recomienda puede iniciarse con 5cc por cada 100 litros de leche, los que producirán una coloración crema pálido, hasta aproximadamente 50cc por cada 100 litros que producirán un amarillo anaranjado intenso. El nivel adecuado deberá ser adaptado de acuerdo a las necesidades del fabricante.

### **E-160 Carotenóides, E-160 a Alfa, beta y gamma caroteno, E-160 b Bixina, norbixina (Rocou, Annato), E-160 c Capsantina, capsorrubina, E-160 d Licopeno, E-160 e Beta-apo-8'-carotenal, E-160 f Éster etílico del ácido beta-apo-8'-carotenóico.**

Los carotenóides y las xantofilas (E-161) son un amplio grupo de pigmentos vegetales y animales, del que forman parte más de 450 sustancias diferentes, descubriéndose otras nuevas con cierta frecuencia.

La bixina y la Norbixina se obtienen de extractos de la planta conocida como bija, o annato (Bixa orellana). Son compuestos algo diferentes químicamente entre ellos, siendo la bixina soluble en las grasas e insoluble en agua y la norbixina a la inversa. Se han utilizado desde hace muchos años para colorear productos lácteos, y su color amarillo puede aclararse por calentamiento, lo que facilita la obtención del tono adecuado. La capsantina es el colorante típico del pimiento rojo

y del pimentón, siendo España el principal productor mundial. Sus aplicaciones en la fabricación de embutidos son de sobra conocidas.

El licopeno es el colorante rojo del tomate y los carotenos están distribuidos muy ampliamente entre los vegetales, especialmente el beta-caroteno, que es también el colorante natural de la mantequilla.

No son muy solubles en las grasas, y, con la excepción de la norbixina, prácticamente nada en agua. Cuando se utilizan para colorear bebidas refrescantes (el beta-caroteno especialmente, para las bebidas de naranja), es en forma de suspensiones desarrolladas específicamente con este fin. Tienen la ventaja de no verse afectados, como otros colorantes, por la presencia de ácido ascórbico, el calentamiento y la congelación, así como su gran potencia colorante, que ya resulta sensible a niveles de una parte por millón en el alimento. Sus principales inconvenientes es que son caros y que presentan problemas técnicos durante su utilización industrial, ya que son relativamente difíciles de manejar por su lentitud de disolución y por la facilidad con que se alteran en presencia de oxígeno. Pierden color fácilmente en productos deshidratados, pero en cambio resisten bien el enlatado.

Algunos de ellos (el beta-caroteno y el beta-apo-8'-carotenal, especialmente y, mucho menos, el E-160 f) tienen actividad como vitamina A, en la que se pueden transformar en el organismo. La ingestión de cantidades muy elevadas de esta vitamina puede causar intoxicaciones graves. Sin embargo, las dosis necesarias para originar este efecto quedan muy por encima de las que podrían formarse a partir de los carotenóides concebiblemente presentes como aditivo alimentario.

Los carotenóides son cada vez más usados en tecnología alimentaria a pesar de los problemas que se han indicado, especialmente ante las presiones ciudadanas contra los colorantes artificiales. Esto es especialmente notable en el caso de las bebidas refrescantes.

Desde hace algunos años se ha planteado la hipótesis de que el beta-caroteno, o mejor, los alimentos que lo contienen, pueden tener un efecto protector frente a ciertos tipos de cáncer. Los datos epidemiológicos parecen apoyarla, pero la complejidad del problema hace que aún no se puedan indicar unas conclusiones claras, ni mucho menos recomendar la ingestión de dosis farmacológicas de esta sustancia.

#### **Xantófilas, E-161 a Flavoxantina, E-161 b Luteína, E-161 c Criptoxantina, E-161 d Rubixantina, E-161 e Violoxantina, E-161 f Rodoxantina, E-161 g Cantaxantina**

Las xantófilas son derivados oxigenados de los carotenóides, usualmente sin ninguna actividad como vitamina A. La criptoxantina es una excepción, ya que tiene una actividad como vitamina A algo superior a la mitad que la del beta-caroteno. Abundan en los vegetales, siendo responsables de sus coloraciones amarillas y anaranjadas. También se encuentran las xantofilas en el reino animal, como pigmentos de la yema del huevo (luteína) o de la carne de salmón y concha de crustáceos (cantaxantina). El calentamiento rompe la unión, lo que explica el cambio

de color que experimentan algunos crustáceos al cocerlos. La cantaxantina utilizada como aditivo alimentario se obtiene usualmente por síntesis química.

La cantaxantina era el componente básico de ciertos tipos de píldoras utilizadas para conseguir un bronceado rápido. La utilización de grandes cantidades de estas píldoras dio lugar a la aparición de problemas oculares en algunos casos, por lo que, con esta experiencia del efecto de dosis altas, se tiende en algunos casos a limitar las cantidades de este producto que pueden añadirse a los alimentos. Por ejemplo, en Estados Unidos el límite es de 30 mg/libra . En España, las xantofilas se utilizan para aplicaciones semejantes a las de los carotenóides (excepto en el queso), con las mismas restricciones.

Estos colorantes tienen poca importancia como aditivos alimentarios directos. Únicamente la cantaxantina, de color rojo semejante al del pimentón, se utiliza a veces debido a su mayor estabilidad. Son en cambio muy importantes como aditivos en el alimento *suministrado a las truchas o salmones criados en piscifactorías*, y también en el suministrado a las gallinas. El objetivo es conseguir que la carne de los peces o la yema de los huevos tenga un color más intenso. El colorante utilizado en cada caso concreto depende de la especie animal de que se trate, y suele aportarse en forma de levaduras del género *Rhodotorula* o como algas *Spirulina*, más que como sustancia química aislada.

### **E-100 Curcumina**

Es el colorante de la cúrcuma, especia obtenida del rizoma de la planta del mismo nombre cultivada en la India.

En tecnología de alimentos se utiliza, además del colorante parcialmente purificado, la especia completa y la oleorresina; en estos casos su efecto es también el de aromatizante. La especia es un componente fundamental del curry, al que confiere su color amarillo intenso característico. Se utiliza también como colorante de mostazas, en preparados para sopas y caldos y en algunos productos cárnicos. Es también un colorante tradicional de derivados lácteos. Se puede utilizar sin más límite que la buena práctica de fabricación en muchas aplicaciones, con excepciones como las conservas de pescado, en las que el máximo legal es 200 mg/kg, las conservas vegetales y el yogur, en las que es 100 mg/kg, y en el queso fresco, en el que este máximo es sólo 27 mg/Kg.

El colorante de la cúrcuma se absorbe relativamente poco en el intestino, y aquel que es absorbido se elimina rápidamente por vía biliar.

### **E-101 Riboflavina**

La riboflavina es una vitamina del grupo B, concretamente la denominada B2. Es la sustancia que da color amarillo al suero de la leche, alimento que es la principal fuente de aporte, junto con el hígado. Industrialmente la riboflavina se obtiene por síntesis química o por métodos biotecnológicos.

Como colorante tiene la ventaja de ser estable frente al calentamiento, y el inconveniente de

que, expuesta a la luz solar o a la procedente de tubos fluorescentes es capaz de iniciar reacciones que alteran el aroma y el sabor de los alimentos. Este efecto puede ser importante por ejemplo en la leche esterilizada envasada en botellas de vidrio.

### **E-120, Cochinilla, ácido carmínico**

Es probablemente el colorante con mejores características tecnológicas entre los naturales, pero se utiliza cada vez menos debido a su alto precio. Confiere a los alimentos a los que se añade un color rojo muy agradable, utilizándose en conservas vegetales y mermeladas (hasta 100 mg/kg), helados, productos cárnicos y lácteos, como el yogur y el queso fresco (20 mg/Kg de producto) y bebidas, tanto alcohólicas como no alcohólicas. No se conocen efectos adversos para la salud producidos por este colorante.

### **E-150 Caramelo**

El caramelo es una sustancia colorante de composición compleja y químicamente no bien definida, obtenida por calentamiento de un azúcar comestible (sacarosa y otros) bien solo o bien mezclado con determinadas sustancias químicas. Según las sustancias de que se trate, se distinguen cuatro tipos:

1. Obtenido calentando el azúcar sin más adiciones o bien añadiendo también ácido acético, cítrico, fosfórico o sulfúrico, o hidróxido o carbonato sódico o potásico. A este producto se le conoce como caramelo vulgar o cáustico.
2. Obtenido calentando el azúcar con anhídrido sulfuroso o sulfito sódico o potásico.
3. Obtenido calentando el azúcar con amoníaco o con una de sus sales (sulfato, carbonato o fosfato amónico)
4. Obtenido calentando el azúcar con sulfito amónico o con una mezcla de anhídrido sulfuroso y amoníaco.

Es el colorante típico de las bebidas de cola, así como de muchas bebidas alcohólicas, como ron, coñac, etc. También se utiliza en repostería, en la elaboración del pan de centeno, en la fabricación de caramelos, de cerveza, helados, postres, sopas preparadas, conservas y diversos productos cárnicos.

Es con muchos el colorante más utilizado en alimentación, representando más del 90% del total de todos los añadidos.

### **E-162 Rojo de remolacha, betanina, betalaína**

Este colorante consiste en el extracto acuoso de la raíz de la remolacha roja (*Beta vulgaris*). Como tal extracto, es una mezcla muy compleja de la que aún no se conocen todos sus componentes. A veces se deja fermentar el zumo de la remolacha para eliminar el azúcar presente, pero también se utiliza sin más modificación, simplemente desecado.

Ante la preocupación del público por el uso de colorantes artificiales, el rojo de remolacha está ganando aceptación, especialmente en productos de repostería, helados y derivados lácteos

dirigidos al público infantil. En España se utiliza en bebidas refrescantes, conservas vegetales y mermeladas (300mg/kg), conservas de pescado (200mg/kg), en yogures (hasta 18 mg/Kg )y en preparados a base de queso fresco, hasta 250 mg/Kg.

No se conocen efectos nocivos de este colorante y la OMS no ha fijado un límite a la dosis diaria admisible.

### **E-163 Antocianos**

Son un grupo amplio de sustancias naturales, bastante complejas, formadas por un azúcar unido a la estructura química directamente responsable del color. Son las sustancias responsables de los colores rojos, azulados o violetas de la mayoría de las frutas y flores.

Se utilizan relativamente poco, solamente en algunos derivados lácteos, helados, caramelos, productos de pastelería y conservas vegetales (hasta 300 mg/kg), aunque están también autorizados en conservas de pescado (200 mg/kg), productos cárnicos, licores, sopas y bebidas refrescantes. Como los demás colorantes naturales, en bastantes casos no tienen más limitación legal a su uso que la buena práctica de fabricación, aunque esta situación tiende a cambiar progresivamente.

## **ANEXO 11. Descripción de Colorantes Sintéticos**

### **E-102 Tartracina**

Es un colorante ampliamente utilizado, por ejemplo, en productos de repostería, fabricación de galletas, de derivados cárnicos, sopas preparadas, conservas vegetales helados y caramelos. Para bebidas refrescantes, a las que confiere color de "limón". A nivel anecdótico, la tartrazina es el colorante del condimento para paellas utilizado en sustitución del azafrán.

La tartrazina es capaz de producir reacciones adversas en un pequeño porcentaje (alrededor del 10%) de entre las personas alérgicas a la aspirina. Estas personas deben examinar la etiqueta de los alimentos que pueden contener este colorante antes de consumirlos. El mecanismo de esta sensibilidad cruzada no es bien conocido, ya que no existe un parentesco químico evidente entre ambas sustancias.

### **Colorante Número VI**

El colorante es un líquido oscuro de apariencia aceitosa, con olor característico a Annato. El nivel adecuado deberá ser adaptado de acuerdo a las necesidades del fabricante. El nivel adecuado deberá de ser adaptado de acuerdo a las necesidades del fabricante. También recomiendan el uso en común del colorante "Súper simple fuerza", para un mejor resultado en quesos procesados. La dosificación de éste colorante es igual a la anterior.

### **E-110 Amarillo anaranjado S**

Se utiliza para colorear refrescos de naranja, helados, caramelos, productos para aperitivo, postres, etc. Sus límites legales de utilización en España son en general iguales o menores a los del E-102, con excepciones como las conservas vegetales, en las que no está autorizado.

En 1984 se acusó a este colorante de cancerígeno, aunque esta afirmación no llegara a demostrarse. También se le ha acusado, como a todos los colorantes azoicos, de provocar alergias y trastornos en el comportamiento en niños.

### **E-122 Azorrubina o carmoisina**

Este colorante se utiliza para conseguir el color a frambuesa en caramelos, helados, postres, etc. Su uso no está autorizado en los Países Nórdicos, Estados Unidos y Japón. Prácticamente no se absorbe en el intestino.

### **E-123 Amaranto**

Este colorante rojo se ha utilizado como aditivo alimentario desde principios de siglo. Sin embargo, a partir de 1970 se cuestionó la seguridad de su empleo. En primer lugar, dos grupos de investigadores rusos publicaron que esta sustancia era capaz de producir en animales de experimentación tanto cáncer como defectos en los embriones. Esto dio lugar a la realización de diversos estudios en Estados Unidos que llegaron a resultados contradictorios; sin embargo, sí quedó claro que uno de los productos de la descomposición de este colorante por las bacterias

intestinales era capaz de atravesar en cierta proporción la placenta. Por otra parte, también se ha indicado que este colorante es capaz de producir alteraciones en los cromosomas (E-124). En general, su uso tiende a limitarse en todos los países. En España, por ejemplo, se ha ido retirando su autorización para colorear diferentes alimentos como los helados o las salsas según se han ido publicando normas nuevas. Tampoco puede utilizarse en conservas vegetales, mermeladas o conservas de pescado. La tendencia parece ser en todo caso de eliminarlo progresivamente de la listas autorizadas para cada alimento, de tal modo que finalmente, aunque esté autorizado genéricamente, no pueda utilizarse en la realidad.

#### **E-124 Rojo cochinilla A, Rojo Ponceau 4R**

A pesar de la semejanza de nombres, no tiene ninguna relación (aparte del color) con la cochinilla (E-120)

Se utiliza para dar color de "fresa" a los caramelos y productos de pastelería, helados, etc. y también en sucedáneos de caviar y derivados cárnicos (en el chorizo, por ejemplo, sin demasiada justificación, al menos en España, sustituyendo en todo o en parte al pimentón). Desde 1976 no se utiliza en Estados Unidos. Se ha discutido su posible efecto cancerígeno en experimentos realizados con hámsteres (los resultados son claramente negativos en ratas y ratones). Los resultados, confusos, podrían ser debidos a la presencia de impurezas en las muestras del colorante utilizadas en la prueba.

#### **E-104 Amarillo de quinoleína**

Este colorante es una mezcla de varias sustancias químicas muy semejantes entre sí. Se utiliza en bebidas refrescantes con color de "naranja", en bebidas alcohólicas, y en la elaboración de productos de repostería, conservas vegetales, derivados cárnicos, helados, etc.

El amarillo de quinoleína es un colorante que se absorbe poco en el aparato digestivo, eliminándose directamente. Aunque no existen datos que indiquen eventuales efectos nocivos a las concentraciones utilizadas en los alimentos, no está autorizado como aditivo alimentario en Estados Unidos, Canadá y Japón, entre otros países.

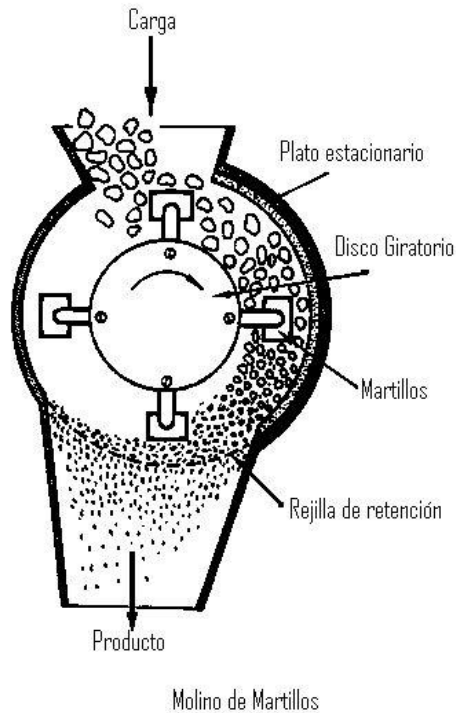
#### **E-127 Eritrosina**

Una característica peculiar de este colorante es la de incluir en su molécula 4 átomos de yodo, lo que hace que este elemento represente más de la mitad de su peso total.

Es el colorante más popular en los postres lácteos con aroma de fresa. En España se utiliza en yogures aromatizados, en mermeladas, especialmente en la de fresa, en caramelos, derivados cárnicos, patés de atún o de salmón, y en algunas otras aplicaciones.

En esta línea se va tendiendo a limitar algunas de sus aplicaciones, especialmente las dirigidas al público infantil. En España, por ejemplo, no está autorizado para la fabricación de helados. A pesar de ello, con las limitaciones de la legislación española, la dosis diaria admisible puede sobrepasarse sin demasiadas dificultades.

## ANEXO 12. Especificaciones de Maquinaria y Equipo



### MOLINO DE MARTILLO

- 500 lbs. molidas/hora,
- Potencia 5hp



### FILTRO PRENSA

Tiene una capacidad que va desde 0.5 a 300 pies cúbicos. Se fabrica en acero al carbón con recubrimiento de pintura epóxica de alta resistencia química o acero inoxidable tipo AISI 310. Las placas filtrantes desmontables están hechas de polipropileno, y las mallas pueden ser de tipo selladas, no selladas o membranas de alta resistencia. Cuenta con un sistema hidráulico-neumático que puede ser automático, semiautomático.

- Potencia 5 hp.
- 25 placas de 4ft X 4ft, espaciamiento de 3 pulg



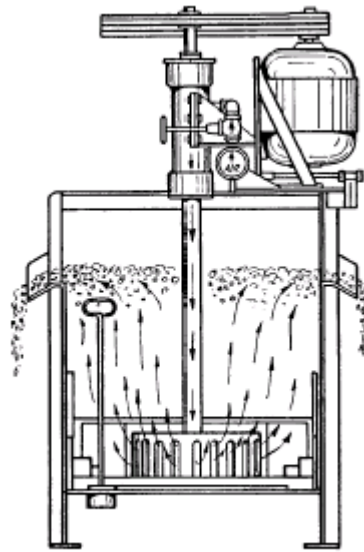


FIG. 19-70 Agitair flotation machine.

## AGITADOR

### Soporte doble T HS1/R con elevador.

- Varilla: 25 mm diám. x 700mm largo.
- Agitador 400 rpm
- potencia 1 hp
- Peso 10.1 kg
- Acero inoxidable, **AISI 304**



## BÁSCULA GRANATORIA

- Modelo BG
- Capacidad para 400 Kg



## LLENADORA PARA POLVOS

- Capacidad para 20 Kg/hora
- Acero Inoxidable, AISI 308.
- Potencia : 6 hp

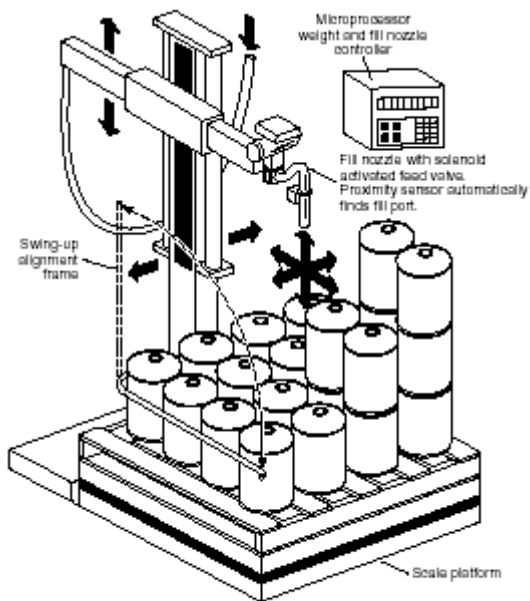


FIG. 21-39 Microprocessor-controlled drum and pail filling and weighing machine. Will fill drums or pails on one tier without operator intervention. (Courtesy of Kg Systems, Inc., Bloomfield, NJ.)

### LLENADORA PARA LIQUIDOS

- Capacidad de 20 litros/hora
- Potencia: 5 hp



### BOMBA DE DESPLAZAMIENTO

#### POSITIVO

- modelo EL 1413
- 1450 RPM
- 30gpm
- Potencia 0.5hp

### Bombas Centrífugas FLUIDYNE



Bombas Centrífugas de Succión Final acopladas a motores eléctricos, de gasolina o diesel y con la opción de eje libre.

#### Rendimiento:

Capacidad hasta: 20gpm

Potencia: 0.25hp

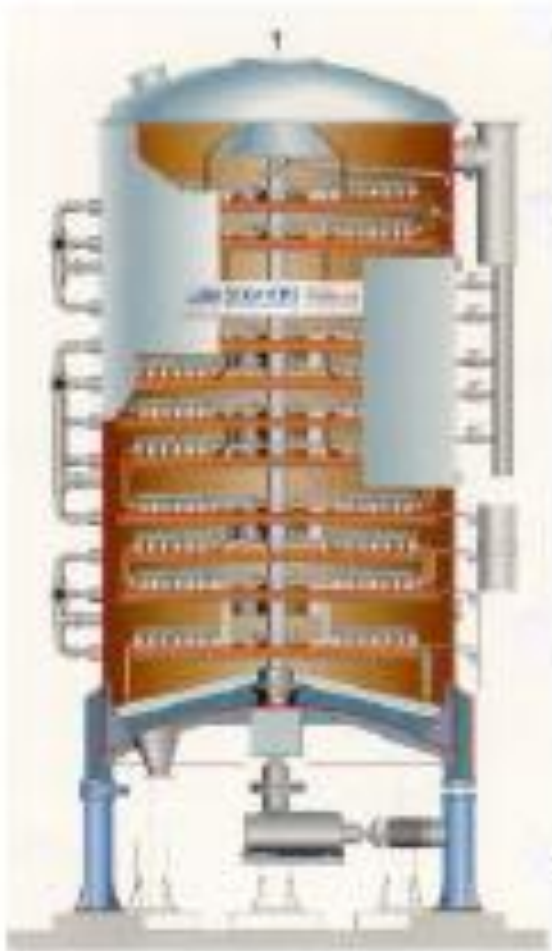
#### Características:

- Carcaza fabricada en hierro gris y otras aleaciones.
- Impulsor fabricado en bronce SAE40 certificado.
- Sellamientos Tipos "C" (Monoblock) y "F" (Acople Indirecto).



FILTROS: ANIÓNICOS, CATIONICOS Y MICROBIOLÓGICOS

- De manejo manual.
- De acero inoxidable tipo 30 cartucho para retenciones / microbiológicas



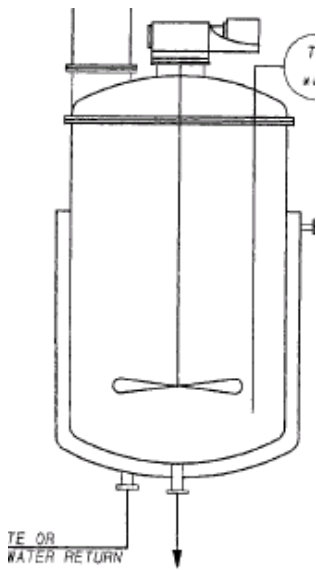
#### **SECADOR DE BANDEJAS**

- 10 bandejas
- Tiempo de secado, 360 min.
- Potencia 19.92 KW



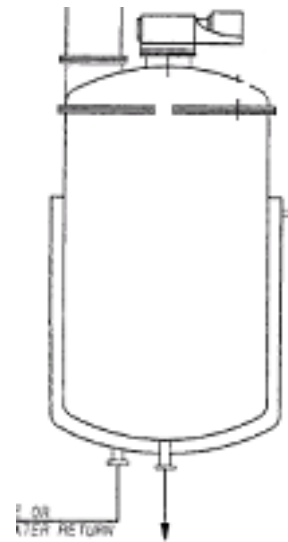
**CALDERA**

- Calentar masa de 1285 Lbs.
- Tiempo de calentamiento de 120 min.
- Potencia 25 BHP



**TANQUES AGITADOS**

- Acero inoxidable, AISI 310
- Con agitador



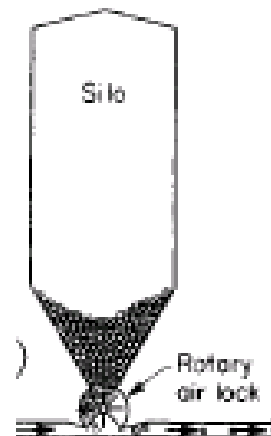
**TANQUES DE ALMACENAMIENTO**

- Acero Inoxidable, AISI 310



**SILO PARA ACHIOTE MOLIDO**

- Capacidad de 600 Lbs





**TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA TRATADA**



**UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AGUA**



## ANEXO 13. Cálculos para la Distribución en Planta

✦ Servicios Administrativos

### Oficina de la gerencia

CANTIDAD	ACCESORIOS	DIMENSIONES (m)		ÁREA (m <sup>2</sup> )
		Ancho	Largo	
1	Escritorio Ejecutivo	0.76	1.52	1.16
1	Silla para Oficina	0.48	0.42	0.20
2	Sillas de Espera	0.53	0.55	0.58
1	Mueble para computadora	0.75	0.60	0.45
1	Archivador	0.50	0.75	0.38
1	Basurero y planta	0.50	1.00	0.50
SUB TOTAL				3.26
FACTOR DE PASILLO				2.00
TOTAL				6.53

### Oficina Jefe de Comercialización

CANTIDAD	ACCESORIOS	DIMENSIONES (m)		ÁREA (m <sup>2</sup> )
		Ancho	Largo	
1	Escritorio Ejecutivo	0.70	1.50	1.05
1	Silla para Oficina	0.48	0.42	0.20
2	Sillas de Espera	0.53	0.55	0.58
1	Mueble para computadora	0.75	0.60	0.45
1	Archivador	0.50	0.75	0.38
SUB TOTAL				2.66
FACTOR DE PASILLO				2.00
TOTAL				5.32

### Oficina Jefe de Producción

CANTIDAD	ACCESORIOS	DIMENSIONES (m)		ÁREA (m <sup>2</sup> )
		Ancho	Largo	
1	Escritorio	0.70	1.50	1.05
1	Silla para Oficina	0.48	0.42	0.20
3	Sillas de Espera	0.53	0.55	0.87
SUB TOTAL				2.13
FACTOR DE PASILLO				2.00
TOTAL				4.25

### Secretaria

CANTIDAD	ACCESORIOS	DIMENSIONES (m)		ÁREA (m <sup>2</sup> )
		Ancho	Largo	
1	Escritorio Secretarial	0.73	1.63	1.19
1	Silla Ergonómica	0.48	0.42	0.20
2	Sillas de Espera	0.53	0.55	0.58
1	Mueble para computadora	0.75	0.60	0.45
SUB TOTAL				2.42
FACTOR DE PASILLO				2.00
TOTAL				4.85

◆ **Servicios de Personal**

**Servicios Sanitarios**

Para la determinación del número de inodoros necesarios para la empresa se hará de acuerdo a lo establecido por la OSHA como el mínimo, tal tabla se muestra a continuación:

Número de Inodoros a partir del personal existente	
Número de Empleados	Número mínimo de inodoros
1-15	1
16-35	2
36-55	3
56-80	4
81-110	5
11-150	6
> de 150	Un accesorio adicional por cada 40 empleados

De acuerdo a lo anterior y teniendo en cuenta que el personal necesario para la empresa será de 8 personas, se llega a determinar que se necesita 1 inodoro; pero también se tomará en cuenta un inodoro para mujeres y el otro para el personal administrativo, por lo que en total se necesitarán 3 inodoros, 2 lavamanos y un ducha.

CANTIDAD	ACCESORIOS	DIMENSIONES (m)		ÁREA (m2)
		Ancho	Largo	
3	Inodoros	0.73	1.63	3.57
2	Lavamanos	0.48	0.42	0.40
1	Ducha	1.25	1.00	1.25
SUB TOTAL				5.22
FACTOR DE PASILLO				1.50
TOTAL				7.83

**Vestidores**

Esta área resulta de la consideración de que para cada empleado que trabaja en el área de producción se necesita un espacio de 0.56m<sup>2</sup>, y teniendo en cuenta que en esta área necesitamos de 8 empleados el área necesaria para los vestidores es de 4.48m<sup>2</sup> (8 x 0.56) más el área necesaria para los casilleros y los pasillos tenemos finalmente que:

CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN	DIMENSIONES (m)		ÁREA (m2)
		Ancho	Largo	
8	Empleados	0.70	0.80	4.48
1	Casilleros con 8 depósitos	0.50	1.50	0.75
SUB TOTAL				5.23
FACTOR DE PASILLO				1.50
TOTAL				7.85

**Parqueo**

Se ha considerado un parqueo para cada uno de los jefes que integraran la empresa, y dos más adicionales que pueden servir tanto para el personal como para clientes que puedan visitar la compañía; todo esto con un factor para que pueda maniobrar de 1.5

CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN	DIMENSIONES (m)		ÁREA (m2)
		Ancho	Largo	
5	Pick Upd	1.70	4.00	34.00
SUB TOTAL				34.00
FACTOR DE MANIOBRA				1.50
TOTAL				51.00

#### ◆ **Servicios Físicos de la Planta**

##### **Área de Recolección de Basura o Desperdicios.**

Se considera que se localizará fuera de la planta, en un área especial, donde se acumularán los diferentes desperdicios sólidos que se obtengan, ya sean estos provenientes del área de oficinas o del área de producción. El compartimiento que sirva para colocar dichos desperdicios será de  $2\text{m} \times 2\text{m} = 4\text{m}^2$ .

##### **Bodega para Implementos de Limpieza.**

Es el área destinada al almacenamiento de los implementos e insumos necesarios para la limpieza e higiene de la empresa, tales como: escobas, trapeadores, desinfectantes, baldes, etc. Y se ha considerado un área de  $2\text{m}^2$ .

#### ◆ **Servicios de Producción**

##### **Área de Recibo**

Para el cálculo del área de recibo se considera la cantidad, la frecuencia y el tipo de materiales a utilizarse más el colchón de seguridad de cada uno de los materiales.

Tomando en cuenta que para el año 2010 se requerirán de 707.6qq de semilla de achiote y que esta se recibe en sacos de 100lbs (1qq) tenemos que mensualmente se necesitan 708 sacos que se apilarán en una torre de 5 sacos, teniendo como política tener solamente 6 torres en el área de recibo mientras se prepara para ser almacenada, y sabiendo que cada saco mide  $0.55 \times 0.85$  tenemos que el área necesaria para la semilla de achiote es de  $2.81\text{m}^2$ .

Con respecto a los otros insumos, estos serán trasladados para el almacén de materiales en carretillas, y el espacio necesario para esta carretilla es de  $0.30\text{m}^2$ .

El área de recibo también requiere un espacio para el estacionamiento de un camión de 10 toneladas de  $6.2\text{m}$  largo  $\times$   $2.3\text{m}$  ancho por lo que se necesita un espacio de  $14.26\text{m}^2$ .

Con las consideraciones anteriores tenemos que el área necesaria para recibo es de  $17.37\text{m}^2$  más un factor de pasillo de 1.5 tenemos un área total de:  $26.05\text{m}^2$

##### **Almacén de Materiales**

Para el cálculo del área necesaria para el almacén de materia prima e insumos, se deben tener en cuenta algunos factores tales como: manejo de materiales, el material a ser almacenado, características físicas de los insumos (tamaño, peso, volumen, forma, cantidad), movimiento relativo de los insumos, depósitos, estantes, plataformas, las políticas de inventario de cada uno de los materiales y las unidades en que se compra cada material.

En el almacén de materiales existirán dos áreas separadas que son: una donde se almacenará la semilla de achiote junto con los materiales que servirán para el empaqueo de los productos terminados y la otra donde se almacenarán los diferentes químicos.

Teniendo en cuenta lo anterior se presenta a continuación un cuadro resumen de los materiales que serán almacenados.



Unid	CANT	ESPECIFICACIÓN	DIMENSIONES (m)			Requerimiento de Estantes			
			Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho	Alto	TOTAL
caja	3	Aceite de castor	0.45	0.45	0.35	5.0	1.0	1.0	0.150
caja	1.25	Propilenglicol	0.70	0.50	0.40	3.0	1.0	1.0	0.104
caja	30	Hidróxido de potasio	0.55	0.55	0.60	4.0	1.0	1.0	1.875
caja	0.75	Antioxidante	0.50	0.50	0.30	4.0	1.0	2.0	0.023
caja	83	Acido sulfúrico	0.50	0.50	0.35	4.0	1.0	1.0	5.188
envase	162	Envases de 1 galón	0.15	0.15	0.30	15.0	4.0	2.0	0.338
millar	3	Bolsa plástica para 1 kg	0.25	0.15	0.10	9.0	4.0	6.0	0.003
ciento	1	Cajas para empacar 4 galones de colorante	0.60	0.30	0.10	3.0	2.0	6.0	0.007
ciento	1	Cajas para empacar 24 Kg de colorante en polvo	0.60	0.50	0.10	3.0	1.0	6.0	0.014
unidad	2	Cinta Adhesiva	0.10	0.10	0.05	23.0	6.0	12.0	0.000
caja	1	Viñetas Adhesivas	0.22	0.15	0.25	10.0	4.0	2.0	0.003
unidad	461	Sacos Sintéticos	0.85	0.55	0.01	2.0	1.0	60.0	0.960
								TOTAL	9
Tarimas									
Unid	CANT	ESPECIFICACIÓN	DIMENSIONES (m)			Requerimiento de Tarimas			
			Largo	Ancho	Largo	Ancho	TOTAL		
sacos	708	Semilla de achiote	0.85	0.55	3.0	3.0	12		

Con esto y conociendo las dimensiones de los estantes y tarimas tenemos que el área necesaria para el almacén de materiales es de:

CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN	DIMENSIONES (m)		ÁREA (m2)
		Ancho	Largo	
9	Estante	0.60	2.30	12.42
12	tarima	1.7	2.6	53.04
SUB TOTAL				65.46
FACTOR DE PASILLO				1.50
TOTAL				98.19

### **Almacén de Producto Terminado**

En esta área se almacenarán el colorante extraído del achiote en sus diversas presentaciones.

- Bixina y Norbixina en envases de 1 galón
- Bixina en polvo en bolsa plástica para 1 kg

Las presentaciones de Bixina y Norbixina que estén en envases de 1 galón se colocarán en cajas que contenga 4 galones, dichas cajas tienen las siguientes medidas: 0.30m ancho x 0.30m largo x 0.30m altura.

Las presentaciones de Bixina en polvo de 1kg se colocaran dentro de cajas que tienen las siguientes dimensiones: 0.50m ancho x 0.30m largo x 0.25m alto.

Con todo lo anterior y teniendo en cuenta los pronósticos de venta para el último año y que todo el producto será almacenado en estantes tenemos que:

U	CANT	ESPECIFICACIÓN	DIMENSIONES (m)			Requerimiento de Estante			
			L	A	H	L	A	H	Total
cajas	13	Bixina y Norbixina en envases de 1 galón	0.3	0.3	0.3	7.0	2.0	2.0	0.366
cajas	69	Bixina en polvo en bolsa plástica para 1 kg	0.5	0.3	0.25	4.0	2.0	2.0	1.563
TOTAL DE ESTANTES									2.0

Con los datos proporcionados en la tabla anterior se tiene que el espacio necesario para el almacén de producto terminado es el siguiente:

CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN	DIMENSIONES (m)		ÁREA (m <sup>2</sup> )
		Ancho	Largo	
2	Estante	0.60	2.30	2.76
FACTOR DE PASILLO				2.00
ÁREA TOTAL				5.52

### **Área de despacho**

Esta área requiere espacio para maniobrar las carretillas, parqueo para un pick-up de carga en que se distribuirá el producto terminado y espacio para maniobrar el vehículo. Por lo tanto el área requerida para despacho es la siguiente:

CANTIDAD	ESPECIFICACIÓN	DIMENSIONES (m)		ÁREA (m <sup>2</sup> )
		Ancho	Largo	
<b>1</b>	<b>pick-up</b>	<b>1.69</b>	<b>5.00</b>	<b>8.45</b>
<b>1</b>	<b>carretilla</b>	<b>0.6</b>	<b>0.5</b>	<b>0.30</b>
SUB TOTAL				<b>8.75</b>
FACTOR DE PASILLO				1.50
FACTOR DE MANIOBRA				1.50
TOTAL				19.69

### **Área de producción**

Para determinar el área de producción es importante considerar las áreas ocupadas por cada una de las máquinas, equipos y utensilios que se requieran y la ubicación de estos en el lugar de procesamiento de la materia prima como del producto terminado. La obtención general de esta área se calcula a continuación:

Proceso	Maquinaria	Dimensiones		Cant	Área (m <sup>2</sup> )	Equipo Auxiliar	Dimensiones		Cant.	Área (m <sup>2</sup> )	Material	Dimensiones		Cant	Área (m <sup>2</sup> )	Opera(m <sup>2</sup> )	SubTotal(m <sup>2</sup> )
		L	A				L	A				L	A				
Molido	Molino de martillo con ciclón	0.60	0.75	1	0.45	Silo para achiote molido	1.25	1.25	1	1.56	Sacos de Semilla de Achiote	0.85	0.55	3	1.40	1.5	4.92
Pesado	Báscula granatoria	0.40	0.50	1	0.20	Mesa	1	1	1	1.00	Sacos de achiote molido	0.85	0.55	2	0.94	1.5	3.64
Transporte						Bomba de desplazamiento positivo	0.65	0.43	8	2.24						1.5	3.74
Transporte						Bomba centrifuga	0.52	0.34	4	0.71						1.5	2.21
Filtrado	Filtroprensa	2.05	1.30	2	5.33											1.5	6.83
Extracción	Tanque agitador enchaquetado (extractor / reactor)	0.98	0.98	3	2.88											1.5	4.38
Preparación	Tanque Agitador Abierto	1.47	1.47	3	6.48											1.5	7.98
Almacenaje						Tanque de Almacenamiento de Propilenglicol	1.20	1.20	1	1.44						1.5	2.94
Almacenaje						Tanque de Almacenamiento de Ácido sulfúrico	1.20	1.20	1	1.44						1.5	2.94
Almacenaje						Tanque de Almacenamiento de aceite de castor	1.20	1.20	1	1.44						1.5	2.94
Almacenaje						Tanque de retención de productos líquidos	0.77	0.77	2	1.19						1.5	2.69
Almacenaje						tanque de almacenamiento de agua tratada	0.98	0.98	1.00	0.96						1.5	2.46
Envasado	Llenadora para solución	0.45	0.45	1	0.20						Producto Terminado	0.30	0.30	2.00	0.18	1.5	1.88
Envasado	Llenadora para polvo	0.90	0.90	1	0.81						Producto Terminado	1.03	0.58	4.00	2.39	1.5	4.70
Secado	Secador	1.20	1.40	1	1.68											1.5	3.18
Servicios	Unidad de Tratamiento de agua	1.30	0.90	1	1.17											1.5	2.67
Servicios	Caldera	1.90	1.20	1	2.28											1.5	3.78
Servicios	Filtro microbiológico	0.50	0.50	1	0.25											1.5	1.75
Servicios	Filtro catiónico	0.50	0.50	1	0.25											1.5	1.75
Servicios	Filtro Aniónico	0.50	0.50	1	0.25											1.5	1.75
Sub-Total																	69.12
<b>factor de pasillo</b>																	2
Sub-Total																	138.23
<b>Oficina de Producción (+)</b>																	4.25
ÁREA TOTAL DE PRODUCCIÓN																	142.5

**ANEXO 14. Manual de Organización de Empresa Procesadora  
de Semilla de Achiote**

**Manual de  
Organización  
Empresa Procesadora de  
Semilla de Achiote**

**ELABORADO POR:**

**BAIRES FLORES, KARLA BEATRIZ  
DOÑAN PLEITEZ, DAVID ULISES  
PALACIOS GARCÍA, CARLOS EVELIO**

**ENERO/2005**

## INDICE

---

---

CONTENIDO

Pág.

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
<b>MISIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>VISIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>ESTRUCTURA ORGANIZATIVA .....</b>	<b>5</b>
<b>INSTRUCCIONES PARA EL USO Y MANTENIMIENTO DEL MANUAL .....</b>	<b>6</b>
<b>FUNCIONES.....</b>	<b>8</b>



## **MANUAL DE ORGANIZACIÓN “EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE”**

### **INTRODUCCIÓN**

El presente Manual de Organización se ha creado con el objetivo de ser utilizado como guía para el desarrollo de las diferentes actividades realizadas por cada una de las distintas unidades que conforman la empresa. Así también, para definir las líneas de autoridad, relación de dependencia y otros aspectos de interés dentro de la organización

Por tanto, el Manual de Organización se constituye como la herramienta técnica útil para el mejoramiento de la gestión administrativa de la empresa.

Con la aplicación de este documento, se facilita la toma de decisiones que pueda solucionar en forma óptima los problemas existentes y los que puedan surgir durante el desarrollo de las actividades, además ayuda al mejoramiento de la coordinación, comunicación, motivación y supervisión en cada área de la empresa. El documento contribuirá para que todo el personal se entere de los lineamientos que la alta gerencia defina para llevar a cabo las distintas funciones, el manual facilita el conocimiento de todo lo anteriormente descrito para el personal de nuevo ingreso de la empresa.



## MANUAL DE ORGANIZACIÓN “EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE”

### OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Proporcionar un documento técnico que explique en forma clara y sistemática la estructura organizativa, las líneas de autoridad-responsabilidad y la estructura formal; así como también las funciones que componen la empresa.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Presentar una visión y Misión clara de la organización.
- Conocer el objetivo primordial de cada unidad.
- Identificar las diferentes funciones de cada unidad orgánica, con el propósito de asignarle responsabilidades.
- Asignar equitativamente las diferentes atribuciones y obligaciones de cada una de las unidades en que se compone la organización.
- Conocer las diferentes dependencias de cada una de las unidades de la organización.
- Contribuir al ahorro de tiempo y esfuerzo en la ejecución del trabajo
- Facilitar el reclutamiento y selección del personal.
- Facilitar el aprovechamiento del recurso humano en cada unidad
- Orientar convenientemente el personal de nuevo ingreso, facilitando la incorporación de las distintas medidas orgánicas.



## MANUAL DE ORGANIZACIÓN “EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE”

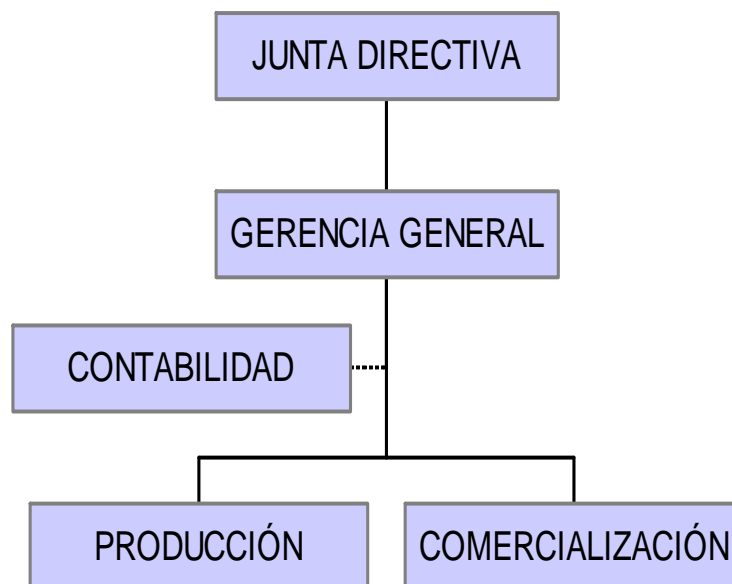
### MISIÓN

Ser una empresa que se dedique a la extracción del colorante derivado de la semilla de achiote, usando procesos y materias primas de alta calidad; comercializando los productos a un bajo precio para permitir cumplir satisfactoriamente con las expectativas de los clientes, ayudando así a mejorar la calidad de los mismos productos.

### VISIÓN

Ser pioneros en el desarrollo de colorantes naturales en El Salvador, ofreciendo a los clientes productos de alta calidad a bajos precios, ayudando de esta forma a mejorar la calidad de los productos que elaboran los clientes.

### ESTRUCTURA ORGANIZATIVA







## MANUAL DE ORGANIZACIÓN “EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE”

### INSTRUCCIONES PARA EL USO Y MANTENIMIENTO DEL MANUAL

#### **a) Uso del Manual:**

El manual describe las funciones de las unidades desde el nivel jerárquico superior hasta el nivel inferior, de acuerdo a cada unidad especializada de administración, tal como se puede observar en la estructura organizativa de la empresa, para lo cual se ha registrado en un formato toda la información necesaria para describir cada una de las unidades que la empresa.

El formato utilizado posee los siguientes campos:

1. Nombre de la Unidad
2. Número de Página
3. Código de la Unidad

Es para identificar cada una de las unidades:

<u>Nombre de la Unidad</u>	<u>código</u>
Junta Directiva	JD
Gerencia General	GG
Departamento de Contabilidad	DT
Departamento de Producción	DP
Departamento de Comercialización	DM

4. Dependencia Jerárquica Directa: En este campo aparece a que unidad de la organización es subordinada la unidad descrita.
5. Unidades Subordinadas: Dentro de este campo se colocan las unidades sobre las que se tiene autoridad.
6. Objetivo: En este campo se coloca el objetivo básico de la unidad.
7. Fecha de Elaboración: Indica la fecha en que la descripción de la unidad ha sido elaborada.
8. Fecha de Revisión: En este campo se coloca la fecha en que se efectúa una modificación o revisión.
9. Funciones : Dentro de éste se describen las funciones que tiene bajo su cargo la unidad, para el cumplimiento del objetivo que se persigue.

Cuando el número de funciones de la unidad supera el tamaño del campo, se utilizará otra hoja con el mismo formato.

#### **b) Mantenimiento:**

A fin de lograr que el manual refleje constantemente la estructura organizativa, los procesos y recomendaciones vigentes, se describe a continuación algunos aspectos que ayudarán a este propósito:

- Los posibles cambios deberán ser discutidos y analizados entre la Junta Directiva, el Gerente General y el encargado de cada unidad.



## **MANUAL DE ORGANIZACIÓN “EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE”**

- En cualquiera de los casos el encargado de cada unidad será el responsable de dar a conocer a sus subalternos los cambios aprobados.
- Cuando en el nivel operativo, sea necesario modificar la estructura organizativa por el crecimiento en las actividades y por ende las funciones específicas ya establecidas, la gerencia solicitará su aprobación a la Junta Directiva.
- El personal debe conocer e interpretar adecuadamente el Manual.
- La actualización y modificación del manual deberá realizarse periódicamente, como mínimo una vez al año.
- Cualquier modificación al documento deberá sustituir la(s) página(s) anteriormente contenida, así como la colocación de la fecha de actualización.



## MANUAL DE ORGANIZACIÓN “EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE”

### FUNCIONES

#### DATOS GENERALES

Página 1 De 1

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** Junta Directiva  
**CODIGO:** JD  
**DEPENDENCIA JERARQUICA:** Ninguna  
**UNIDAD SUBORDINADA:** Gerencia General  
**FECHA DE DESCRIPCIÓN:** Enero/2005

#### OBJETIVO

Representar la voluntad de todos y cada uno de sus miembros asociados.

#### FUNCIONES

- Aprobar modificaciones a los estatutos.
- Establecer las normas generales de administración de la empresa.
- Aprobar y rechazar los informes financieros.
- Acordar la disolución de la asociación.
- Aprobar el plan anual de trabajo.
- Aprobar el cambio de domicilio.
- Aprobar los créditos con otras instituciones.
- Aprobar las normas de crédito para la concesión de los mismos a los asociados
- Aprobar los objetivos y políticas del plan general de trabajo.
- Representar legalmente a la empresa, ante trámites del registro jurídico, matrícula de comercio, el Instituto Salvadoreño del Seguro Social y las Aseguradores de Pensiones.
- En coordinación con las demás unidades organizativas examinar el futuro de la empresa y elaborar el plan estratégico.



# MANUAL DE ORGANIZACIÓN “EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE”

## DATOS GENERALES

Página 1 De 1

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** Gerencia General  
**CODIGO:** GG  
**DEPENDENCIA JERARQUICA:** Junta Directiva  
**UNIDAD SUBORDINADA:** Gerencia de Comercialización, Gerencia de Producción  
**FECHA DE DESCRIPCIÓN:** Enero/2005

## OBJETIVO

Planificar, Coordinar, el desarrollo de toda la actividad empresarial, encaminada a la industrialización del colorante.

## FUNCIONES

- Asegurar que los planes generales de la empresa estén correctamente planteados en base a los objetivos, así como de la puesta en marcha de los mismos.
- Planear, coordinar y evaluar con otras unidades la ejecución de las actividades de la empresa.
- Celebrar reuniones con jefes de secciones, así como con los miembros de la Junta Directiva, con el fin de llegar a un acuerdo sobre la dirección de las actividades que se realizan en la empresa.
- Analizar los informes de costos, comparar con el costo presupuestado y adoptar medidas correctivas necesarias para evitar diferencias.
- Evaluar alternativas de inversión de maquinaria o equipo nuevo.
- Coordinar y realizar reuniones de trabajo con los encargados de las diferentes unidades, a fin de mejorar la eficiencia del trabajador.
- Proporcionar la información financiera-contable a la Junta Directiva cuando esta sea solicitada.
- Revisar y aprobar las planillas de pago para los empleados.
- Asegurarse que toda área funcional de la empresa esté encabezada por una persona constante, enérgica y dinámica.
- Planear, organizar y ejecutar la contratación de personal.
- Aprobar la elaboración de nuevos productos o nuevos procesos.
- Supervisar las compras que se requieran.
- Justificar necesidades de suministros.
- Mantener la rentabilidad, solvencia económica y financiera de la empresa.
- Gestionar los recursos necesarios para cubrir las obligaciones y necesidades de la empresa.
- Firmar cheques a proveedores
- Firmar los cheques de planilla



# MANUAL DE ORGANIZACIÓN “EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE”

## DATOS GENERALES

Página 1 De 1

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** Producción  
**CODIGO:** DP  
**DEPENDENCIA JERARQUICA:** Gerencia General  
**UNIDAD SUBORDINADA:** Ninguna  
**FECHA DE DESCRIPCIÓN:** Enero/2005

## OBJETIVO

Administrar toda la actividad de producción que conlleva a la obtención del producto final cumpliendo con los requerimientos de calidad del colorante.

## FUNCIONES

- Planificar, coordinar, dirigir y controlar las actividades de producción.
- Establecer estándares de producción para la empresa.
- Elaborar informes a la Gerencia General para medir los objetivos logrados con los objetivos planificados por las actividades que realizan los empleados.
- Controlar y prevenir problemas técnicos y laborales en el departamento.
- Asignar al personal de producción los recursos necesarios para la realización de sus actividades.
- Verificar que se cumplan los estándares de calidad manejados por la empresa y los requeridos por la Ley.
- Establecer y ejecutar planes para disminuir los desperdicios en el proceso productivo.
- Coordinar las actividades realizadas por los subalternos a su cargo velando en todo momento por el cumplimiento de normas de higiene y seguridad industrial, que garanticen la calidad de los productos.
- Definir necesidades de producción, con respecto a mano de obra, materiales, maquinaria y equipos.
- Acomodamiento del espacio físico, que esté acorde con las actividades de producción.
- Organizar, planificar y controlar la maquinaria y herramientas de la empresa.
- Verificar que el personal tenga su equipo de protección personal.
- Educar a todo el personal sobre los peligros existentes y como evitarlos
- Promover la higiene y seguridad en el lugar de trabajo para preservar a los empleados de los riesgos inherentes al trabajo y al ambiente físico.
- Disminuir las causas de enfermedades ocupacionales
- Controlar la limpieza de los locales, manteniendo en condiciones higiénicas.
- Instruir a las personas sobre la implantación de medidas preventivas de accidentes.
- Difundir ampliamente las normas de seguridad y prevención de accidentes.
- Suministrar en forma permanente equipo de protección al personal que realiza labores de riesgo.



## MANUAL DE ORGANIZACIÓN “EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE”

### DATOS GENERALES

Página 1 De 1

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** Comercialización  
**CODIGO:** DM  
**DEPENDENCIA JERARQUICA:** Gerente General  
**UNIDAD SUBORDINADA:** Ninguna  
**FECHA DE DESCRIPCIÓN:** Enero/2005

### OBJETIVO

Coordinar y controlar las actividades de venta de los productos tramitando las compras de insumos, materiales y todos los suministros necesarios para el desarrollo efectivo de las actividades de la empresa.

### FUNCIONES

- Planear, dirigir y controlar las funciones de promoción, distribución y venta de los productos de la empresa.
- Venta y despacho de los productos.
- Fijar conjuntamente con asociados los contratos, las normas de calidad y empaque del producto.
- Comunicar a la Gerencia General sobre todas las operaciones que se van llevando a cabo.
- Preparar y presentar el presupuesto anual de la unidad ante la Gerencia.
- Realizar las demás funciones que le sean encomendadas por la Gerencia.
- Atender a los clientes en sus solicitudes de compras.
- Realizar los reportes de ventas diarios de la empresa.
- Planear, dirigir y controlar funciones de compra y distribución de materia prima para la empresa.
- Llevar control de existencia de materia prima e insumos.
- Determinar compras de materiales de acuerdo con necesidades, incluyendo cantidad, calidad y especificaciones de precios.
- Informar a la Gerencia de las existencias de materia prima para realizar nuevos pedidos.
- Impulsar la aplicación de técnicas de mercado de acuerdo a posibilidades económicas de la empresa.
- Preparar y presentar el presupuesto anual de la unidad ante la gerencia.
- Garantizar la entrega de colorantes de calidad, en cuanto a su presentación y empaque, manejando un sistema eficiente de manejo de materiales.
- Buscar siempre la mayor cobertura y la posibilidad de nuevos clientes.
- Crear la imagen de los productos de la empresa.
- Llevar un registro actualizado de las existencias de producto terminado.
- Darle a contabilidad los insumos de las ventas efectuadas para declarar los impuestos.



## MANUAL DE ORGANIZACIÓN “EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE”

### DATOS GENERALES

Página 1 De 1

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** Contabilidad  
**CODIGO:** DT  
**DEPENDENCIA JERARQUICA:** Gerente General  
**UNIDAD SUBORDINADA:** Ninguna  
**FECHA DE DESCRIPCIÓN:** Enero/2005

### OBJETIVO

Realizar todas aquellas tareas relacionadas con el registro, cálculo y control de los costos de insumos, mano de obra, maquinaria y demás costos indirectos y administrativos que incurra la empresa; a efecto de proporcionar costos reales y oportunos para toma de decisiones efectivas.

### FUNCIONES

- Llevar un registro actualizado del costo de insumos utilizados en cada actividad.
- Contar con datos actualizados para tener información real y oportuna para el análisis de costos incurridos en la ejecución de las diferentes actividades de la empresa.
- Manejar las entradas y salidas de efectivo.
- Mantener informada a la gerencia sobre los costos incurridos en la producción por cada actividad a las cuales se dedica la empresa.
- Elaborar la planilla de pago de salarios.
- Realizar los estados de pérdidas y ganancias.
- Actualizar Libros Contables.
- Llevar un registro del Balance General de la empresa.
- Efectuar la declaración de impuestos.
- Presentar a unidades de comercialización y producción los registros de ventas

**ANEXO 15. Manual de Análisis y Descripción de Puestos de  
Empresa Procesadora de Semilla de Achiote**

**MANUAL DE ANÁLISIS Y  
DESCRIPCIÓN DE PUESTOS  
EMPRESA PROCESADORA  
DE SEMILLA DE ACHIOTE**

ELABORADO POR:

**BAIRES FLORES, KARLA BEATRIZ  
DOÑAN PLEITEZ, DAVID ULISES  
PALACIOS GARCÍA, CARLOS EVELIO**

**ENERO/2005**



## INDICE

---

---

<i>CONTENIDO</i>	<i>Pág.</i>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>4</b>
<b>INSTRUCCIONES PARA SU DIFUSIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>PROCEDIMIENTO PARA LA REVISIÓN Y DIFUSIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>ORGANIGRAMA DE PUESTOS.....</b>	<b>6</b>
<b>LISTADO DE PUESTOS.....</b>	<b>7</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS.....</b>	<b>8</b>



## **MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE**

### **INTRODUCCIÓN**

El manual de descripción de puestos es un documento en el cual se describen las actividades que deben realizarse en los puestos de trabajo, las responsabilidades y el equipo necesario para el desarrollo de la misma, así como los requisitos que deben cumplir los aspirantes al puesto.

Se presenta a continuación el manual de descripción de puestos para la empresa, con el fin de que cuente con una guía sistemática que les permita conocer de una forma clara, precisa y lógica, la información clasificada y catalogada del conjunto de funciones y condiciones que forman los diferentes puestos de trabajo, responsabilidades y cualidades de forma específica e impersonal, para alcanzar los objetivos de la misma.

Dicho manual surge a partir de la necesidad de guiar a los empleados a la realización eficiente de sus funciones a favor de los objetivos de la empresa, el mismo detalla las relaciones jerárquicas, funciones, características personales y requisitos que el puesto descrito amerita.



## MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

### OBJETIVOS

#### **Objetivo General:**

Servir como una guía para la contratación, adiestramiento y colocación del personal de trabajo en los puestos que se estimen convenientes, asignándoles responsabilidades sobre las tareas que se les asignen, para lograr el cumplimiento de los objetivos de la empresa.

#### **Objetivos Específicos:**

- Proporcionar una herramienta que sirva para el reclutamiento y selección del personal, al establecer los requisitos básicos que tienen que tener los candidatos que desempeñaran un puesto específico dentro de la empresa.
- Servirá de base para el establecimiento de políticas salariales, tomando como parámetros las tareas, responsabilidades de cada puestos y la posición relativa que ocupa dentro de la empresa.
- Facilitar el proceso de adiestramiento y capacitación del personal a ocupar los puestos de trabajo.
- Permitir la distribución equitativa de la carga de trabajo entre los diferentes puestos, así como la asignación adecuada de la autoridad de acuerdo con sus responsabilidades.
- Servir de guía para la evaluación del desempeño.
- Dar a conocer a los supervisores el trabajo de sus subalternos.
- Asegurar la higiene y seguridad, en el sentido de minimizar la insalubridad y peligrosidad comunes a ciertos puestos.
- Crear planes de capacitación y desarrollo.
- Conocer y evaluar las necesidades reales de recursos humanos de la empresa.



## **MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE**

### **INSTRUCCIONES PARA SU DIFUSIÓN**

Con el objeto de garantizar la adecuada difusión de este manual y su conocimiento por todas las personas que integran las diferentes unidades organizativas a los cuales se les ha elaborado, se deberán entregar ejemplares del mismo en la siguiente forma:

- Un ejemplar al gerente general de la empresa.
- Una copia de ejemplar a los gerentes de cada una de las unidades o a los jefes de las mismas (quienes tendrán la obligación de hacerlo accesible a todos los empleados de su dependencia.

### **PROCEDIMIENTO PARA LA REVISIÓN Y DIFUSIÓN**

Toda organización está sujeta a cambios administrativos que son el resultado de la mejora continua en las operaciones propias de las organizaciones; por lo tanto, el presente manual podrá ser modificado cuando se amerite; exigiéndose una revisión y actualización constante, la cual se deberá llevar a cabo una vez al año, modificando, adicionando o sustituyendo aquellas partes donde se considere necesario.

Cuando, por cualquier motivo, se requiera modificar la estructura interna de una unidad organizativa, dependencias, o las funciones de cualquiera de ellas, el jefe respectivo podrá solicitar el estudio al Gerente General. Después del estudio respectivo, realizado con la colaboración y participación de personas de la estructura organizativa involucrada, se formularán las recomendaciones y luego se procederá a la aprobación del Gerente General, posteriormente se someterá a la Junta Directiva de la empresa para su estudio y aprobación, para proceder a la implementación de las reformas.



# MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

## ORGANIGRAMA DE PUESTOS





## MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

### LISTADO DE PUESTOS

No	CODIFICACIÓN	TITULO DEL PUESTO	CANT
	GG	Gerencia General	
1	PGG01	Gerente General	1
2	PSGG02	Secretaria de Gerencia General	1
3	PCT03	Contador	
	PT	Unidad de Producción	
4	PJP01	Jefe de Producción	1
5	PEM02	Encargado de Molino	1
6	PEMM03	Encargado de Manejo de Materiales	1
7	PEP04	Encargado de Empaque	2
8	PET05	Encargado de Tanques	1
9	PEB06	Encargado de Bodega de Materia Prima	1
10	PEAS07	Encargado de Área de Secado	1
11	PEPT08	Encargado Bodega de Producto Terminado	1
	CM	Unidad de Comercialización	
12	PJCM01	Jefe de Comercialización	1
13	PV02	Vendedor	1
14	PM03	Motorista	1
<b>TOTAL</b>			<b>15</b>



# MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

## DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS

Página 1 De 2

### **I. DATOS GENERALES:**

<b>Título del Puesto:</b>	<b>Gerente General</b>
<b>Nombre de la Unidad:</b>	Gerencia General
<b>Código:</b>	PGG01
<b>De quién Depende:</b>	Junta Directiva
<b>A quien Supervisa:</b>	Secretaria de Gerencia General, Contador, Jefe de Producción, Jefe de Comercialización.
<b>Fecha de Descripción:</b>	Diciembre/2004

### **DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:**

Ejercer la jefatura superior de las oficinas y del personal respondiendo ante Junta Directiva, del funcionamiento correcto y eficaz de la empresa.

### **II. FUNCIONES:**

- Ejercer la administración general de la empresa, de conformidad con las disposiciones legales y los mandatos de Junta Directiva.
- Planificar los objetivos y metas de trabajo.
- Gestionar los recursos necesarios para cubrir las obligaciones y necesidades de la empresa.
- Definir y ejecutar las políticas y normas de la empresa.
- Aprueba las acciones y movimientos de personal.
- Mantiene la rentabilidad y solvencia económica y financiera de la empresa.
- Asistir a las sesiones de Junta Directiva.
- Revisar las resoluciones, dictámenes y demás documentos que sirvan de base y apoyo a Junta Directiva, para la toma de decisiones adecuadas en relación con las soluciones de préstamos.
- Dinamizar la comunicación en toda la empresa.
- Mantener un alto nivel de motivación entre el recurso humano de la empresa.
- Participar y/o coordinar reuniones con los jefes de unidades, para evaluar el avance y logro de los objetivos de la empresa.
- Nombrar, suspender y destituir al personal administrativo y técnico.
- Analizar la situación financiera de la empresa y presentar a Junta Directiva, los balances y estados contables para su conocimiento y decisión.
- Coordinar la elaboración del presupuesto y el plan operativo anual de la Gerencia.
- Aprueba el presupuesto de gastos.
- Desarrollar, implementar y mantener actualizada las estrategias de la Gerencia.
- Realizar y evaluar el desempeño a subalternos.
- Preparar los informes que sean requeridos.



## MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

Página 2 De 2

### III. REQUISITOS MÍNIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:

<b>Requisitos Educativos:</b>	Título Universitario en Administración de Empresas, Ingeniería Industrial o carreras a fines. Con estudios de maestría (no indispensable).
<b>Experiencia:</b>	Más de 5 años en puestos similares. Para el desarrollo del puesto, se requiere capacitación general sobre el puesto.
<b>Habilidades:</b>	Planear, organizar, ejecutar y controlar el trabajo, tomar decisiones, dirigir personal, interpretar normas, capacidad de negociar, facilidad de expresión oral y escrita, capacidad para comprender y resolver conflictos, atención a cambios, facilidad numérica, resolver procesos complejos, razonar a través de la observación, habilidad para mantener relaciones efectivas de trabajo, tanto internas como externas, capacidad para integrarse a equipos de trabajo multidisciplinarios.
<b>Responsabilidad:</b>	Supervisión del trabajo de otras personas. Protección de equipos y herramientas: maquinaria de la planta, equipo de computo, equipo de oficina, vehículos, etc. Materiales de oficina. Títulos, valores y dinero
<b>Edad:</b>	De 35 a 45 años
<b>Condiciones Físicas del Trabajador:</b>	La fatiga resultante del trabajo se concentra en: cuerpo, brazos, piernas, dedos, mente y vista. Cualidades personales: amabilidad, paciencia, criterio propio, expresión, capacidad analítica, colaborador, disciplina, liderazgo, iniciativa, creatividad y concentración.





## MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

### I. DATOS GENERALES:

Página 1 De 1

**Título del Puesto:** Secretaria de Gerencia General  
**Nombre de la Unidad:** Gerencia General  
**Código:** PSGG02  
**De quién Depende:** Gerencia General  
**A quien Supervisa:** Ninguno  
**Fecha de Descripción:** Enero/2005

#### **DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:**

Apoyar las actividades administrativas de la Gerencia General, Atender el Teléfono y las visitas que realicen a la empresa.

### II. FUNCIONES:

- Llevar agenda de la Gerencia.
- Recibir y enviar correspondencia convencional y electrónica.
- Seleccionar y distribuir la correspondencia marginada.
- Administrar los archivos de la gerencia.
- Atender visitas y personal de la empresa.
- Recibir y efectuar llamadas telefónicas.
- Digitar toda clase de documentos de la Gerencia.
- Administrar los materiales de oficina.
- Elaborar informe de artículos consumidos para solicitar nuevos suministros.
- Acompañar al Gerente General en reuniones que estime conveniente.
- Apoyar la elaboración del presupuesto y el plan anual de la Gerencia.
- Preparar los informes que sean requeridos.
- Participar en actividades necesarias para el logro de los objetivos de la empresa.
- Colaborar con los departamentos cuando lo requieran.
- Mantener limpia su área de trabajo.
- Cualquier otra función indicada por jefe inmediato.

### III. REQUISITOS MÍNIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:

<b>Requisitos Educativos:</b>	Bachiller Técnico Vocacional opción Secretariado, preferentemente Secretaria Ejecutiva Bilingüe. Buenas relaciones interpersonales. Conocimientos necesarios: ingles básico, uso de paquetes computacionales y uso de equipo de oficina
<b>Experiencia:</b>	De 2 a 3 años en puestos de apoyo a nivel gerencial. Para el desarrollo del puesto, se requiere de capacitación en atención y servicio al cliente y capacitación general sobre el puesto.
<b>Habilidades:</b>	Habilidad para organizar el trabajo, facilidad de expresión oral y escrita, atención a cambios y habilidad para mantener relaciones efectivas de trabajo.
<b>Responsabilidad:</b>	No se tienen responsabilidades de supervisión. Protección de equipos y herramientas: equipo de cómputo y equipo de oficina. Materiales: de oficina. Otros: Libros de Junta Directiva, libro de actas de Junta directiva, llaves de la Gerencia General y documentos legales, acceso a Internet y a correo electrónico.
<b>Edad:</b>	De 25 a 35 años
<b>Condiciones Físicas del Trabajador:</b>	La fatiga resultante del trabajo se concentra en: cuerpo. Cualidades personales: amabilidad, expresión aspecto, colaborador, disciplina, iniciativa, creatividad, concentración y discreción.



# MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

Página 1 De 2

## **I. DATOS GENERALES:**

**Título del Puesto:** Contador  
**Nombre de la Unidad:** Gerencia General  
**Código:** PCT03  
**De quién Depende:** Externo  
**A quien Supervisa:** Ninguno  
**Fecha de Descripción:** Enero/2005

### **DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:**

Preparar, codificar y procesar los Estados Financieros de la empresa a fin de proporcionar información financiera oportuna a la Dirección para la toma de decisiones.

## **II. FUNCIONES:**

- Llevar un registro actualizado de los costos de los insumos utilizados en cada actividad.
- Actualizar oportunamente los distintos registros de costos, a efecto de contar con información real y oportuna para el análisis de los costos incurridos en la ejecución de las diferentes actividades de la empresa.
- Codificar los comprobantes que respaldan las operaciones contables.
- Recopilar información para respaldar las cifras contables.
- Ordenar y archivar documentación contable.
- Respaldar los comprobantes de diario con documentación original.
- Preparar información financiera requerida por la Gerencia General.
- Elaborar los Estados Financieros de la empresa.
- Verificar el Control del inventario de activos fijos.
- Preparar los informes que sean requeridos.
- Digital información contable.
- Verificar saldos de los estados financieros, inventarios, cuentas por cobrar y cuentas bancarias.
- Elaborar reportes contables y presupuestarios.
- Elaborar la planilla de pago de salarios.
- Efectuar la declaración de impuestos.
- Mantener limpia su área de trabajo.



## MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

### III. REQUISITOS MÍNIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:

Página 2 De 2

<b>Requisitos Educativos:</b>	Título universitario en Contaduría Pública. Conocimientos necesarios: Principios de contabilidad, experiencia en registros contables, aspectos legales referentes a la contabilidad, uso de paquetes computacionales, redacción de documentos técnicos, inglés básico.
<b>Experiencia:</b>	De 2 a 3 años en puestos similares.
<b>Habilidades:</b>	Planear, organizar, ejecutar y controlar el trabajo, tomar decisiones, dirigir personal, interpretar normas, capacidad para negociar, facilidad de expresión oral y escrita, capacidad para comprender y resolver conflictos, atención a cambios, facilidad numérica, resolver procesos complejos, razonar a través de la observación, habilidad para mantener relaciones efectivas de trabajo, capacidad para integrarse a equipos de trabajo multidisciplinarios.
<b>Responsabilidad:</b>	No se tienen responsabilidades de supervisión. Protección de equipos y herramientas: Equipo de computo y equipo de oficina. Materiales: de oficina. Otros: Balances originales y registros contables.
<b>Edad:</b>	De 25 a 40 años.
<b>Condiciones Físicas del Trabajador:</b>	La fatiga resultante del trabajo, se concentra en: cuerpo y mente. Cualidades personales: amabilidad, paciencia, criterio propio, expresión, capacidad analítica, colaborador, disciplina, liderazgo, iniciativa, creatividad y concentración.



## MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

### **I. DATOS GENERALES:**

Página 1 De 2

<b>Título del Puesto:</b>	<b>Jefe de Producción</b>
<b>Nombre de la Unidad:</b>	Producción
<b>Código:</b>	PJP01
<b>De quién Depende:</b>	Gerente General
<b>A quien Supervisa:</b>	Encargado de Molino, Encargado de Manejo de Materiales, Encargado de Empaque, Encargado de Tanques de Retención, Encargado de Bodega de semilla, Encargado de Bodega de Reactivos, Encargado de Área de Secado, Encargado de Tanques de Tratamientos de Aguas y Encargado de Producto Terminado.
<b>Fecha de Descripción:</b>	Enero/2005

### **DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:**

Planear, programar y controlar todas las actividades de producción, para cumplir con los requerimientos de calidad que necesita tener el colorante en un nivel de tolerancia permisible que solicitan los clientes.

### **II. FUNCIONES:**

- Planear y controlar la producción.
- Coordinar los métodos procesos y programas de producción.
- Velar porque se cumplan los estándares de calidad manejados por la empresa y los requeridos por la Ley del Medio Ambiente o las ISO con que este operando la empresa.
- Coordinar las actividades realizadas por los subalternos a su cargo, velando en todo momento por el cumplimiento de normas de higiene para garantizar la calidad de los productos.
- Establecer y ejecutar planes tendientes a disminuir o eliminar los desperdicios en el proceso productivo.
- Definir necesidades de producción, con respecto a materia prima, mano de obra, materiales, maquinaria y equipos.
- Distribución lógica de la maquinaria, equipo, personal, materia prima, en proceso y producto terminado de acuerdo al espacio físico que se requiera, de manera que sea acorde a las actividades de producción.
- Llevar el control de los almacenes de materia prima y producto terminado.
- Realizar las respectivas inspecciones de calidad en los puntos críticos.
- Verificar periódicamente la calidad de los insumos que entran a la empresa.
- Supervisar el buen funcionamiento y uso de equipo, maquinaria e instalaciones físicas.
- Promover la higiene y seguridad en el trabajo.
- Controlar que los locales se encuentren en condiciones higiénicas.
- Instruir a las personas sobre la implantación de medidas preventivas de accidentes.
- Promover la higiene personal en los trabajadores.
- Fomentar el uso adecuado de la maquinaria y equipo de trabajo para evitar accidentes.
- Elaborar programas de de mantenimiento para maquinaria y equipo.
- Colaborar con las demás unidades organizativas.



## MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

Página 2 De 2

### III. REQUISITOS MÍNIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:

<b>Requisitos Educativos:</b>	Bachiller de cuarto año o egresado de Ingeniería Industrial. Conocimientos necesarios: planeación de la producción, Análisis de tiempos y movimientos, higiene y seguridad industrial, distribución en planta, manejo de materiales, organización y dirección industrial.
<b>Experiencia:</b>	De 2 a 3 años en cargos similares.
<b>Habilidades:</b>	Planear, organizar, ejecutar y controlar el trabajo, tomar decisiones, dirigir personal, capacidad para negociar, facilidad de expresión oral y escrita, capacidad para comprender y resolver conflictos, facilidad numérica, razonar a través de la observación, habilidad para mantener relaciones efectivas de trabajo, capacidad para integrarse a equipos de trabajo multidisciplinarios.
<b>Responsabilidad:</b>	Supervisión del trabajo de otras personas. Protección de equipos y herramientas: maquinaria de planta, Equipo de computo y equipo de oficina. Materiales: de oficina.
<b>Edad:</b>	De 23 a 40 años.
<b>Condiciones Físicas del Trabajador:</b>	La fatiga resultante del trabajo, se concentra en: cuerpo y mente. Cualidades personales: amabilidad, paciencia, criterio propio, expresión, capacidad analítica, colaborador, disciplina, liderazgo, iniciativa, creatividad y concentración.



# MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

Página 1 De 1

## **I. DATOS GENERALES:**

**Título del Puesto:** Encargado de Molino  
**Nombre de la Unidad:** Producción  
**Código:** PEM02  
**De quién Depende:** Jefe de Producción  
**A quien Supervisa:** Ninguno  
**Fecha de Descripción:** Enero/2005

## **DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:**

Asegurar todas las condiciones necesarias para que la semilla de achiote sea debidamente molida, según los requisitos de calidad exigidos.

## **II. FUNCIONES:**

- Realizar todas las actividades previas requeridas para utilizar el molino.
- Agregar la semilla al molino
- Moler las semillas hasta que se formen hojuelas, esto ayuda a dar paso a la penetración del disolvente por la acción capilar para aumentar la rapidez de la extracción.
- Revisar el equipo periódicamente en forma general para prevenir imperfecciones de éste.
- Informar a la unidad de producción sobre los insumos que se requieren para efectuar las reparaciones.
- Llenar la orden de pedido de los insumos que requiera en el área de molino.
- Operar y controlar el funcionamiento y mantenimiento del molino y de las instalaciones físicas.
- Controlar las fuentes de energía de la maquinaria.
- Mantener limpia su área de trabajo.

## **III. REQUISITOS MÍNIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:**

<b>Requisitos Educativos:</b>	Como mínimo que haya cursado bachillerato
<b>Experiencia:</b>	De 1 año de experiencia en puestos similares. Conocimiento de molinos. Saber utilizar básculas
<b>Habilidades:</b>	Habilidad para manipular materiales. Habilidad para mantener relaciones efectivas de trabajo, responsable.
<b>Responsabilidad:</b>	No se tienen responsabilidades de supervisión. Protección de equipos y herramientas: equipos utilizados en el área de molienda, herramientas como llaves, discos, etc.
<b>Edad:</b>	De 18 a 45 años
<b>Condiciones Físicas del Trabajador:</b>	La fatiga resultante del trabajo se concentra en: cuerpo. Cualidades personales: amabilidad, colaborador, disciplina, iniciativa.



# MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

## I. DATOS GENERALES:

Página 1 De 1

**Título del Puesto:** Encargado de Manejo de Materiales  
**Nombre de la Unidad:** Producción  
**Código:** PEMM02  
**De quién Depende:** Jefe de producción  
**A quien Supervisa:** Ninguno  
**Fecha de Descripción:** Enero/2005

### **DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:**

Asegurar que tanto los materiales como la materia prima se reciban en óptimas condiciones para el proceso, y abastecer a todos los puestos de trabajo de ellos cuando estos lo requieran.

## II. FUNCIONES:

- Realizar la recepción de la materia prima y los demás insumos que se requieren en la empresa.
- Revisar las viñetas que tienen los materiales, para darles el manejo correspondiente.
- Llevar la materia prima hasta el área de inspección.
- Realizar las actividades de inspección exigidas por el jefe de producción.
- Pesar la materia prima recibida y reportarla al jefe.
- Transportar la materia prima al área de almacenamiento, dependiendo del material así será el cuidado del material a movilizar.
- Utilizar carretillas para movilizar los materiales cuando el cargamento exceda de los límites permisibles de levantamiento de carga del hombre, cuando la carga es más pequeña utilizar carretillas.
- Llevar las materias primas a las áreas de trabajo que se requiera de modo que no se deje sin suministro a ninguno de estos.
- Guardar cada cierto tiempo en bodega el producto terminado de modo que no se acumule en los pasillos.
- Apilar en los estantes ya sea materia prima o producto terminado para un mejor aprovechamiento del espacio físico de la planta.
- Depositar el producto terminado en los camiones de reparto para la distribución a clientes.
- Mantener limpia su área de trabajo.

## III. REQUISITOS MÍNIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:

<b>Requisitos Educativos:</b>	Como mínimo que haya cursado bachillerato
<b>Experiencia:</b>	De 1 año de experiencia en puestos similares. Para el desarrollo de este se requiere, capacitación en el manejo de químicos y capacitación general del puesto.
<b>Habilidades:</b>	Habilidad y destreza en el manejo de materiales, habilidad para mantener relaciones efectivas de trabajo, responsable.
<b>Responsabilidad:</b>	no se tienen responsabilidades de supervisión. Protección de equipos y herramientas: montacargas, carretillas, llaves, etc
<b>Edad:</b>	De 18 a 45 años.
<b>Condiciones Físicas del Trabajador:</b>	La fatiga resultante del trabajo se concentra en: cuerpo. Cualidades personales: amabilidad, colaborador, disciplina, iniciativa.



# MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

## **I. DATOS GENERALES:**

Página 1 De 1

**Título del Puesto:** Encargado de Empaque  
**Nombre de la Unidad:** Producción  
**Código:** PEP04  
**De quién Depende:** Jefe de Producción  
**A quien Supervisa:** Ninguno  
**Fecha de Descripción:** Enero/2005

## **DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:**

Asegurar todas las condiciones necesarias para que el colorante sea debidamente empacado, según los requisitos de calidad exigidos por los consumidores.

## **II. FUNCIONES:**

- Preparar el puesto de trabajo para el envasado y empaqueo de producto terminado.
- Envasar el producto final en recipientes de polietileno de 1 galón y en bolsa plástica de 1 kg.
- Inspeccionar los galones y someterlos a prueba de calidad ya envasado.
- Introducir 4 galones de un galón en cajas de cartón y sellar la caja.
- Introducir 24 kilogramo de un kilogramo en cajas de cartón y sellar la caja
- Revisar el equipo mensualmente en forma general para prevenir imperfecciones de éste.
- informar a la unidad de producción sobre los insumos que se requieren para efectuar reparaciones.
- Elaborar compras de repuestos.
- Mantener limpia su área de trabajo.

## **III. REQUISITOS MÍNIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:**

<b>Requisitos Educativos:</b>	Como mínimo que haya cursado bachillerato
<b>Experiencia:</b>	De 1 año de experiencia en puestos similares. Para el desarrollo de este se requiere, capacitación general del puesto.
<b>Habilidades:</b>	Habilidad para manipular materiales. Habilidad para mantener relaciones efectivas de trabajo, responsable.
<b>Responsabilidad:</b>	No se tienen responsabilidades de supervisión. Protección de equipos y herramientas: equipos utilizados en el área de empaque.
<b>Edad:</b>	De 18 a 45 años
<b>Condiciones Físicas del Trabajador:</b>	La fatiga resultante del trabajo se concentra en: cuerpo. Cualidades personales: amabilidad, colaborador, disciplina, iniciativa.





## MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

### **I. DATOS GENERALES:**

Página 1 De 2

<b>Titulo del Puesto:</b>	<b>Encargado de Tanques</b>
<b>Nombre de la Unidad:</b>	Producción
<b>Código:</b>	PET05
<b>De quién Depende:</b>	Jefe de Producción
<b>A quien Supervisa:</b>	Ninguno
<b>Fecha de Descripción:</b>	Enero/2005

### **DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:**

Asegurarse que siempre en los tanques de retención se encuentre materia prima para mantener una producción continua. Mantener un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuadas de tal forma que sean eliminados los químicos que se utilizan en el proceso de fabricación y no causan contaminación al medio ambiente en su estado natural.

### **II. FUNCIONES:**

- Preparar el puesto de trabajo de los tanques de retención y mezclado.
- Abrir y cerrar las válvulas de los tanques de retención, mezclado y almacenamiento, para que fluyan los líquidos por las tuberías.
- Verificar que las tuberías estén funcionando adecuadamente.
- Controlar los niveles de sustancias químicas que están circulando y van a ser depositados en cada tanque.
- Usar correctamente el equipo necesario para protegerse de los ácidos que ahí se estén utilizando, previniendo cualquier tipo de accidente.
- Dar mantenimiento periódicamente a los tanques de retención.
- Revisar los tanques y el equipo periódicamente en forma general para prevenir cualquier tipo de imperfecciones en estos.
- Informar a la unidad de producción sobre los insumos que se requieren para efectuar reparaciones.
- Elaborar ordenes de compras de repuestos.
- Mantener limpia su área de trabajo.
- Revisar periódicamente las pilas de aguas residuales para ver si no hay deterioro en ellas.
- Realizar mantenimiento preventivo para su funcionamiento.
- Verificar que se están obteniendo los niveles de ph adecuados de modo que no cause contaminación ambiental.
- Inspeccionar periódicamente las aguas residuales de los ríos para verificar si no hay daños.



## MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

### III. REQUISITOS MÍNIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:

Página 2 De 2

<b>Requisitos Educativos:</b>	Como mínimo que haya cursado bachillerato Conocimientos necesarios: Manejo de químicos, mantenimiento de maquinaria, Medidas higiénicas generales y tratamientos de aguas.
<b>Experiencia:</b>	De 1 a 2 años en cargos similares. Para el desarrollo de este se requiere, capacitación general del puesto.
<b>Habilidades:</b>	Controlar el trabajo, facilidad de expresión oral y escrita, habilidad para mantener relaciones efectivas de trabajo.
<b>Responsabilidad:</b>	No se tienen responsabilidades de supervisión. Protección de equipos y herramientas: maquinaria de tratamiento de aguas y equipo.
<b>Edad:</b>	De 23 a 40 años.
<b>Condiciones Físicas del Trabajador:</b>	La fatiga resultante del trabajo, se concentra en: cuerpo y mente. Cualidades personales: amabilidad, capacidad analítica, colaborador, disciplina, iniciativa y concentración.



# MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

Página 1 De 1

## **I. DATOS GENERALES:**

**Título del Puesto:** Encargado de Bodega  
**Nombre de la Unidad:** Producción  
**Código:** PEBR06  
**De quién Depende:** Jefe de Producción  
**A quien Supervisa:** Ninguno  
**Fecha de Descripción:** Enero/2005

### **DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:**

Administrar el inventario de las materias primas reactivas que utiliza la empresa en su proceso de fabricación.

## **II. FUNCIONES:**

- Establecer un almacenamiento adecuado de las diferentes materias primas y materiales utilizados.
- Clasificar de acuerdo a cada tipo de químico la ubicación de éstos teniendo cuidado de no mezclar uno con otro.
- Llevar un registro por medio de kardex de las materias primas y materiales que salen y entran de la bodega.
- Clasificar, codificar y mantener en orden los suministros.
- Levantar inventario físico en bodega.
- Presentar a contabilidad el kardex mensual con sus diferentes reportes.
- Proveer suministros de acuerdo a requisiciones.
- Apilar en estantes los sacos de semillas que son proporcionados por los proveedores.
- Clasificar, codificar y mantener en orden los suministros.
- Preparar los informes que sean requeridos.
- Participar en actividades necesarias para el logro de los objetivos de la empresa.

## **III. REQUISITOS MÍNIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:**

<b>Requisitos Educativos:</b>	Bachiller opción contaduría pública. Conocimientos necesarios: en manejo de inventarios y kardex, en sistemas de control de inventarios, uso de paquetes computacionales.
<b>Experiencia:</b>	De 1 a 3 años en cargos similares.
<b>Habilidades:</b>	Habilidad para organizar el trabajo, facilidad de expresión oral y escrita, atención a cambios, facilidad numérica, habilidad para mantener relaciones efectivas de trabajo, tanto internas como externas.
<b>Responsabilidad:</b>	No se tienen responsabilidades de supervisión. Protección de materiales y equipo: materia prima, materiales y quipo dentro de bodega.
<b>Edad:</b>	De 18 a 35 años.
<b>Condiciones Físicas del Trabajador:</b>	La fatiga resultante del trabajo, se concentra en: dedos y mente. Cualidades personales: amabilidad, criterio propio, expresión, capacidad analítica, colaborador, disciplina, iniciativa y concentración.



# MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

Página 1 De 1

## **I. DATOS GENERALES:**

**Título del Puesto:** Encargado de Área de Secado  
**Nombre de Unidad:** Producción  
**Código:** PEAS07  
**De quién Depende:** Jefe de Producción  
**A quien Supervisa:** Ninguno  
**Fecha de Descripción:** Enero/2005

## **DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:**

Asegurarse que el colorante en polvo tenga niveles permisibles de humedad para que sea distribuido a los clientes.

## **II. FUNCIONES:**

- Preparar el puesto de trabajo para proceder a secar el colorante.
- Manipular los controladores de la maquina de secado.
- Controlar que la temperatura este a 60° C para evitar la degradación del colorante a temperaturas más altas.
- Colocar el colorante en las láminas de secado para eliminar la cantidad necesaria de humedad.
- Verificar que el colorante vaya con el nivel de humedad permisible.
- Inspeccionar que el producto terminado vaya con las especificaciones que requiere el cliente.
- Velar por el buen funcionamiento y mantenimiento de la secadora.
- Revisar el equipo periódicamente en forma general para prevenir imperfecciones de éste.
- Informar a la unidad de producción sobre los insumos que se requieren para efectuar reparaciones.
- Elaborar ordenes de compras de repuestos.

## **III. REQUISITOS MÍNIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:**

<b>Requisitos Educativos:</b>	Como mínimo que haya cursado bachillerato
<b>Experiencia:</b>	De 1 a 2 años en cargos similares. Para el desarrollo de este se requiere, capacitación general del puesto.
<b>Habilidades:</b>	Planear, ejecutar y controlar el trabajo, facilidad de expresión oral y escrita, habilidad para mantener relaciones efectivas de trabajo.
<b>Responsabilidad:</b>	No se tienen responsabilidades de supervisión. Protección de equipos y herramientas: maquinaria de planta.
<b>Edad:</b>	De 18 a 40 años.
<b>Condiciones Físicas del Trabajador:</b>	La fatiga resultante del trabajo, se concentra en: cuerpo. Cualidades personales: amabilidad, capacidad analítica, colaborador, disciplina, iniciativa y concentración.



# MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

## I. DATOS GENERALES:

Página 1 De 1

**Título del Puesto:** Encargado Bodega de Producto Terminado  
**Nombre de Unidad:** Producción  
**Código:** PEPT08  
**De quién Depende:** Jefe de Producción  
**A quien Supervisa:** Ninguno  
**Fecha de Descripción:** Enero/2005

### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:

Administrar el inventario de producto terminado para posteriormente ser entregado a los clientes.

## II. FUNCIONES:

- Establecer un almacenamiento adecuado de los diferentes productos que se fabrican en la empresa.
- Apilar en estantes los productos, después de ser transportados desde la planta de producción.
- Llevar un registro por medio de kardex de los productos que entran y salen de la bodega.
- Clasificar, codificar y mantener en orden los productos.
- Establecer un almacenamiento adecuado de las diferentes productos que se fabrican dentro de la empresa.
- Levantar inventario físico en bodega.
- Presentar a contabilidad el kardex mensual con sus diferentes reportes.
- Preparar los informes que sean requeridos.
- Participar en actividades necesarias para el logro de los objetivos de la empresa.

## III. REQUISITOS MÍNIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:

<b>Requisitos Educativos:</b>	Bachiller en contaduría pública. Conocimientos necesarios: en manejo de inventarios y kardex, en sistemas de control de inventarios.
<b>Experiencia:</b>	De 1 a 3 años en cargos similares.
<b>Habilidades:</b>	Habilidad para organizar el trabajo, facilidad de expresión oral y escrita, atención a cambios, facilidad numérica, habilidad para mantener relaciones efectivas de trabajo, tanto internas como externas.
<b>Responsabilidad:</b>	No se tienen responsabilidades de supervisión. Protección de materiales y equipo: producto terminado y quipo dentro de bodega.
<b>Edad:</b>	De 18 a 35 años.
<b>Condiciones Físicas del Trabajador:</b>	La fatiga resultante del trabajo, se concentra en: dedos y mente. Cualidades personales: amabilidad, criterio propio, expresión, capacidad analítica, colaborador, disciplina, iniciativa y concentración.



## MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

### **I. DATOS GENERALES:**

Página 1 De 2

<b>Título del Puesto:</b>	<b>Jefe de Comercialización</b>
<b>Nombre de Unidad:</b>	Comercialización
<b>Código:</b>	PJCM01
<b>De quién Depende:</b>	Gerente General
<b>A quien Supervisa:</b>	Vendedor, auxiliar de ventas y motorista.
<b>Fecha de Descripción:</b>	Enero/2005

### **DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:**

Coordinar y controlar las actividades de aprovisionamiento de materia prima y materiales, venta de los productos y manejar todos los registros de transacciones de la empresa.

### **II. FUNCIONES:**

- Planear, dirigir y controlar las funciones de promoción, distribución y venta de los productos de la empresa.
- Fijar conjuntamente con los proveedores de materia prima, los requisitos de calidad de la materia prima y materiales.
- Comunicar a las Gerencia sobre todas las operaciones que se van llevando a cabo.
- Planear, dirigir y controlar las funciones de compra y aprovisionamiento de materia prima para la empresa.
- Determinar las compras de materiales de acuerdo con las necesidades, incluyendo cantidad, calidad y especificaciones de precios.
- Evaluar y medir las promociones que se realizan en la empresa para ver como influyen en los clientes.
- Tener medidas de contingencia por si están fallando las promociones o la publicidad.
- Revisar y autorizar la compra de insumos, materiales y suministros necesarios, solicitados para un buen desarrollo de las actividades de la empresa.
- Autorizar cheques en concepto de pago de compras.
- Garantizar la entrega de un colorante de calidad, en cuanto a su presentación y empaque, procurando un buen manejo en la transportación.
- Recopilar información a fin de proporcionar a producción los elementos necesarios para estimar las ventas futuras y por ende la programación de la producción.
- Llevar un registro actualizado de las existencias de producto terminado, manteniendo un stop permisible.



## MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

### III. REQUISITOS MÍNIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:

Página 2 De 2

<b>Requisitos Educativos:</b>	Bachiller de cuarto año o egresado de administración de empresas, mercadotecnia o Ingeniería Industrial. Conocimientos necesarios: Planeación y control de inventarios, promoción y publicidad de los productos, ventas y cobros.
<b>Experiencia:</b>	De 2 a 3 años en cargos similares. Para el desarrollo de este se requiere, capacitación general del puesto.
<b>Habilidades:</b>	Planear, organizar, ejecutar y controlar el trabajo, tomar decisiones, dirigir personal, capacidad para negociar, facilidad de expresión oral y escrita, capacidad para comprender y resolver conflictos, facilidad numérica, razonar a través de la observación, habilidad para mantener relaciones efectivas de trabajo, capacidad para integrarse a equipos de trabajo multidisciplinarios.
<b>Responsabilidad:</b>	Supervisión del trabajo de otras personas. Protección de equipos y herramientas: Equipo de cómputo y equipo de oficina. Materiales: de oficina.
<b>Edad:</b>	De 23 a 40 años.
<b>Condiciones Físicas del Trabajador:</b>	La fatiga resultante del trabajo, se concentra en: cuerpo y mente. Cualidades personales: amabilidad, paciencia, criterio propio, expresión, capacidad analítica, colaborador, disciplina, liderazgo, iniciativa, creatividad y concentración.



# MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

## I. DATOS GENERALES:

Página 1 De 1

**Título del Puesto:** Vendedor  
**Nombre de Unidad:** Comercialización  
**Código:** PV02  
**De quién Depende:** Jefe de Comercialización  
**A quien Supervisa:** Ninguno  
**Fecha de Descripción:** Enero/2005

### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:

Establecer estrategias de venta de los colorantes provenientes de la semilla de achiote fabricados en la empresa.

## II. FUNCIONES:

- Llevar un archivo completo y actualizado de las facturas, recibos, órdenes de compra y demás comprobantes contables, así como todos los registros recibidos y elaborados en el departamento y dar una copia a contabilidad.
- Brindar la mejor atención al cliente.
- Realizar los reportes de ventas diarios que realiza la empresa.
- Realizar el cierre de una venta en donde el cliente tiene que firmar un contrato de compromiso.
- Visitar a los clientes potenciales y hacer nuevos clientes.
- Llevar control de las ventas realizadas por períodos.
- Determinación de estimaciones de ventas.
- Determinación de estrategias de mercado.
- Investigación de mercados.
- Actualización de los sistemas de comercialización.

## III. REQUISITOS MÍNIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:

<b>Requisitos Educativos:</b>	Como mínimo que haya cursado bachillerato Conocimientos necesarios: promoción y publicidad de los productos y ventas.
<b>Experiencia:</b>	De 1 a 3 años en cargos similares. Para el desarrollo de este se requiere, capacitación general del puesto.
<b>Habilidades:</b>	Ejecutar y controlar el trabajo, capacidad para negociar, facilidad de expresión oral y escrita, facilidad numérica, habilidad para mantener relaciones efectivas de trabajo, capacidad para integrarse a equipos de trabajo, tanto interno como externo.
<b>Responsabilidad:</b>	No se tienen responsabilidades de supervisión. Protección de equipos y herramientas: Equipo de cómputo y equipo de oficina, vehículo, Materiales de oficina.
<b>Edad:</b>	De 21 a 35 años.
<b>Condiciones Físicas del Trabajador:</b>	La fatiga resultante del trabajo, se concentra en: cuerpo y mente. Cualidades personales: amabilidad, paciencia, criterio propio, expresión, capacidad analítica, colaborador, disciplina, iniciativa, creatividad, buena apariencia y concentración.





# MANUAL DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

## **I. DATOS GENERALES:**

Página 1 De 1

**Título del Puesto:** Motorista  
**Nombre de Unidad:** Comercialización  
**Código:** PM03  
**De quién Depende:** Jefe de Comercialización  
**A quien Supervisa:** Ninguno  
**Fecha de Descripción:** Enero/2005

### **DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:**

Conducir vehículos para traslado de producto terminado y/o materiales.

## **II. FUNCIONES:**

- Operar el equipo asignado.
- Evaluar el terreno donde se operará el equipo
- Ordenar la movilización de vehículos en estacionamiento interno y externo.
- Llevar control de la bitácora del vehículo.
- Registrar el tiempo de utilización de cada vehículo consumido en cada salida.
- Velar porque se mantenga el nivel de combustible adecuado en el vehículo.
- Realizar mantenimiento preventivo diario.
- Revisar diariamente el estado del vehículo, reportando cualquier daño o desperfecto.
- Transportar el producto terminado a las diferentes rutas indicadas por el jefe de comercialización a los clientes.
- Transportar los materiales que sean requeridos por la empresa.
- Preparar los informes que sean requeridos.
- Participar en actividades necesarias para el logro de los objetivos de la empresa.

## **III. REQUISITOS MÍNIMOS PARA DESEMPEÑAR EL PUESTO:**

<b>Requisitos Educativos:</b>	Como mínimo que haya cursado bachillerato Conocimientos necesarios: Manejo de vehículos pesado, Reglamento General de Tránsito y en nomenclatura de todo el país.
<b>Experiencia:</b>	De 2 a 3 años en puestos similares. Para el desarrollo de este se requiere, capacitación en atención y servicio al cliente y capacitación general sobre el puesto.
<b>Habilidades:</b>	Habilidad y destreza en el manejo de materiales, facilidad de expresión oral y escrita, atención a cambios y habilidad para mantener relaciones efectivas de trabajo, tanto internas como externas.
<b>Responsabilidad:</b>	No se tienen responsabilidades de supervisión. Protección de equipos y herramientas: cabezal y rastra, llaves, etc. Materiales: combustible y lubricantes. Títulos, valores: vales de combustible.
<b>Edad:</b>	De 30 a 40 años.
<b>Condiciones Físicas del Trabajador:</b>	La fatiga resultante del trabajo se concentra en: cuerpo y mente. Cualidades personales: amabilidad, paciencia, expresión, colaborador, disciplina, iniciativa

**ANEXO 16. Manual de Procedimientos de Empresa**

**Procesadora de Semilla de Achiote**

**MANUAL DE  
PROCEDIMIENTOS  
EMPRESA PROCESADORA DE  
SEMILLA DE ACHIOTE**

ELABORADO POR:

**BAIRES FLORES, KARLA BEATRIZ  
DOÑAN PLEITEZ, DAVID ULISES  
PALACIOS GARCÍA, CARLOS EVELIO**

**ENERO/2005**

## INDICE

---

---

CONTENIDO	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
<b>PROCEDIMIENTOS Y FLUJOGRAMAS.....</b>	<b>4</b>
<b>REGISTRO DE INGRESO POR VENTAS .....</b>	<b>4</b>
<b>PAGO DE SALARIOS.....</b>	<b>5</b>
<b>REALIZAR COMPRAS.....</b>	<b>7</b>
<b>SELECCIÓN Y CONTRATACIÓN DE PERSONAL .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPACITACIÓN DEL PERSONAL .....</b>	<b>11</b>
<b>EMISIÓN DE CHEQUES .....</b>	<b>12</b>



## **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE**

### **INTRODUCCIÓN**

El presente manual trata sobre los distintos procesos que corresponden al área administrativa de la empresa, detallando los diferentes procedimientos de los departamentos y unidades que la constituyen. Presenta a la vez los Diagramas de flujo que detallan los pasos sucesivos en un proceso, así como la relación entre los diferentes pasos y sus componentes.

Este Manual estandariza los procesos y orienta a los empleados de la institución para la realización de sus funciones de forma efectiva. Además describe la Unidad responsable del proceso y los procedimientos para su ejecución con una secuencia cronológica. Este instrumento es fundamental para la inducción del nuevo personal ya que muestra y detalla las actividades que se realizan dentro de cada una de las unidades o secciones de la empresa.

El contenido de éste documento tiene un carácter propositivo, por lo que la participación de las áreas involucradas es imprescindible para mejorarlo y enriquecerlo, así como mantenerlo actualizado permanentemente.

### **OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Promover un documento que sea útil para la ejecución de los procedimientos, con el fin de obtener una mayor eficiencia en el desarrollo de éstos.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

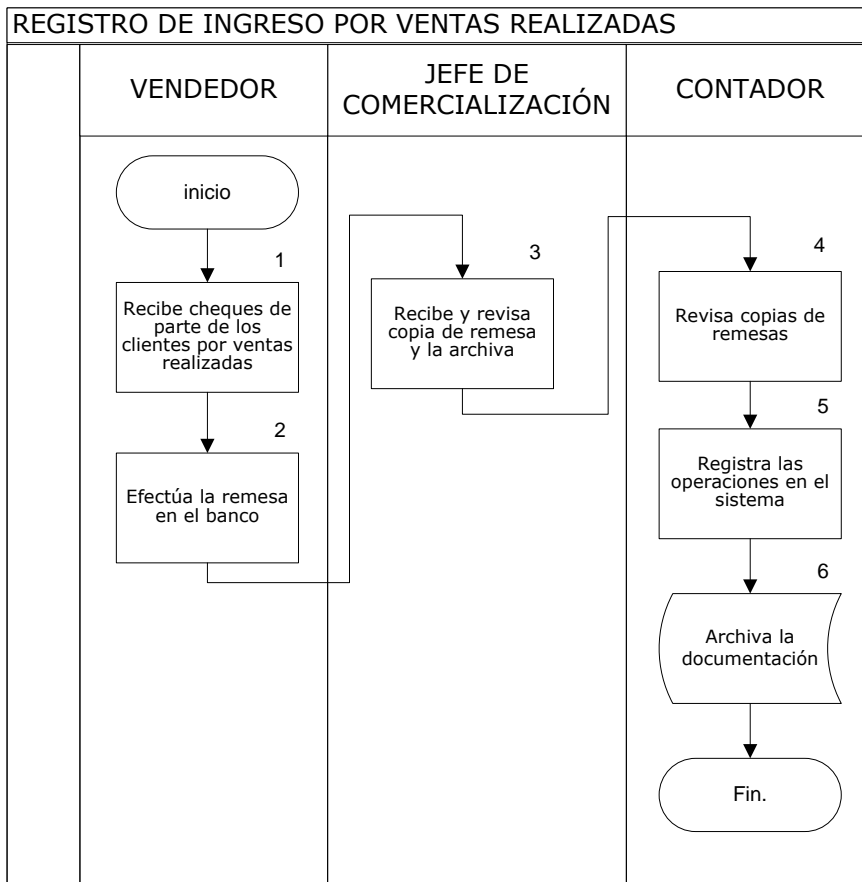
- Enmarcar la responsabilidad de cada uno de los empleados en los procedimientos que lleva a cabo.
- Proporcionar un recurso de consulta al personal acerca de los procedimientos a seguir en el desempeño de sus actividades.
- Estandarizar el desarrollo de los procedimientos en la empresa.



# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

## PROCEDIMIENTOS Y FLUJOGRAMAS

PROCEDIMIENTO:	<b>Registro de Ingreso por Ventas</b>	PAGINA:	1	DE:	1
Fecha de elaboración	Enero/2005	Fecha de Revisión			
No.	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN			
1	VENDEDOR	Recibe cheques de parte de los clientes por ventas realizadas.			
2	VENDEDOR	Efectúa la remesa en el banco.			
3	JEFE DE COMERCIALIZACIÓN	Recibe y revisa copia de remesa y la archiva.			
4	CONTADOR	Revisa copias de remesas.			
5	CONTADOR	Registra las operaciones en el sistema.			
6	CONTADOR	Archiva los documentos.			



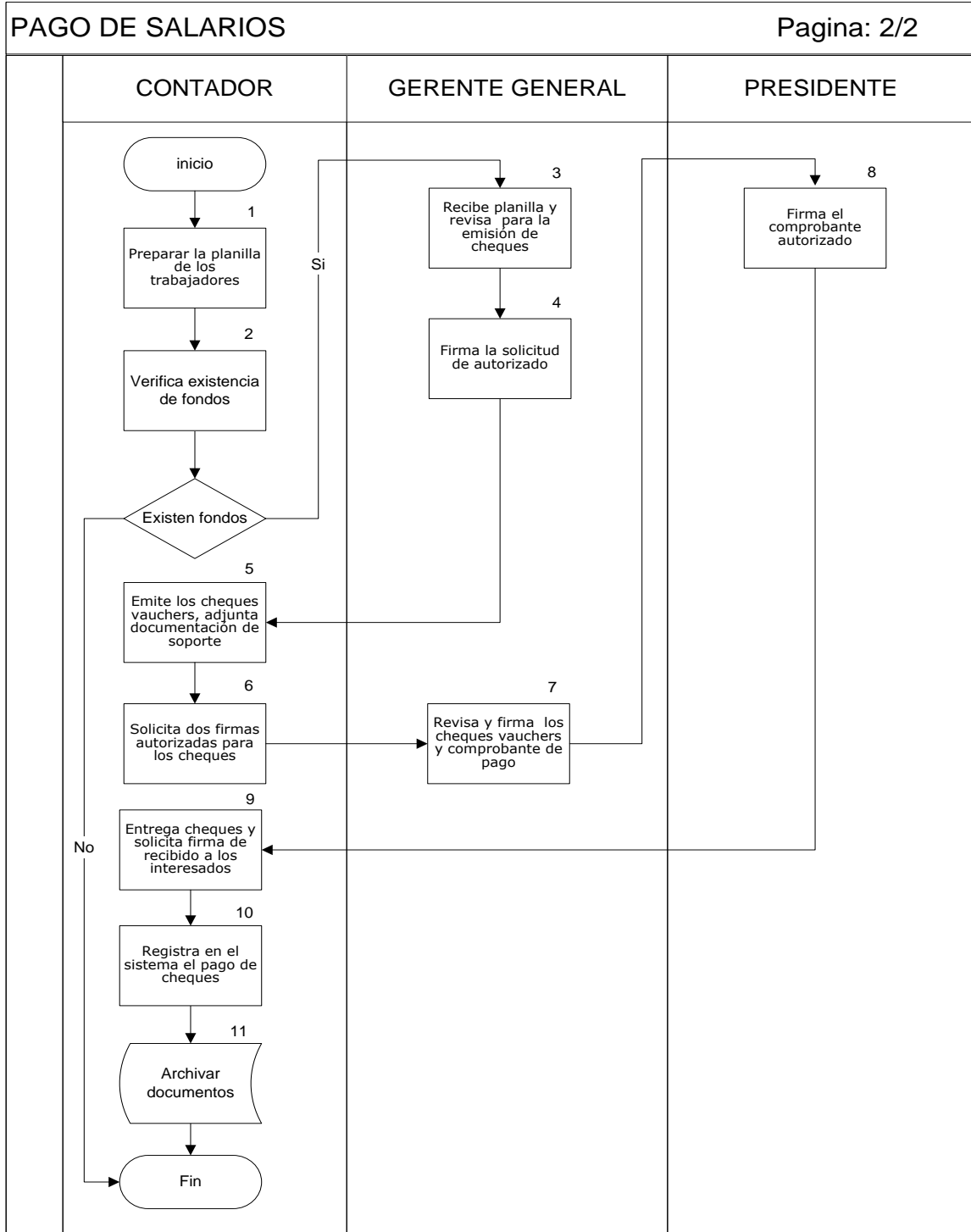


## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

PROCEDIMIENTO: <b>Pago de Salarios</b>		PAGINA: 1	DE: 2
Fecha de elaboración	Enero/2005	Fecha de Revisión	
No.	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	
1	CONTADOR	Preparar la planilla de los trabajadores	
2	CONTADOR	Verifica disponibilidad de fondos de acuerdo a lo presupuestado.	
3	GERENTE GENERAL	Recibe del contador planilla y la revisa para la emisión de cheques y autorización de gasto.	
4	GERENTE GENERAL	Firma de autorizado y entrega la solicitud de pago de cheques ya autorizada a contabilidad.	
5	CONTADOR	Prepara la emisión de cheque vauchers, adjunta documentación de soporte.	
6	CONTADOR	Solicita dos firmas autorizadas para los cheques.	
7	GERENTE GENERAL	Revisa y firma los cheques vauchers y comprobante de pago.	
8	PRESIDENTE JD	Firma el comprobante de autorizado y devuelve al Gerente.	
9	CONTADOR	Entrega cheques y solicita firma de recibido en los comprobantes a los interesados	
10	CONTADOR	Registra en el sistema el pago de cheques.	
11	CONTADOR	Archiva documentos.	



# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE





## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

PROCEDIMIENTO:		<b>Realizar Compras</b>		PAGINA:	1	DE:	2
Fecha de elaboración		Diciembre/2004		Fecha de Revisión			
No.	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN					
1	INTERESADO	Solicita materiales requeridos por el departamento debidamente elaborado.					
2	COMERCIALIZACIÓN	Revisa solicitud la aprueba y entrega a secretaria para realizar la cotización.					
3	SECRETARIA	Realiza 3 cotizaciones a diferentes lugares.					
4	JEFE DE COMERCIALIZACIÓN	Revisa cotizaciones y elige la óptima en cuanto a costo y calidad.					
5	SECRETARIA	Realiza la compra según cotización elegida.					
6	SECRETARIA	Recibe factura y revisa materiales e insumos comprados contra factura y cotización.					
7	SECRETARIA	Firma el comprobante de recibido y entrega quedan de 15 días.					
8	INTERESADO	Revisa los materiales e insumos contra solicitud y firma de recibido.					
9	CONTADOR	Recibe solicitud o factura de compra y lo revisa.					
10	CONTADOR	Registra la transacción en el sistema contable.					
11	CONTADOR	Archiva documento.					







## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

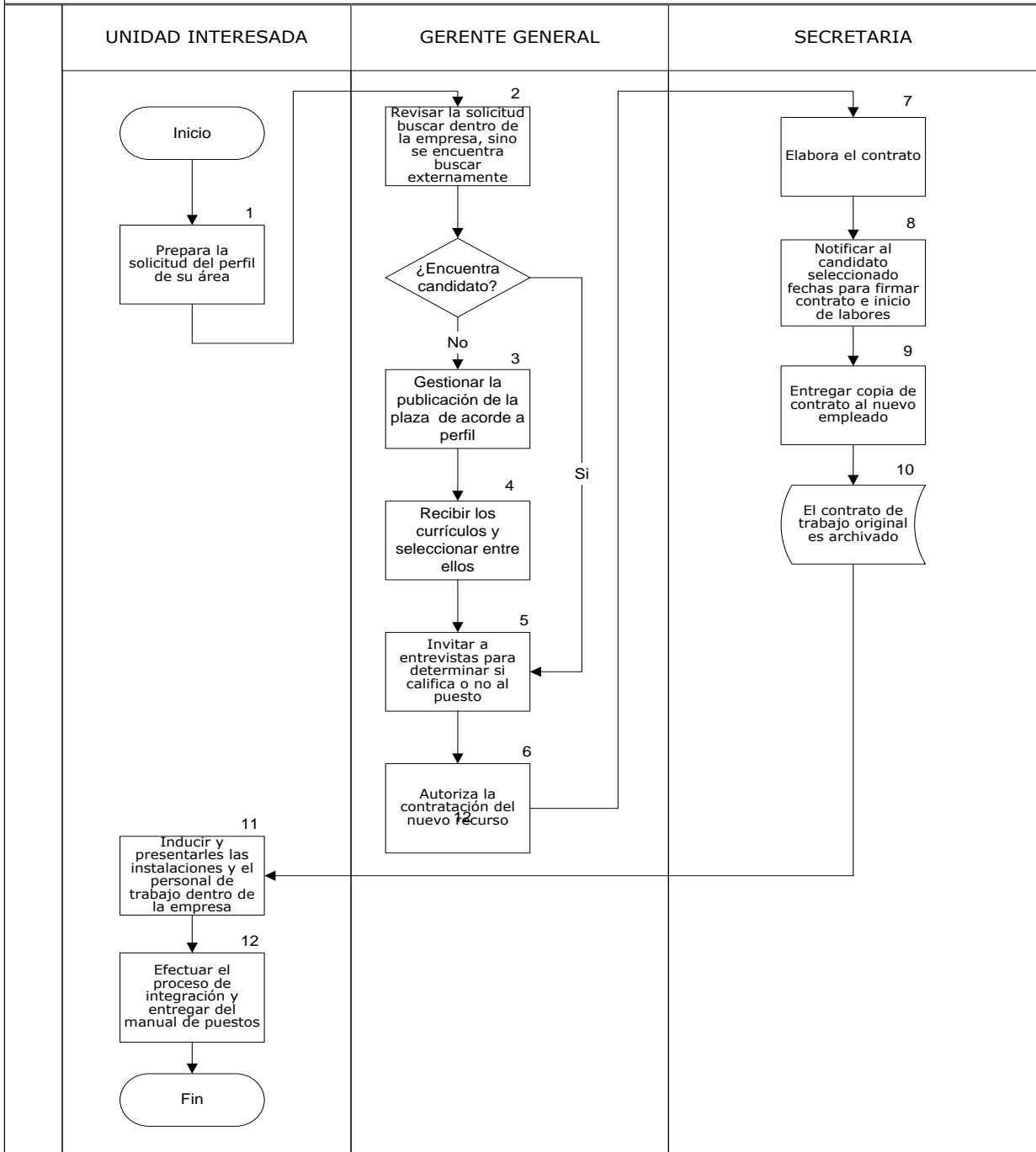
PROCEDIMIENTO:	<b>Selección y contratación de personal</b>	PAGINA:	1	DE:	2
Fecha de elaboración	Enero/2005	Fecha de Revisión			
No.	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN			
1	UNIDAD INTERESADA	Prepara la solicitud del perfil de su área.			
2	GERENTE GENERAL	Revisar la solicitud de acuerdo al perfil presentado. Busca dentro de la institución el candidato, sino encuentra se busca fuera en otras fuentes externas.			
3	GERENTE GENERAL	Gestiona publicación de la plaza, de acuerdo al perfil requerido, en coordinación con la Unidad solicitante.			
4	GERENTE GENERAL	Recibir los currículos, seleccionando los que más se acerca al perfil.			
5	GERENTE GENERAL	Invitar a entrevistas para determinar si califica o no al puesto			
6	GERENTE GENERAL	Autoriza la contratación del nuevo recurso.			
7	SECRETARIA	Elabora el contrato.			
8	SECRETARIA	Notificar al candidato seleccionado fechas para firmar contrato e inicio de labores.			
9	SECRETARIA	Entregar copia de contrato ya firmado por ambas partes al nuevo empleado.			
10	SECRETARIA	El contrato de trabajo original es archivado.			
11	UNIDAD INTERESADA	Inducir al personal y presentarles las instalaciones y el personal de trabajo dentro de la empresa.			
12	UNIDAD INTERESADA	Efectuar el proceso de integración y se le hace entrega del manual de puestos para indicarle sus responsabilidades.			



# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

## SELECCIÓN Y CONTRATACIÓN DE PERSONAL

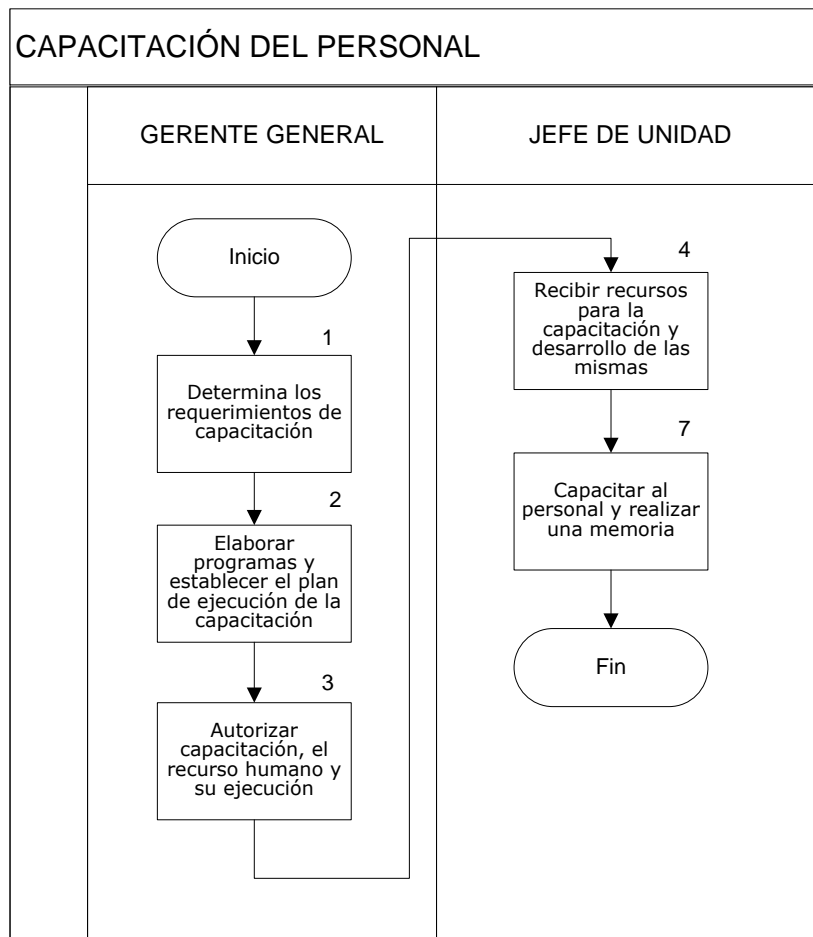
Página





## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

PROCEDIMIENTO:	<b>Capacitación del personal</b>	PAGINA:	1	DE:	1
Fecha de elaboración	Enero/2005	Fecha de Revisión			
No.	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN			
1	GERENTE GENERAL	Determina los requerimientos de capacitación atendiendo las necesidades del personal.			
2	GERENTE GENERAL	Elaborar programas y establecer el plan de ejecución de la capacitación de acuerdo a las disponibilidades de recurso.			
3	GERENTE GENERAL	Autorizar capacitación, el recurso humano y su ejecución.			
4	JEFE DE UNIDAD	Recibir recursos para la capacitación y desarrollo de las mismas.			
5	JEFE DE UNIDAD	Capacita al personal y hace al final de esta una memoria para dejar constancia de lo realizado.			



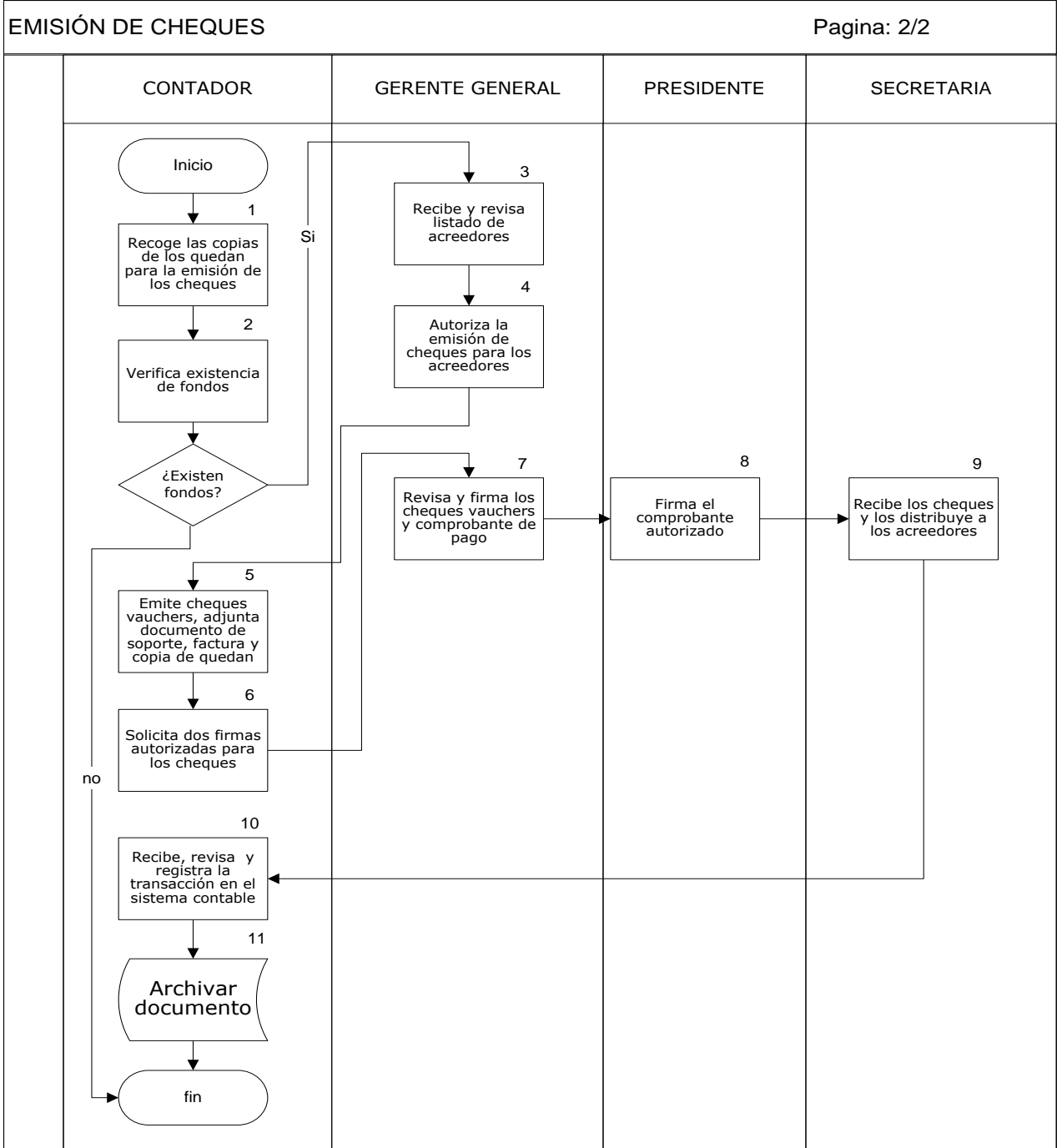


## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE

PROCEDIMIENTO:	<b>Emisión de Cheques</b>		PAGINA:	1	DE:	2
Fecha de elaboración	Enero/2005	Fecha de Revisión				
No.	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN				
1	CONTADOR	Al final de cada período recoge las copias de los quedan para la emisión de los cheques.				
2	CONTADOR	Verifica existencia de fondos.				
3	GERENTE GENERAL	Recibe y revisa listado de acreedores.				
4	GERENTE GENERAL	Autoriza la emisión de cheques para los acreedores.				
5	CONTADOR	Emite cheques vauchers, adjunta documento de soporte, factura y copia de quedan.				
6	CONTADOR	Solicita dos firmas autorizadas para los cheques				
7	GERENTE GENERAL	Revisa y firma los cheques vauchers y comprobante de pago.				
8	PRESIDENTE	Firma el comprobante autorizado y lo regresa a gerencia.				
9	SECRETARIA	Recibe los cheques y los distribuye a los acreedores.				
10	CONTADOR	Recibe, revisa y registra la transacción en el sistema contable.				
11	CONTADOR	Archivar documentos.				



# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EMPRESA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE



## **ANEXO 17. Medidores de Humedad para Semillas**

### **Métodos Destructivos Indirectos**

#### **1. Estufa con aire**

Este método de medición es realizado colocándose una cantidad conocida de granos para secar en la estufa, determinando la humedad mediante el peso antes y después del secado. El tiempo y la temperatura necesarios para el proceso de secado dependen del tipo de grano y si éstos están enteros o molidos. La precisión de este método depende la precisión del equipo utilizado, (balanza estufa). Su principal desventaja es el periodo de tiempo requerido, por ser realmente largo (24-72 hrs.) y el equipo necesario (estufa controlada con un termostato) por ser un tanto voluminoso.

A pesar de ser este un método considerado como padrón para la determinación de la humedad, no existe una combinación de tiempo y temperatura de secado, aceptada universalmente como padrón.

#### **2. Estufa húmeda**

Este método es más eficientemente usado para maíz y se utiliza una muestra de granos enteros por 96 horas a 99-100 oC. Es similar al de la estufa a aire, con la excepción de que a fuente de calor es el agua hirviendo en lugar del aire.

#### **3. Estufa al vacío**

Este método está basado en el secado a temperaturas de 98 - 100 oC. , de granos finamente molidos, en una cámara sometida a presión de 25 mm de Hg. o menos. La muestra es calentada hasta constatar el peso, lo que lleva cerca de 5 horas.

#### **4. Calentamiento directo**

El material es expuesto directamente temperaturas considerablemente altas cuando son comparadas con las utilizadas en los métodos de la estufa. El calentamiento puede lograrse mediante la activación de resistencias eléctricas comunes, radiación por infra-rojo, o por medio de campos eléctricos de alta frecuencia / alto voltaje. Este método reduce el tiempo requerido para la determinación de la humedad.

#### **5. Horno de microondas**

El horno de microondas podría ser usado como un método de determinación de humedad de granos enteros o molidos, con resultados comparables a los del método padrón de la estufa.

#### **6. Eléctricos**

Los métodos para la determinación de la humedad por medios eléctricos, son basados en la medición de las propiedades eléctricas del material que son dependientes de la humedad. Un aparato conocido como universal es un ejemplo de este tipo de medidor, pues mide la resistencia eléctrica del producto. Ese tipo de productos tiene limitaciones en la faja de humedad que puede ser medida con precisión la cual se encuentra entre el 8 y el 22%.

Los determinadores de humedad por capacitancia, miden la constante dieléctrica del grano colocada entre las dos placas de un capacitor. La constante dieléctrica está en función de la humedad.

## Métodos Directos

### 1. Destilación



Medidor de humedad por destilación

a) El método de destilación con tolueno es uno de los métodos oficiales para la determinación de la humedad de los granos. Los granos son finamente molidos y hervidos en tolueno, en equipos que condensan y volatizan sustancias. El agua condensada es colectada en una probeta graduada y el tolueno condensado retorna al frasco en ebullición. La ebullición continúa en tanto siga habiendo un incremento en el nivel de agua en la probeta. El contenido de humedad de los granos es obtenido por el volumen de agua colectada en la probeta.

b) El método Brown-Duvel, es también un método basado en la destilación. En este método el contenido de humedad, es determinado calentando en aceite una muestra de peso conocido de granos enteros o de semillas. La humedad volatilizada por el calor es condensada y colectada en una probeta graduada. La humedad es calculada por el volumen de agua en el tubo. El aparato usado en ese método tiene que ser estandarizado para controlar la cantidad de calor proporcionado durante un tiempo determinado. Este método es ampliamente utilizado como un método de rutina o como padrón para la calibración de otros métodos.

### 2. Químicos

Los métodos de determinación de humedad constante en esta categoría son: Karl Fisher, Carbonato de calcio y dicromato. El método Karl Fisher es uno de los más precisos y exactos para la determinación de humedad de granos de cereales, sin embargo es tardado y requiere habilidades analíticas, no siendo muy usado en laboratorios de granos y semillas. El método de Dicromato a su vez, fue desarrollado para medir el contenido de humedad de productos con altos niveles de humedad, como frutas y hortalizas, pero también da buenos resultados en arroz con niveles entre 10 y 15 %.

### 3. Secado con desecantes

Este método está basado en el hecho de que el contenido de humedad de un producto tiende a equilibrarse con la humedad relativa del aire circundante. Después de alcanzar el equilibrio, después de alcanzar el equilibrio la humedad relativa del aire que está entre los granos es usada como índice del contenido de humedad. El contenido de humedad de los granos es determinado colocando una muestra finamente molida, de peso conocido en un recipiente cerrado, conteniendo una gran cantidad de una sustancia desecante, como soluciones salinas saturadas, ácido sulfúrico y glicerol. El desecante absorbe la humedad que es gradualmente vaporizada del material. Después de que el material alcanza la un peso constante, la humedad es determinada por diferencia del peso original. El tiempo requerido para que el producto alcance el equilibrio puede ser de cerca de 45 días, muy largo para la mayoría de los usos prácticos, pudiendo inclusive causar deterioro de la muestra, desde antes de que la muestra pueda ser determinada,



especialmente cuando el contenido de humedad de la muestra es tan alto que bacterias y hongos se pueden desarrollar.

## **Métodos no Destructivos**

### **1. Métodos basados en la medida de humedad relativa**

Estos métodos requieren el uso de granos enteros en lugar de molidos y se basan en el hecho de que la humedad relativa de los granos se tiende a equilibrar con la humedad relativa del aire circulante.

Después de alcanzar el equilibrio la humedad relativa del aire entre los granos es usada como un índice del contenido de humedad de los granos. Cualquier procedimiento que dependa de la humedad relativa es lento, debido al tiempo requerido para alcanzar el equilibrio y ese tiempo puede facilitar el crecimiento de los microorganismos.

La relación entre el contenido de humedad y la humedad relativa se modifica para diferentes tipos de granos y de alguna forma entre diferentes lotes de un mismo tipo de grano. Las ventajas y las desventajas son las mismas que las del método con desecantes, con la excepción de que no es destructivo.

### **2. Métodos eléctricos**

Los métodos eléctricos son los más usados en las operaciones de secado de granos y semillas. Son razonablemente precisos, extremadamente rápidos y sus resultados son reproducibles. El determinador de humedad llamado Motomco es adoptado para la inspección de granos por el USDA, y es un método aprobado por la Asociación Americana de Química de Cereales.

Los métodos eléctricos de cereales son relativamente fáciles de mantener ajustados y de acuerdo entre sí. La principal desventaja es que su precisión depende de la distribución uniforme de la humedad dentro de cada grano. Los granos recién secados artificialmente presentan bajas lecturas, debido a que la superficie de los mismos tiende a estar más seca que los granos como un todo. De la misma forma, los granos recién sometidos a temperaturas o eculización dan valores altos, debido a un exceso de humedad superficial. Otras desventajas de los medidores eléctricos son: El requerimiento periódico de calibración, la relativamente estrecha faja de medición y la necesidad de corriente eléctrica. Existen dos tipos de medidores eléctricos: Por conductancia y por capacitancia. El tipo por conductancia / resistencia es similar al aplicado en los métodos destructivos, con la diferencia que la muestra no es destruida. Este método tiene las mismas ventajas y desventajas del anterior. Este tipo de equipo es ampliamente usado en las operaciones comerciales, de secado y de beneficio, principalmente porque es muy rápido, relativamente preciso y no es muy caro.

Los medidores por capacitancia, miden la constante dieléctrica de la muestra. La lectura es afectada por la humedad, composición química del material, temperatura, frecuencia usada, densidad del grano, forma y dimensiones del grano, la variedad y la falta de homogeneidad del material entre otros factores. Los determinadores por capacitancia, pueden medir la humedad en una faja mayor que los de resistencia eléctrica. Estos presentan un límite inferior de 6% y un superior de 26-29%, lo que los hace más prácticos y son menos sujetos a errores debido a la mala distribución de la humedad entre granos o dentro de un mismo grano. Una de las grandes desventajas es la de mantener los determinadores por capacitancia regulados, así como mantener la precisión entre varios determinadores entre sí. En general la precisión de un determinador de este tipo es de 0.5% dentro de un límite de humedad reducido, cuando las muestras limpias de granos son probadas.

### **3. Método con microondas**

Es un método independiente desarrollado para detectar la humedad de los granos de trigo y maíz. Las ventajas del método de microondas son: Puede ser adaptado para una medición en línea por control remoto, por ser un método no intrusivo y no destructivo, b). Rápido, seguro y preciso, lo que tiene una gran importancia en los procesos de comercialización, almacenamiento y procesamiento de granos, c). La radiación de las microondas no es afectada por las condiciones ambientales, por lo tanto, el polvo y el vapor del agua no afectan las lecturas.

#### **4. Determinador de humedad en tiempo real**

Los determinadores de humedad no destructivos, en tiempo real son teóricamente rápidos y precisos. Generalmente estos métodos son caros y la mayoría de estos todavía no son adoptados para uso práctico en gran escala, a pesar de que el desarrollo de la tecnología para monitorear la humedad en tiempo real, es un asunto reciente en la literatura.

#### **5. Resonancia Nuclear Magnética (RNM)**

La absorbanza magnética puede ser usada para medir el contenido de humedad, presentando algunas ventajas como la rapidez, no es un método destructivo, es preciso, y la preparación de la muestra es rápida. El tiempo total requerido para la mayoría de los análisis es de cerca de dos minutos. Esto incluye el manejo de la muestra, el peso, la operación del instrumento y la obtención del contenido de humedad. La RNM es independiente del tamaño de la partícula, de la compactación y de la temperatura entre otros.

#### **6. Frecuencia de Radio. El método de frecuencia de radio (FR)**

Se basa en la verificación de la impedancia compleja de frecuencia de radio, de un capacitor con placas paralelas, con un grano de maíz colocado entre las placas. Este método es rápido, no es destructivo y puede ser una alternativa para el método con microondas, por tener un costo mucho menor que éste.

#### **7. Método de refractancia de infra-rojo**

Este método se basa en la espectrometría, donde una muestra es irradiada, con luz de dos longitudes de onda diferentes en la región de infra-rojo. Una longitud de onda es absorbida por el agua, mientras que el otro es usado como referencia y es muy poco absorbido. La gran limitación de este método es que mide principalmente la humedad próxima a la superficie del material, como el método de resistencia eléctrica.

#### **8. Métodos Acústicos**

Los métodos acústicos determinan el contenido de humedad a través de la medición de niveles de sonidos producidos por el movimiento de los granos. Granos con diferentes contenidos de humedad producen sonidos diferentes, cuando chocan con un objeto o con una superficie. La autora de este artículo se ha dedicado a investigar las características acústicas de los granos con diferentes niveles de humedad, para crear un método de determinación de humedad en tiempo real, para ser usado en equipos para agricultura de precisión.



Método de refractancia de infra-rojo

Los métodos acústicos, una vez que sean plenamente desarrollados, pueden ser aplicados en la agricultura de precisión, con muchas ventajas sobre los métodos actuales, entre otras la de obtenerse una lectura del contenido de humedad en tiempo real, en el local en donde el grano o semillas se encuentra sin ser destructivo



## ANEXO 18. Tablas para determinar el Plan de Muestreo dentro del Sistema Militar Standard

**TABLA 1. 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	REDUCIDAD I	NORMAL II	ESTRICTA 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 - 1,200	C	C	E	F	G	J	K
1,201 - 3,200	C	D	E	G	H	K	L
3,201 - 10,000	C	D	F	G	J	L	M
10,001 - 35,000	C	D	F	H	K	M	N
35,001 - 150,000	D	E	G	J	L	N	P
150,001 - 500,000	D	E	G	J	M	P	Q
500,001 - y más	D	E	H	K	N	Q	R

**TABLA 2 PLANES DE MUESTREO SIMPLE PARA INSPECCIÓN NORMAL**

Letra Clave	Muestra	INSPECCIÓN DE CALIDAD ACEPTABLE (INSPECCIÓN NORMAL)																											
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	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	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31			
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45		
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑		
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑	↑			
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑	↑			
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑			
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑			
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
L	200	↓	↓	↓	0 1	↓	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
M	315	↓	↓	0 1	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
N	500	↓	0 1	↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
P	800	↓	0 1	↓	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
Q	1250	0 1	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		
H	2000	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		

 = 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

**TABLA 3 PLANES DE MUESTREO SIMPLE PARA INSPECCIÓN ESTRICTA**

Letra Clave	Muestra	INSPECCIÓN DE CALIDAD ACEPTABLE (INSPECCIÓN ESTRICTA)																											
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	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	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
S	3150	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		

- ↓ = 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

**TABLA 4 PLANES DE MUETREO SIMPLE PARA INSPECCIÓN REDUCIDA**

Letra Clave	Muestra	INSPECCIÓN DE CALIDAD ACEPTABLE (INSPECCIÓN REDUCIDA) +																											
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	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	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
C	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
D	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
E	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
F	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
G	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
H	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
J	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
K	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
L	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
M	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
N	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
P	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
Q	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
R	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		

- ↓ = 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
- + = Si se excede Ac sin alcanzar Re, se acepta el lote reestableciendo la inspección normal



**UNA LISTA DETALLADA DE VERIFICACIÓN AYUDA AL INSPECTOR A LOCALIZAR LOS ACTOS INSEGUROS ANTES DE QUE PUEDAN DESENCADENAR UN ACCIDENTE.**

<b>Lista de Verificación para Inspecciones de Seguridad</b>	
Planta o departamento _____	Fecha _____
(✓) indica satisfactorio	(X) indica insatisfactorio
<p><b>1. <u>Protección contra Incendios</u></b></p> <p>Equipo extintor..... <input type="checkbox"/></p> <p>Bocas de incendio, mangueras, Rociadores y válvulas..... <input type="checkbox"/></p> <p>Sólidas, escaleras y señalización..... <input type="checkbox"/></p> <p>Almacenamiento de materiales inflamables... <input type="checkbox"/></p> <p><b>2. <u>Orden y Limpieza</u></b></p> <p>Pasillos, escaleras y suelos..... <input type="checkbox"/></p> <p>Almacenamiento y apilado de materiales..... <input type="checkbox"/></p> <p>Lavabos y vestuarios..... <input type="checkbox"/></p> <p>Luz y ventilación..... <input type="checkbox"/></p> <p>Eliminación y desechos..... <input type="checkbox"/></p> <p>Patios y aparcamientos..... <input type="checkbox"/></p> <p><b>3. <u>Herramientas</u></b></p> <p>Herramientas Eléctricas, cables..... <input type="checkbox"/></p> <p>Herramientas Sistemas..... <input type="checkbox"/></p> <p>Empleo y almacenamiento de herramientas... <input type="checkbox"/></p> <p><b>4. <u>Equipo de Protección Personal</u></b></p> <p>Gafos o pantallas protectoras..... <input type="checkbox"/></p> <p>Zapatos de seguridad..... <input type="checkbox"/></p> <p>Guantes..... <input type="checkbox"/></p> <p>Respiradores o mascarar antigas..... <input type="checkbox"/></p> <p>Prendas protectoras..... <input type="checkbox"/></p> <p><b>5. <u>Equipo de Manipulación de Materiales</u></b></p> <p>Carretillas mecánicas y Sistemaes..... <input type="checkbox"/></p> <p>Elevadores..... <input type="checkbox"/></p> <p>Grúa y montacargas..... <input type="checkbox"/></p> <p>Cintas transportadoras..... <input type="checkbox"/></p> <p>Cables, cuerdas, cadenas, eslingas..... <input type="checkbox"/></p>	<p><b>1. <u>Tableros de Anuncios</u></b></p> <p>Limpieza y aspectos..... <input type="checkbox"/></p> <p>Renovación frecuente de materiales exhibidos. <input type="checkbox"/></p> <p>Buena iluminación..... <input type="checkbox"/></p> <p><b>2. <u>Maquinaria</u></b></p> <p>Puntos de 0 resguardados..... <input type="checkbox"/></p> <p>Correas, poleas, aparejos, ejes, etc..... <input type="checkbox"/></p> <p>Aceitar, limpiar, ajustar..... <input type="checkbox"/></p> <p>Mantenimiento y perdidas de aceite..... <input type="checkbox"/></p> <p><b>3. <u>Equipo a Presión</u></b></p> <p>Equipo de vapor..... <input type="checkbox"/></p> <p>Tanques de compresión y compresores..... <input type="checkbox"/></p> <p>Bombones u conductos de gas..... <input type="checkbox"/></p> <p><b>4. <u>Prácticas Inseguras</u></b></p> <p>Velocidad Excesiva de vehículos..... <input type="checkbox"/></p> <p>Elevación inadecuada..... <input type="checkbox"/></p> <p>Fumar en zonas de peligro..... <input type="checkbox"/></p> <p>Bromas..... <input type="checkbox"/></p> <p>Correr por las naves y las escaleras..... <input type="checkbox"/></p> <p>Utilizar indebidamente las mangueras de aire. Quitar resguardos de las maquinas..... <input type="checkbox"/></p> <p>Trabajar con maquinaria sin resguardo..... <input type="checkbox"/></p> <p><b>5. <u>Primeros Auxilios</u></b></p> <p>Botiquines y salas para primeros auxilios..... <input type="checkbox"/></p> <p>Camillas y mantas contra el fuego..... <input type="checkbox"/></p> <p>Duchas de emergencia..... <input type="checkbox"/></p> <p>Información de todas las lesiones..... <input type="checkbox"/></p> <p><b>6. <u>Misceláneos</u></b></p> <p>Ácidos y productos cáusticos..... <input type="checkbox"/></p> <p>Nuevos procesos, productos químicos y disolventes..... <input type="checkbox"/></p> <p>Polvo, vapores o humos..... <input type="checkbox"/></p> <p>Escaleras de mano y andamio..... <input type="checkbox"/></p>
Firma _____	
Utilícese el reverso para comentarios o recomendaciones más detalladas	





**PRÁCTICAS INSEGURAS PECULIARES EN LA INDUSTRIA DEL PROFESIONAL DE SEGURIDAD EN QUE DEBEN SER SUSTITUIDAS**

**PRACTICAS INSEGURAS OBSERVADAS**

	REF	NUM		REF	NUM
<p>19. <b>Vehículos De Motor – Manejo Y Mantenimiento</b>                      Aparcamiento indebido                      No observancia en las normas de trabajo                      Bajar a subir de un vehículo en marcha                      Dar marcha atrás sin las debidas precauciones                      Mala conservación del camión a automóvil                      Luces, frenos, claxon, etc. sin revisar                      Manejo peligroso de la grúa                      Permanecer bajo la grúa en funcionamiento                      Manos en o cerca del tambor o polea del malacate                      Ejecución de operaciones de mantenimiento peligroso</p> <p>20. <b>Postes – Trabajadores en la Altura</b>                      No comprobar o asegurar antes de subir                      Falta de compensación de cargas desequilibradas                      Trabajar en posición peligrosa                      Falta de cuidados al ascender                      Trabajar bajo un operario que esta en lo alto</p> <p>21. <b>Acción Dentro o Fuera de los Edificios que Pudiera dar Lugar a Resbalones o Caídas</b>                      Correr innecesariamente en escaleras y pisos                      Falta del cuidado normal fuera de los edificios                      Sentarse retrepado en la silla                      Subirse a sillas, cajas, bidones, etc</p> <p>22. <b>Escaleras de Mano, Extensibles, C.O. y de Tijera</b>                      No asegurar la escalera (anclaje en la parte de inferior, sujeción)                      No pasar la pierna por la escalera de mano o no hacer uso de los medios de seguridad                      Cable de tracción sin amarrar                      Escalera de mano defectuosa, garfios no afianzados                      Tratar de alcanzar algo demasiado alto cuando se esta encima de la escalera                      Angulo inadecuado para la ascensión                      Falta de inspección                      Falta de protección en lugares peligrosos                      Falta de uso donde era necesario o uso de una del tipo no adecuado  <p align="center"><b>No llevarla sujeta cuando se transporte sobre camión a motor o transporte indebido</b></p>                     No abrir las escaleras de tijeras                      Herramientas o materiales en escalones o en las alturas                      Empujones que puedan poner en peligro a la persona que este arriba</p> <p>23. <b>Cinturones y Correas de Seguridad</b>  <b>Falta de uso cuando se trabaja en la altura (postes, plataforma, etc)</b>                      No mirar, tantear y cerciorarse de que el enganche esta seguro                      Falta de inspección y mantenimiento adecuado                      Oprimir el fijador contra cualquier objeto</p> <p>24. <b>Trepadoras, almohadillas, correas</b>  <b>Empleo en árboles, vehículos, escaleras, suelos, etc.</b>                      Falta de inspección y mantenimiento                      Hábitos inseguros para trepar</p> <p>25. <b>Protección de empleados y público</b>                      No utilizar señales o banderines de aviso adecuado                      Mantener a niños y otras personas alejadas de la operación                      Proteger al público en lugares peligrosos</p>			<p>26. <b>Herramientas y Materiales</b>                      Empleo incorrecto de herramientas y materiales                      Empleo de herramientas defectuosas o no autorizadas                      Arrojar herramientas y materiales                      Dejar caer herramientas y materiales desde lo alto                      Elevación o manejo peligroso                      Transporte peligroso de herramientas, clavos, tachuelas, etc.                      Almacenamiento y colocación incorrecto                      Empleo peligroso de carretillas por cables colgando                      Herramientas y materiales tirados por el suelo                      No emplear eslingas para árboles                      Cortes peligrosos de cables – extremo o piezas proyectadas                      No utilizar linternas cuando es necesario</p> <p>27. <b>Gafas de Seguridad – no Utilizarlas Cuando:</b>                      Se perfora hormigón, ladrillo u otro material de albañilería                      Se esmerila, se pica, se maneja el cepillo, etc.</p> <p>28. <b>Empleo de Guantes, Aislantes, etc. y Precauciones con Cables Cargados</b>                      No emplear guantes aislantes cuando son necesarios                      No revisar y mantener debidamente                      Trabajar demasiado cerca de cables en tensión en la altura                      Falta de precauciones para impedir que los cables salten y toquen con otros cables en tensión, o que sedan o caigan contra los mismos                      Tender de bobinas sin protección                      Empleo peligroso de cadenas de elevación, cinta de acero, etc.                      Reconocimiento incompleto tras sospecha de contacto con líneas eléctricas con tensión                      Descuido en proximidad de circuitos o equipos eléctricos                      No emplear los dispositivos de seguridad adecuados</p> <p>29. <b>Registros, Conducciones y Excavaciones</b>                      Ausencia de las pruebas necesarias para determinar la existencia de gas o la deficiencia de oxígeno                      Ventilación insuficiente                      Penetrar en registro sin protección                      No emplear escalera de mano en registro o excavación                      Falta de protección en registros o excavaciones                      Extracción o manejo peligroso de la tapa                      Fumar o producir llama cerca o dentro de los registros</p> <p>30. <b>Primeros Auxilios y Cuidado de Lesionados</b>                      No facilitar los debidos primeros auxilios                      No proseguir el adecuado cuidado de la lesión                      No dar parte de una lesión                      Deficiente mantenimiento del equipo de primeros auxilios</p> <p>31. <b>Misceláneos</b>                      Gastar bromas en el trabajo                      Desperdicios por el suelo                      Posición peligrosa en calle, carretera, autopista, ferrocarril, vías, etc.                      Vegetación venenosa – falta de protección o cuidado                      Ropa de trabajo y zapatos – deficientes o insuficientes                      Árboles y arbustos – corte y manipulación</p>		
				xxx	xxx

**LAS TARJETAS DE LOCALIZACIÓN DE PELIGROS RECUERDAN A LOS TRABAJADORES QUE UN COMITÉ DE SEGURIDAD O EQUIPO DE INSPECCIÓN A LOCALIZACIÓN EN PELIGRO QUE EXIGE CORRECCIÓN.**

**TARJETA DE LOCALIZACIÓN**

**ZONA DE TRABAJO**

Piso inseguro                      Obstruido                      resbaladizo  
Lugar angosto  
Exposición al tráfico  
Apilado poco seguro o materiales en altura  
Iluminación inadecuada            brillo                      excesivo  
Temperatura demasiada alta                      Temperatura demasiada baja  
Exposición a gases                      polvo                      humos  
Peligro de operaciones cercanas

**MAQUINARIA**

Punto de operación: corte                      cizallamiento  
Punción                      abrasión                      material despedido  
Transmisión de energía: ejes                      Correas  
Engranajes                      poleas  
Conductores eléctricos  
Mecanismo de puesta en marcha y paradas inseguras

**HERRAMIENTAS**

Herramienta inadecuada para el trabajo  
Id. Condiciones inseguras  
Id. Situada en posición insegura

**MANEJO DE MATERIALES**

Materiales u objeto: pesado                      difícil de manejar  
Áspero                      punzante                      caliente  
Corrosivo  
Equipo inseguro para el manejo de materiales:  
Carretillas  
Elevadores  
Contenedores  
Transportadores

## ANEXO 20. Detalle de Depreciación y Amortización

### DEPRECIACION Y AMORTIZACION DEL AREA DE PRODUCCION

Maquinaria y Equipo	Cantidad	Valor (\$)	Total (\$)	%	1	2	3	4	5	6	VS
Molino de Martillo	1	1,100.75	1,100.75	20	220.15	220.15	220.15	220.15	220.15	0.00	0.00
Báscula de piso	1	1,625.30	1,625.30	20	325.06	325.06	325.06	325.06	325.06	0.00	0.00
Bomba D. Positivo	8	500.00	4,000.00	20	800.00	800.00	800.00	800.00	800.00	0.00	0.00
Bomba centrífuga	4	575.00	2,300.00	20	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00	0.00	0.00
Filtroprensa	2	18,933.48	37,866.96	20	7,573.39	7,573.39	7,573.39	7,573.39	7,573.39	0.00	0.00
Agitadores	7	300.00	2,100.00	20	420.00	420.00	420.00	420.00	420.00	0.00	0.00
Sistema P. de agua	1	700.00	700.00	20	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	0.00	0.00
Secador	1	14,479.41	14,479.41	20	2,895.88	2,895.88	2,895.88	2,895.88	2,895.88	0.00	0.00
Caldera	1	45,000.00	45,000.00	20	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	0.00	0.00
Unidad T. de Agua	1	583.04	583.04	20	116.61	116.61	116.61	116.61	116.61	0.00	0.00
Llenadora P. líquidos	1	12,500.00	12,500.00	20	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	0.00	0.00
Tanque de A. de Agua	1	1,425.00	1,425.00	20	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00	0.00	0.00
Tanque Extractor/reactor	3	6,526.38	19,579.14	20	3,915.83	3,915.83	3,915.83	3,915.83	3,915.83	0.00	0.00
Tanque Mezclador	3	1,425.00	4,275.00	20	855.00	855.00	855.00	855.00	855.00	0.00	0.00
Silo para achiote molido	1	1,162.50	1,162.50	20	232.50	232.50	232.50	232.50	232.50	0.00	0.00
Tanque de A. Propilenglicol	1	1,725.00	1,725.00	20	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00	0.00	0.00
Tanque de A. A. Sulfúrico	1	1,725.00	1,725.00	20	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00	0.00	0.00
Tanque de A. A. de Castor	1	1,725.00	1,725.00	20	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00	0.00	0.00
Tanque R. P. Líquidos	2	1,312.50	2,625.00	20	525.00	525.00	525.00	525.00	525.00	0.00	0.00
Llenadora Bixina en Polvo	1	10,000.00	10,000.00	20	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	0.00	0.00
Carretilla de plataforma	2	120.00	240.00	50	120.00	120.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Estante de hierro	10	51.43	514.30	50	257.15	257.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tarimas	12	12.00	144.00	50	72.00	72.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tuberías p/ácido sulfúrico	6.85	34.17	234.06	50	117.03	117.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tubería galvanizada	40.1	11.67	467.97	50	233.98	233.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Escritorio	1	97.14	97.14	50	48.57	48.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Silla de oficina	1	35.00	35.00	50	17.50	17.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Silla de espera	1	25.71	25.71	50	12.86	12.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Archivero móvil	1	114.29	114.29	50	57.15	57.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Obra Civil	1	23,223.34	23,223.34	5	1,161.17	1,161.17	1,161.17	1,161.17	1,161.17	1,161.17	16,256.33
Activos Diferidos	1	25,358.57	25,358.57	10	2,535.86	2,535.86	2,535.86	2,535.86	2,535.86	2,535.86	10,143.43
<b>TOTAL</b>					37,932.68	37,932.68	36,996.44	36,996.44	36,996.44	3,697.02	26,399.76

## DEPRECIACION Y AMORTIZACION DEL AREA DE ADMINISTRACION

Maquinaria y Equipo	Cantidad	Valor (\$)	Total (\$)	%	1	2	3	4	5	6	VS
Escritorio	2	97.14	194.28	50	97.14	97.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Silla de oficina	2	35.00	70.00	50	35.00	35.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Silla de espera	2	25.71	51.42	50	25.71	25.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Archivero móvil	2	114.29	228.58	50	114.29	114.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mesa para Computadora	1	74.30	74.30	50	37.15	37.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Computadora	1	725.00	725.00	50	362.50	362.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Obra Civil	1	3,531.35	3,531.35	5	176.57	176.57	176.57	176.57	176.57	176.57	2,471.95
Activos Diferidos	1	2,150.00	2,150.00	10	215.00	215.00	215.00	215.00	215.00	215.00	860.00
<b>TOTAL</b>					<b>1,063.36</b>	<b>1,063.36</b>	<b>391.57</b>	<b>391.57</b>	<b>391.57</b>	<b>391.57</b>	<b>3,331.95</b>

## DEPRECIACION Y AMORTIZACION DEL AREA DE COMERCIALIZACION

Maquinaria y Equipo	Cantidad	Valor (\$)	Total (\$)	%	1	2	3	4	5	6	VS
Escritorio	1	97.14	97.14	50	48.57	48.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Silla de oficina	1	35.00	35.00	50	17.50	17.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Silla de espera	1	25.71	25.71	50	12.86	12.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Archivero móvil	1	114.29	114.29	50	57.15	57.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vehículo pic kup	1	6,000.00	6,000.00	20	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	0.00	0.00
Camión de 10 Ton.	1	10,000.00	10,000.00	20	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	0.00	0.00
Obra Civil	1	3,531.35	3,531.35	5	176.57	176.57	176.57	176.57	176.57	176.57	2,471.95
<b>TOTAL</b>					<b>3,512.64</b>	<b>3,512.64</b>	<b>3,376.57</b>	<b>3,376.57</b>	<b>3,376.57</b>	<b>176.57</b>	<b>2,471.95</b>

## RESUMEN DE DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES PARA VALOR DE SALVAMENTO

Depreciación y amortización	Monto
Área de producción	26,399.76
Área de administración	3,331.95
Área de comercialización	2,471.95
Terreno <sup>124</sup>	750.39
<b>Total</b>	<b>32,954.05</b>

<sup>124</sup> Ver valor del terreno en tabla 7.13

## ANEXO 21. Explicación del Cálculo de las Evaluaciones Económicas VAN, TIR, TRI y B/C

### Valor Actual Neto (VAN)

Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

Cuando se hacen cálculos de pasar, en forma equivalente, dinero del presente al futuro, se utiliza una tasa "*i*" de interés o de crecimiento del dinero; pero cuando se requiere pasar cantidades futuras al presente, como en este caso, se usa una **tasa de descuento**, llamada así por que descuenta el valor del dinero en el futuro a su equivalente en el presente, y a los flujos traídos al tiempo cero se les llama **flujos descontados**.

Estos flujos provienen del estado de resultados y se les llaman **Flujos Netos de Efectivo (FNE)**, que son en forma general, el beneficio real de la operación de una empresa, y se obtienen restando a los ingresos todos los costos en que incurrirá la empresa y los impuestos que debe pagar.

La definición ya tiene sentido. Sumar los flujos descontados en el presente y restar la inversión inicial equivale a comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias, en términos de su valor equivalente en este momento o tiempo cero. Para calcular el VAN se utiliza el Costo de Capital o  $TMAR_{combinada}$  (13.04%) como la tasa de interés, la cual se pudo observar con anterioridad en el capítulo ocho.

La ecuación para calcular el VAN para un período *n* años es:

$$VAN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n + VS}{(1+i)^n} \quad (\text{Ecuación 8.2})$$

Donde:

VAN:	Valor Actual Neto		
P:	Inversión inicial	=	\$256,756.80 (ver tabla 7.13)
i:	Tasa de interés = $TMAR_{combinada}$	=	13.04% (ver cálculo de $TMAR$ en Cap.8)
FNE <sub>1</sub> :	Flujo neto de efectivo en el período 1	}	(ver tabla 7.85)
FNE <sub>2</sub> :	Flujo neto de efectivo en el período 2		
FNE <sub>n</sub> :	Flujo neto de efectivo en el período n		
VS:	Valor de Salvamento	=	\$38,216.59

Hay que tener en cuenta que el valor de salvamento es el valor residual de las depreciaciones y amortizaciones de los activos fijos y diferidos, al final de los seis años de evaluación del proyecto, el cual incluye las depreciaciones y amortizaciones del área de producción, administración y comercialización, además a ese valor se le debe de agregar el valor del terreno (el cálculo del valor de salvamento se puede observar al final del **anexo 20**). Pero dicho valor es considerado un valor presente por lo que tiene que ser trasladado en el tiempo para el año 6

(que es el período de estudio), para ello se toma en cuenta una tasa de interés igual a la tasa de inflación (2.5%); y con la ecuación A21.1 se realiza la operación.

$$F = P(1+i)^n \quad (\text{Ecuación A21.1})$$

Donde:

- F: Valor de Salvamento en el Futuro
- P: Valor de Salvamento en el Presente
- i: Tasa de interés
- n: Número de períodos

Entonces:

- P = \$32,954.05 (ver anexo 20)
- i = 2.5% (el cual es la tasa de inflación pronosticada para el año 2005)
- n = 6 años (período de estudio)

Sustituyendo datos en ecuación A21.1 se tiene que:

$$F = 32,954.05(1+0.025)^6 = 38,216.59$$

Con lo que se tiene que el valor de salvamento en el año seis sería de \$38,216.59

Tomando en cuenta esto y sustituyendo datos para la ecuación 8.2 se tiene que:

$$VAN = \frac{171,059}{(1+0.1304)^1} + \frac{237,361}{(1+0.1304)^2} + \frac{313,011}{(1+0.1304)^3} + \frac{399,518}{(1+0.1304)^4} + \frac{497,293}{(1+0.1304)^5} + \frac{(597,870 + 38,216.59)}{(1+0.1304)^6} - 256,756.80$$

$$VAN = \$1,116,024.01$$

### Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

De acuerdo a esta definición se puede reescribir la ecuación 8.2 como sigue:

$$P = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n + VS}{(1+i)^n} \quad (\text{Ecuación 8.3})$$

Donde:

- P: Inversión inicial = \$256,756.80 (ver tabla 7.13)
  - i: Tasa de interés = TIR
  - FNE<sub>1</sub>: Flujo neto de efectivo en el período 1
  - FNE<sub>2</sub>: Flujo neto de efectivo en el período 2
  - FNE<sub>n</sub>: Flujo neto de efectivo en el período n
  - VS: Valor de Salvamento = \$38,216.59
- (ver tabla 7.85)

Por supuesto, no se trata sólo de escribir de otra forma una ecuación, ahora interesa conocer cual es el valor real del rendimiento del dinero en la inversión P. Para saber lo anterior, se utiliza la ecuación 8.3 y se deja como incógnita la  $i$ . Esta se determina por medio de tanteos (prueba y error), hasta que la  $i$  iguale la suma de los flujos descontados, a la inversión inicial P, es decir, se hace variar la  $i$  de la ecuación 8.3 hasta que satisfaga la igualdad de ésta (en el presente caso para la resolución de dicha incógnita se ha utilizado hojas de cálculo). Tal denominación permite conocer el rendimiento real de la inversión.

Sustituyendo datos en la ecuación 8.3 se tiene:

$$256,756.80 = \frac{171,059}{(1+i)^1} + \frac{237,361}{(1+i)^2} + \frac{313,011}{(1+i)^3} + \frac{399,518}{(1+i)^4} + \frac{497,293}{(1+i)^5} + \frac{(597,870 + 38,216.59)}{(1+i)^6}$$

$$i = TIR = 92.64\%$$

### Tiempo de Recuperación de la Inversión (TRI)

Para el cálculo del tiempo de recuperación de la inversión se utiliza la ecuación 8.4 como se muestra a continuación:

$$TRI = \frac{\text{Inversión Inicial}}{\text{Utilidad Promedio}} \quad (\text{Ecuación 8.4})$$

Y para el cálculo de la utilidad promedio se utilizará la ecuación A21.2

$$\text{Utilidad Promedio} = \frac{\frac{UDI_1}{(1+TMAR)^1} + \frac{UDI_2}{(1+TMAR)^2} + \dots + \frac{(UDI_n + VS)}{(1+TMAR)^n}}{n} \quad (\text{Ecuación A21.2})$$

Donde:

UDI<sub>1</sub>: Utilidad Después de Impuestos para el año 1

UDI<sub>2</sub>: Utilidad Después de Impuestos para el año 2

UDI<sub>n</sub>: Utilidad Después de Impuestos para el año n

VS: Valor de Salvamento

TMAR: Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento

n: Número de Períodos Evaluados

Sustituyendo datos, se tiene:

$$\left. \begin{array}{l} UDI_1 \\ UDI_2 \\ UDI_n \end{array} \right\} \quad (\text{ver tabla 7.85})$$

$$VS \quad = \quad \$38,216.59$$



$$\begin{aligned} \text{TMAR} &= 13.04\% \\ n &= 6 \text{ años} \end{aligned}$$

Reemplazando datos para la ecuación A21.2, se tiene:

$$\text{Utilidad Promedio} = \frac{\frac{128,550}{(1+0.1304)^1} + \frac{194,853}{(1+0.1304)^2} + \frac{272,247}{(1+0.1304)^3} + \frac{358,754}{(1+0.1304)^4} + \frac{456,529}{(1+0.1304)^5} + \frac{593,605 + 38,216.59}{(1+0.1304)^6}}{6} = \frac{1,224,190}{6} = 204,098$$

Conociendo que la utilidad promedio es de \$204,098 y que la inversión inicial es de \$256,756.80 (ver tabla 7.13), se procede a sustituir datos en la ecuación 8.4, obteniendo el siguiente resultado:

$$\text{TRI} = \frac{256,756.80}{204,098} = 1.26 \text{ años} = 15.10 \text{ meses}$$

$$\text{TRI} = 15.10 \text{ meses}$$

### Relación Beneficio Costo (B/C)

El cálculo de la relación B/C se realiza con la ecuación 8.5

$$\text{B/C} = \frac{\text{VAN}}{\text{Inversión Inicial}} \quad (\text{Ecuación 8.5})$$

Donde:

B/C:	Relación Beneficio Costo		
VAN:	Valor Actual Neto	=	\$1,116,024.01
Inversión Inicial:		=	\$256,756.80 (ver tabla 7.13)

Sustituyendo datos en la ecuación 8.5, se tiene:

$$\text{B/C} = \frac{1,116,024.01}{256,756.80} = 4.35$$

$$\text{B/C} = 4.35$$

## ANEXO 22. Permisos Ambientales

Ley y/o Reglamento	Artículo	Comentario
Ley del Medio Ambiente (1998)	<p>Art. 19. Para el inicio y operación de las actividades, obras o proyectos definidos en esta ley, deberán contar con un permiso ambiental. Corresponderá al Ministerio emitir el permiso ambiental previa aprobación del estudio de impacto ambiental.</p> <p>Art. 20. La validez del Permiso Ambiental de ubicación y construcción será por el tiempo que dure la construcción de la obra física; una vez terminada la misma, incluyendo las obras de o instalaciones de tratamiento y atenuación de los impactos ambientales, se emitirá el Permiso de Ambiental de Funcionamiento por el tiempo de su vida útil y etapa de abandono, sujeto al seguimiento y fiscalización del Ministerio.</p> <p>Art. 27. Para asegurar el cumplimiento de las condiciones fijadas en el permiso ambiental, por el titular de las obras o proyectos, el Ministerio, realizará auditorias de evaluación ambiental.</p> <p>Art. 28. El control y seguimiento de la evaluación Ambiental es función del Ministerio, y contará con el apoyo de las unidades ambientales.</p>	<p>El Permiso ambiental tiene dos etapas la primera para la ubicación y construcción, de la obra, proyecto o actividad; y la segunda, posterior, para el funcionamiento. La autoridad responsable de emitir y dar seguimiento a los permisos es el MARN.</p>
Código de Salud (1988)	<p>Art. 109. Corresponde al Ministerio:</p> <p>c) Autorizar la instalación y funcionamiento de las fabricas y demás establecimientos industriales, de tal forma que no constituyan un peligro para la salud de los trabajadores y la población en general y se ajusten al reglamento respectivo.</p> <p>d) Cancelar las autorizaciones correspondientes y ordenar la clausura de los establecimientos industriales cuando su funcionamiento constituya un grave peligro para al salud y no se hubieren cumplido con las exigencias de las autoridades de salud, de acuerdo con el reglamento respectivo.</p> <p>Art. 67. Se prohíbe descargar residuos de cualquier naturaleza, aguas negras ... a menos que el Ministerio conceda permiso especial para ello.</p>	<p>El permiso es de instalación y funcionamiento y la autoridad competente para emitirlo es el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.</p> <p>No existe el reglamento respectivo al que se refiere este artículo.</p> <p>El permiso especial para verter aguas negras y servidas emitirlo es el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.</p>
Reglamento general sobre Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo (1971)	<p>Art. 76. En todo nuevo establecimiento deberá contarse con los correspondientes permisos de instalación y funcionamiento debidamente aprobados por el Departamento Nacional de Previsión Social. Solo con dictamen favorable de dicho Departamento podrán iniciarse las actividades.</p>	<p>El permiso es de instalación y funcionamiento y la autoridad competente de emitirlo es el Departamento Nacional de Previsión Social del Ministerio de Trabajo y Previsión Social</p> <p>Implica que para obtener el permiso debe cumplir con todo lo establecido en este reglamento.</p>

## ANEXO 23.    Infracciones Ambientales

### De acuerdo a la Ley del Medio Ambiente

Clasificación	INFRACCIÓN	MULTAS
Menos graves	<p>No rendir, en los términos y plazos estipulados, las fianzas que establece la ley. La negativa del concesionario para el uso o aprovechamiento de los recursos naturales a prevenir, corregir o compensar los impactos ambientales negativos que produce la actividad...</p> <p>Emitir contaminantes que violen los niveles permisibles establecidos reglamentariamente</p> <p>Omitir aviso oportuno a la autoridad competente, sobre derrame de sustancias, productos, residuos o desechos peligrosos, o contaminantes, que pongan en peligro la vida e integridad humana.</p> <p>No cumplir las obligaciones que impone esta ley</p>	Dos a cien salarios mínimos
Graves	<p>Iniciar actividades, obras o proyectos sin haber obtenido el permiso ambiental correspondiente.</p> <p>Suministrar datos falsos en los estudios de impacto ambiental, diagnósticos ambientales,...</p> <p>Incumplir las obligaciones contenidas en el permiso ambiental.</p> <p>Autorizar actividades, obras, proyectos o concesiones, que por ley requieran permiso ambiental, sin haber sido este otorgado por el Ministerio.</p> <p>Otorgar permisos ambientales a sabiendas de que el proponente... no ha cumplido con los requisitos legales para ello.</p> <p>Violar las normas técnicas de calidad ambiental y de aprovechamiento racional y sostenible del recurso.</p> <p>Impedir lo obstaculizar la investigación de los empleados debidamente identificados,... o no prestarles la colaboración... para realizar inspecciones o auditorias ambientales en las actividades, plantas...</p>	Ciento uno a cinco mil salarios mínimos

### De acuerdo a al Código de Salud y el Decreto 50

INSTRUMENTO JURIDICO	Clasificación	INFRACCION	SANCIÓN
Código de Salud	Graves	<p>No cumplir con las medidas adoptadas por las autoridades correspondientes destinadas a impedir la contaminación del ambiente que pueda dañar la vida y la salud.</p> <p>Descargar los desechos sólidos y líquidos de origen doméstico o industrial en los cauces naturales de los ríos, lagos y otros similares, sin el permiso correspondiente.</p>	<p>Amonestación verbal Amonestación escrita Multa de mil a cien colones, según la gravedad de la infracción. Suspensión del ejercicio profesional, desde un mes hasta cinco años. Clausura temporal desde un mes hasta el cierre definitivo</p>
	Menos Graves	<p>Impedir el ingreso e inspección de los delegados del ministerio.</p> <p>No obtener la autorización del Ministerio para la construcción, instalación y funcionamiento de fabricas.</p> <p>No proporcionar al Ministerio los informes solicitados por este en el plazo que se establezca</p>	
	Leves	Ninguna que aplique	
Decreto 50 Reglamento sobre la calidad del agua, el control de vertidos y las zonas de protección	Graves	<p>Verter aguas inficcionadas.</p> <p>Verter residuos cloacales y aguas servidas de cualquier clase que contravengan lo establecido en este reglamento.</p> <p>Entorpecer o encubrir por cualquier medio el cumplimiento de los niveles de calidad de agua que fija este reglamento.</p> <p>Efectuar descargas sin la autorización de la de la Autoridad Competente.</p> <p>Usar medios fraudulentos para obtener la autorización de vertidos.</p>	Multas desde los mil hasta los tres mil colones
	Menos Graves	<p>No llevar el libro de control de la operación del sistema de tratamiento.</p> <p>No permitir el acceso de los delegados, empleados, inspectores de la Autoridad competente en los inmuebles propiedad privada para el cumplimiento de sus labores.</p> <p>El cumplimiento parcial de las condiciones fijadas en la autorización de vertido.</p> <p>Cualquier otra infracción al presente reglamento no considerada en los literales anteriores.</p>	Multas desde los cincuenta hasta los dos mil colones

## ANEXO 24. Listas de Auto Evaluación Ambiental

<b>PRODUCCIÓN</b>	SÍ	NO	NA <sup>125</sup>
¿Tiene la empresa bien definidas todas las operaciones y actividades para la fabricación de los productos?	X		
¿Cuenta la empresa con diagramas de operaciones, balance de materiales y diagramas de flujo?	X		
¿Se actualizan o revisan por lo menos una vez al año estos diagramas?			X
¿Se lleva un registro actualizado de estos diagramas?			X
¿Se tienen identificado todos los productos y las cantidades producidas de cada uno?	X		
¿Tiene identificada la empresa todos los tipos y cantidades de subproductos que tengan valor comercial?	X		
¿Tiene identificada la empresa todos los tipos y cantidades de subproductos que tengan valor comercial?	X		
¿Conoce la empresa el ciclo de vida de sus productos?	X		
<b>MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES</b>			
¿Se conocen todas las materias primas y las cantidades utilizadas?	X		
¿Se tiene bien definidas las características requeridas de cada materia prima?	X		
¿Se tiene definidos todos los materiales y las cantidades consumidas?	X		
¿Se tienen definidos todos los elementos auxiliares (envases, etiquetas,) y las cantidades consumidas?	X		
¿Tiene la empresa identificados los tipos de combustible y las cantidades utilizadas de cada uno, así como su procedencia?	X		
¿Tiene identificada la empresa todos los procesos y actividades que consumen energía eléctrica y el consumo mensual de esta?	X		
¿Se tiene conocimiento sobre las fuentes de donde se obtiene el agua y la cantidad que se consume?	X		
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>			
¿Se tiene identificada toda la maquinaria y equipo utilizado?	X		
¿Se tiene identificada en un plano o diagrama la ubicación de cada máquina o equipo?	X		
¿Se conoce la vida útil y los años de uso de cada máquina y equipo?	X		
¿Se le da algún tipo de mantenimiento a la maquinaria y equipo?		X	
¿Se lleva algún registro sobre el mantenimiento?		X	
<b>TOTAL DE PREGUNTAS</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

<b>INVENTARIO DE AGUAS RESIDUALES</b>			
¿Se Tienen identificados todos los tipos de efluentes?	X		
¿Tiene el personal de la planta identificados todos los procesos y las actividades que generan aguas residuales?	X		
¿Tiene LA PLANTA identificada la localización de cada proceso/actividad que genera agua residual?	X		
¿Conoce la empresa la composición de las aguas residuales?	X		
¿Tiene la planta determinados los tipos y las cantidades estimadas de contaminantes vertidos en las aguas residuales?	X		
¿Se tienen los medios de vertidos bien identificados?		X	
¿Se tiene algún procedimiento para determinar si se requiere permiso, registro o aprobación o bien, si ha sido decretada alguna norma técnica sobre niveles permitidos de contaminantes en aguas residuales?		X	
<b>REQUERIMIENTOS REGULATORIOS</b>			
¿Las AGUAS RESIDUALES ¿exceden los límites permitidos?		X	
¿Si a planta ha tenido accidentes o ha excedido los límites permitidos? ¿Se han tomado los pasos para que no vuelva a ocurrir esto?			X
¿Ha desarrollado las plantas procedimientos para investigar las quejas de la comunidad?			X
<b>CONTROL DE CONTAMINACIÓN</b>			
¿Tiene la planta algún tipo de tecnología para el control de la contaminación por aguas residuales?	X		
¿Incorpora la planta esfuerzos para minimizar el impacto en la calidad del agua cuando elige diseños de nuevos procesos de producción, tecnologías o materias primas?			X
¿Hace la planta inspecciones para asegurarse de que se tienen las mejores condiciones de operación de estos equipos?			X
¿Se le da algún tipo de mantenimiento a los equipos?			X
<b>REGISTROS</b>			
La planta mantiene registros para lo siguiente:			
La información de todos los inventarios de vertidos			X
Planos y especificaciones			X
Mantenimiento preventivo	X		
Quejas, inspecciones regulares, incidentes y su investigación/acciones correctivas			X
<b>TOTAL DE PREGUNTAS</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>8</b>

<sup>125</sup> NA= No aplica

**LISTA DE EVALUACIÓN SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS**

<b>IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS</b>	SI	NO	NA
¿TIENE LA PLANTA caracterizados, cuantificados apropiadamente los residuos , determinado cuales se pueden calificar como peligrosos?	X		
¿Esta la determinación de residuos documentada?			X
<b>RECICLAJE, REUSO Y ALMACENAJE EN PLANTA</b>			
¿Se han tomado los pasos necesarios para minimizar la cantidad de residuos no peligrosos generados?	X		
¿Se reciclan o se reutilizan todos cuando es posible los residuos no peligrosos?			X
<b>MANEJO Y ALMACENAJE EN PLANTA</b>			
¿Se ha asignado un área específica y exclusiva para la acumulación de residuos no peligrosos?	X		
¿Están los residuos no peligrosos separados por reciclables y no reciclables y de los materiales reciclables en general?			X
¿Están siendo las áreas de acumulación de residuos no peligrosos inspeccionadas periódicamente para asegurarse de que ningún residuo peligroso haya sido enviada a ellos?			X
¿Se han tomado precauciones durante el manejo y almacenaje que asegure que asegure que no hay mezcla entre los residuos peligrosos y no peligrosos?			X
¿Son los contenedores de los residuos no peligrosos fácilmente manejables?		X	
<b>TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS</b>			
¿Están siendo usados para la disposición final de residuos únicamente aquellos rellenos que tienen todas las aprobaciones de operación necesarias?			X
¿Se han tomado las medidas para asegurarse que los transportistas comerciales están llevando los residuos directamente a su destino?			X
¿Se le da preferencia a las operaciones de reciclado locales de papel, vidrio y metal?			X
¿Se tienen en la planta incineradores apropiadamente diseñados y aceptados por las autoridades?			X
<b>REGISTROS</b>			
¿Están todos los registros Relacionados con la disposición final de residuos no peligrosos mantenidos por el periodo de tiempo especificado por la administración			X
<b>TOTAL DE PREGUNTAS</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>10</b>

**LISTA DE AUTO-EVALUACIÓN SOBRE EL MANEJO DE EMERGENCIAS QUÍMICAS**

<b>EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	SI	NO	N/A
¿Los Químicos que se están usando o generando en los procesos o como subproductos de la planta, han sido identificados Y CUANTIFICADOS	X		
¿Tiene la planta identificados los riesgos ambientales asociados con cada proceso u operación, incluyendo las descargas potenciales al agua, suelo o aire??	X		
Han sido el diseño o la operación de la planta revisado al fin de minimizar los impactos adversos en la salud humana y en el medio ambiente?	X		
<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE INCIDENTES</b>			
¿Los procedimientos para el manejo de incidentes en la planta efectivamente alcanzan lo mínimo recomendado?			X
¿Existen los recursos externos necesarios en el lugar, para responder a un incidente químico a tiempo y de manera efectiva?	X		
¿Existen los recursos internos necesarios en el lugar para responder a un incidente químico a tiempo y de manera efectiva?	X		
<b>ENTRENAMIENTO DE EMPLEADOS EN EMERGENCIAS QUÍMICAS</b>			
¿La planta ha determinado quien necesita ser entrenado en áreas específicas?		X	
¿Han sido los empleados entrenados apropiadamente en los últimos meses; y ha sido documentado ese entrenamiento?			X
¿Hay un procedimiento para determinar si los empleados entrenados se han reunido?			X
<b>SIMULACIÓN DE INCIDENTES</b>			
¿Tiene la empresa una agenda para hacer simulacros de incidentes?			X
¿Si se han hecho simulacros ¿ha respondido la planta Adecuadamente a cualquier deficiencia notada durante los simulacros, y se acodo algún ajuste en el procedimiento de manejo de incidentes?			X
<b>TOTAL DE PREGUNTAS</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

## **ANEXO 25. Modelo de Carta de Compromiso de Venta de Semilla de Achiote para la Asociación Cooperativa de Achioteros del Municipio de San Francisco Gotera**

En el municipio de San Francisco Gotera, Departamento de Morazán, siendo las nueve horas del día dieciocho de abril del año dos mil cinco, se reunieron en la sala de juntas de la Gobernación del Departamento de Morazán, ubicada en el centro de éste municipio, el Licenciado encargado de llevar a cabo las gestiones legales con respecto al proyecto de Instalación de una Planta Procesadora de Semilla de Achiote en el Municipio de San Francisco Gotera, y los socios que conforman la **Asociación Cooperativa**, constituida y legalizada a través de la Escritura Pública de formación de cooperativa con número 0000, junto con las personalidades de instituciones de gobierno encargadas de impulsar y darle seguimiento a este proyecto en El Salvador.

El propósito de ésta reunión consistió en establecer un compromiso por parte de los miembros de la Asociación Cooperativa de aportar a esta Planta Procesadora de Semilla de Achiote del Municipio de San Francisco Gotera el número de quintales de semilla de achiote establecidos a continuación:

<b>Nº</b>	<b>Nombre del Socio</b>	<b>Manzanas Cultivadas</b>	<b>Quintales/ Manzana</b>	<b>Total de Quintales</b>
1				
2				
3				
n				
<b>Total</b>				

Con el presente documento los socios estarán sujetos a los siguientes beneficios y obligaciones:

- ◆ A los socios se les impartirán capacitaciones sobre mejoras que se le puedan efectuar al cultivo
- ◆ El precio de la semilla de achiote se mantendrá estable durante un año, y sólo podrá ser modificado en asamblea general obteniendo el 50% más uno del total de los votos.
- ◆ La transacción del número de quintales acordados se realizará en la fecha establecida en junta directiva.
- ◆ En caso de desastre natural que ocasione la pérdida total o parcial de la cosecha, la cooperativa se compromete a cubrir un porcentaje de la pérdida total, dicho porcentaje tendrá que ser discutido en junta directiva.

- ◆ En caso de que alguno de los socios no respete el convenio establecido por motivos personales, se le aplicará una sanción que puede variar desde una multa mínima hasta la eliminación del apoyo por parte de la cooperativa; la gravedad de la falta será discutida en junta directiva.

Por otra parte, el licenciado encargado de los aspectos legales del proyecto, preguntó a los socios, si tenían alguna duda o comentario que quisieran expresar, al no existir observaciones adicionales sobre el particular, el Licenciado agradeció la asistencia a la presente reunión y al mismo tiempo extendió una cordial invitación a los presentes para participar en las siguientes reuniones que sean necesarias para la ejecución de éste proyecto

Al no haber otro asunto que tratar, el Licenciado, encargado de los aspectos legales del proyecto, dio formalmente concluida la presente sesión, siendo las once horas con treinta y cinco minutos del mismo día de su inicio, firmando de conformidad al margen y al calce los que en ella intervinieron.

\_\_\_\_\_  
LICENCIADO ENCARGADO DEL PROYECTO

\_\_\_\_\_  
REPRESENTANTE DE INSTITUCION DE GOBIERNO

Socios Asistentes -----

\_\_\_\_\_  
SOCIO DEL PROYECTO 1

\_\_\_\_\_  
SOCIO DEL PROYECTO 2

\_\_\_\_\_  
SOCIO DEL PROYECTO 3

\_\_\_\_\_  
SOCIO DEL PROYECTO "n"

Nota éste documento debe ser elaborado cada año, hasta que se establezca la producción ya que el rendimiento por manzana, varía en función del tiempo

**ANEXO 26. Manual de Organización de la Instalación y  
Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de Semilla de  
Achiote**

**MANUAL DE  
ORGANIZACIÓN DE LA  
INSTALACIÓN Y PUESTA  
EN MARCHA DE UNA PLANTA  
PROCESADORA DE  
SEMILLA DE ACHIOTE**

**ELABORADO POR:**

**BAIRES FLORES, KARLA BEATRIZ  
DOÑAN PLEITEZ, DAVID ULISES  
PALACIOS GARCÍA, CARLOS EVELIO**

**ABRIL/2005**





## Manual de Organización de la Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de Semilla de Achiote

### INDICE

I. INTRODUCCIÓN .....	3
II. OBJETIVOS.....	3
III. AMBITO DE APLICACIÓN .....	4
IV. INSTRUCCIONES PARA SU USO Y ACTUALIZACIÓN.....	4
V. ESTRUCTURA ORGANICA .....	5
VI. OBJETIVOS Y FUNCIONES .....	6



# Manual de Organización de la Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de Semilla de Achiote

## I. INTRODUCCIÓN

El presente Manual de Organización es una guía que nos sirve tener el conocimiento de cada una de las actividades que le corresponden a las diferentes unidades que componen la organización, y ayuda a definir las líneas de autoridad y responsabilidad correspondientes a cada unidad.

Este manual contribuirá a facilitar la toma de decisiones para dar solución a problemas que puedan presentarse durante el desarrollo de las actividades, mejorando además, la coordinación entre las unidades y así mismo la comunicación de estas.

## II. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL:

Establecer en forma clara la estructura organizativa de la empresa, delimitar las líneas de autoridad y responsabilidad de las diferentes unidades y la estructura formal. Así también describir las funciones y puestos que componen a la estructura administrativa encargada de la ejecución del proyecto: "Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de la semilla de achiote".

### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ◆ Determinar los principios y criterios que sustentan la organización de la estructura organizativa que ejecutará el proyecto.
- ◆ Definir formalmente la estructura organizativa encargada de la ejecución del proyecto.
- ◆ Facilitar la interpretación de los objetivos definidos por la dirección superior.
- ◆ Dar a conocer los objetivos y niveles de autoridad de cada una de las unidades que conforman la estructura administrativa ejecutora del proyecto.
- ◆ Especificar las responsabilidades y funciones de cada una de las unidades que conforman la estructura administrativa ejecutora del proyecto.
- ◆ Servir como guía e instrumento de consulta permanente para el personal que conforman la estructura administrativa ejecutora del proyecto.
- ◆ Proporcionar una herramienta técnica a fin de efectuar las actividades en base a la previsión y planificación.



## **Manual de Organización de la Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de Semilla de Achiote**

### **III. AMBITO DE APLICACIÓN**

El campo de aplicación de este manual, comprende las diferentes unidades que conforman la estructura organizativa ejecutora del proyecto. Podrá ser consultado por todo el personal, y por aquellas personas o instituciones externas con la debida aprobación de la dirección superior.

### **IV. INSTRUCCIONES PARA SU USO Y ACTUALIZACIÓN**

El presente manual se ha diseñado de tal manera que su contenido sea de fácil entendimiento para todas las personas que en una u otra forma harán uso de él y para lo cual se darán las siguientes instrucciones:

- ◆ Todo el personal de la institución debe conocer e interpretar adecuadamente el manual.
- ◆ Este documento no es una solución a todos los problemas que enfrentará la administración de la ejecución del proyecto. Debe tomarse como un instrumento de apoyo en la toma de decisiones, tendiente a superar dificultades que se presenten en cada una de las unidades del proyecto.
- ◆ La actualización y modificación debe haber participación de aquellas unidades objeto de cambio.
- ◆ Cualquier sugerencia aprobada con la finalidad de modificar el contenido del manual, deberá(n) sustituirse la(s) respectiva(s), colocando su fecha de actualización en la casilla respectiva y deberá (n) incorporarse en todas las copias existentes.



## Manual de Organización de la Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de Semilla de Achiote

### V. ESTRUCTURA ORGANICA

Los diferentes niveles jerárquicos que ha de presentar la organización para funcionar en forma óptima y evitar informalidades en lo administrativo, deberá contar con dos niveles de organización:

- ◆ El nivel directivo comprenderá al coordinador del Proyecto, quien será la máxima autoridad durante el período que dure la ejecución del presente proyecto.
- ◆ El Nivel Operativo absorberá a la unidad técnica y a la unidad administrativa, integradas por los jefes de las unidades.

La representación gráfica de la organización formal que debe adoptar la planta procesadora del colorante achiote para operar de manera ordenada y eficiente, es como se muestra a continuación:

#### Organigrama De La Implantación Del Proyecto





## Manual de Organización de la Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de Semilla de Achiote

### VI. OBJETIVOS Y FUNCIONES

<b>MANUAL DE ORGANIZACIÓN</b>	<b>PAGINA: 1</b>	<b>DE: 1</b>
<b>UNIDAD ORGANIZATIVA:</b> Coordinación Del Proyecto		
<b>UNIDAD SUPERIOR:</b> Ninguna		
<b>UNIDAD SUBORDINADA:</b> Gerencia Operativa y Administrativa		
<b>OBJETIVO:</b> Planear, Organizar, Dirigir y Controlar las actividades que desarrolle la Estructura Administrativa que Gestiona la Ejecución del Proyecto	<b>Elaboró:</b> BF97002, DP99014, PG96019	
	<b>Fecha De Elaboración:</b> Abril de 2005	
<b>FUNCIONES DE LA UNIDAD:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Planear y Organizar el desarrollo del Plan de Promoción</li><li>◆ Controlar la Distribución de Insumos Promocionales</li><li>◆ Dirigir y Controlar la Ejecución de la Promoción</li><li>◆ Planear, organizar y dirigir la búsqueda de financiamiento</li><li>◆ Dirigir y ejecutar la tramitación de financiamiento</li><li>◆ Planear y organizar la legalización de la cooperativa</li><li>◆ Controlar los permisos que se tendrán que obtener y la legalización de los libros contables</li><li>◆ Organizar y controlar la elaboración de planos de nuevas instalaciones</li><li>◆ Controlar la evaluación y selección de la empresa constructora que ejecutará la obra civil</li><li>◆ Supervisar la construcción de la obra civil</li><li>◆ Recibir la obra civil terminada</li><li>◆ Controlar las compras del proyecto y la selección de los proveedores</li><li>◆ Controlar la recepción de la maquinaria y equipo</li><li>◆ Planear, Dirigir y controlar el montaje de la maquinaria y equipo</li><li>◆ Controlar el reclutamiento, selección, contratación y capacitación del personal</li><li>◆ Ejecutar la prueba piloto y evaluar los resultados</li><li>◆ Comunicación de avances a contraparte del proyecto.</li><li>◆ Coordinar esfuerzos con compañeros de trabajo para lograr los objetivos</li><li>◆ Tomar Decisiones en condiciones especiales</li></ul>		



## Manual de Organización de la Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de Semilla de Achiote

**MANUAL DE ORGANIZACIÓN**

**PAGINA: 1**

**DE: 1**

**UNIDAD ORGANIZATIVA:** Jefatura Administrativa

**UNIDAD SUPERIOR:** Coordinación Del Proyecto

**UNIDAD SUBORDINADA:** Ninguna

**OBJETIVO:** Planificar y Ejecutar las Actividades administrativas, así como el uso eficiente de los recursos

**Elaboró:** BF97002, DP99014, PG96019

**Fecha De Elaboración:** Abril de 2005

### **FUNCIONES DE LA UNIDAD:**

- ◆ Ejecutar el desarrollo del plan de promoción y llevarlo a cabo.
- ◆ Controlar la búsqueda y tramitación de financiamiento.
- ◆ Gestionar la Legalización de la Cooperativa.
- ◆ Dirigir y ejecutar la obtención de permisos ante la alcaldía municipal.
- ◆ Tramitar la legalización de los libros contables.
- ◆ Controlar las actividades para lograr que se ejecute la obra civil.
- ◆ Controlar las compras que se realicen para el proyecto.
- ◆ Organizar y controlar tanto la recepción como la instalación de maquinaria, mobiliario y equipo.
- ◆ Establecer los criterios que servirán para el reclutamiento y selección del personal.
- ◆ Planear y ejecutar la contratación del personal.
- ◆ Ayudar a la capacitación del personal.
- ◆ Organizar y controlar la puesta en marcha.
- ◆ Comunicación de avances a gerencia general.
- ◆ Coordinar esfuerzos con compañeros de trabajo para lograr los objetivos.



## Manual de Organización de la Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de Semilla de Achiote

**MANUAL DE ORGANIZACIÓN**

**PAGINA: 1**

**DE: 1**

**UNIDAD ORGANIZATIVA:** Jefatura Operativa

**UNIDAD SUPERIOR:** Coordinación Del Proyecto

**UNIDAD SUBORDINADA:** Ninguna

**OBJETIVO:** Planear, Ejecutar, Coordinar y Controlar las actividades relacionadas con la construcción, equipamiento y aprovisionamiento de la Planta

**Elaboró:** BF97002, DP99014, PG96019

**Fecha De Elaboración:** Abril de 2005

### **FUNCIONES DE LA UNIDAD:**

- ◆ Planear y controlar las actividades relacionadas con el financiamiento
- ◆ Planear y organizar la legalización de la cooperativa
- ◆ Organizar, ejecutar y controlar el permiso del medio ambiente ante el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
- ◆ Planear, Organizar, Dirigir Ejecutar y Controlar las actividades relacionadas con la Construcción de la Obra Civil
- ◆ Organizar, dirigir y ejecutar la búsqueda de proveedores
- ◆ Evaluar y seleccionar a los proveedores
- ◆ Elaborar términos de referencia para ejecutar las compras
- ◆ Organizar, dirigir y ejecutar la compra de materia prima, maquinaria y equipo y mobiliario y equipo de oficina.
- ◆ Planificar, y coordinar la recepción de maquinaria y equipo
- ◆ Encargarse del montaje y prueba de la maquinaria y equipo
- ◆ Controlar el reclutamiento, selección y contratación del personal
- ◆ Capacitar al personal.
- ◆ Planificar, organizar, Dirigir y ejecutar la puesta en marcha de la planta
- ◆ Coordinar la evaluación de resultados junto con las otras unidades
- ◆ Comunicación de avances a gerencia general.
- ◆ Coordinar esfuerzos con compañeros de trabajo para lograr los objetivos

**ANEXO 27. Manual de Puestos de la Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de Semilla de Achiote**

# **MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PUESTOS DE LA INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA PLANTA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE**

**ELABORADO POR:**

**BAIRES FLORES, KARLA BEATRIZ  
DOÑAN PLEITEZ, DAVID ULISES  
PALACIOS GARCÍA, CARLOS EVELIO**

**ABRIL/2005**





# Manual de Descripción de Puestos de la Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de Semilla

## INDICE

I. INTRODUCCIÓN	3
II. OBJETIVOS	4
III. AMBITO DE APLICACIÓN	4
IV. INSTRUCCIONES PARA SU USO Y ACTUALIZACIÓN	5
V. ORGANIGRAMA	5
VI. DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS	6



## **Manual de Descripción de Puestos de la Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de Semilla**

### **I. INTRODUCCIÓN**

El Manual de Descripción de Puestos que se presenta es de gran importancia, debido a que por medio de él se pueden conocer todos los diferentes puestos encargados de llevar a cabo la implantación de la planta procesadora de achiote, así como la dependencia de cada puesto, la cantidad de puestos similares, la unidad a la que pertenece, el código del puesto, la descripción específica de sus labores y los requisitos que se deben de cumplir para poder ocuparlo.

Todo esto ayuda para el desenvolvimiento del personal involucrado en la nueva empresa,

Con su elaboración se busca que esta industria tecnifique el personal, describa cada puesto, establezca los requerimientos y los niveles jerárquicos de cada uno de ellos, para que en la parte ejecutora sea fácilmente adaptado este modelo de Manual.

Para este manual, se presenta la estructura de como debe ir conformado un manual de descripción de puestos desde los objetivos, su respectivo ámbito de aplicación instrucciones de su uso y recomendaciones.

Luego se presenta la estructura de los puestos de la empresa y la descripción de las actividades de cada uno de ellos dentro de los formatos utilizados. Este manual únicamente servirá durante se este construyendo la nueva planta, luego debe ser sustituido por otro, con puestos que ocuparan la parte ejecutora.



## **Manual de Descripción de Puestos de la Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de Semilla**

### **II. OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Elaborar un instrumento que facilite el establecimiento de las tareas de cada puesto y el desarrollo de las actividades.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- ◆ Proporcionar a la empresa una guía que facilite las tareas de selección y adiestramiento del personal.
- ◆ Facilitarles a los encargados del proyecto la identificación de sus tareas.
- ◆ Crear un instrumento de dirección que permita identificar los puestos que se encuentran bajo el control del director del proyecto, para llevar una mejor supervisión de las funciones.
- ◆ Establecer las actividades que correspondan a cada puesto.
- ◆ Determinar las características mínimas de cada puesto para escoger adecuadamente el personal.
- ◆ Establecer los requisitos mínimos de la persona para poder ocupar el puesto de trabajo.

### **III. AMBITO DE APLICACIÓN**

El campo de aplicación para el uso efectivo de dicho manual, comprende todas las unidades que se crearan y que estarán a cargo de toda la construcción y puesta en marcha de la planta de achote.

El documento puede ser consultado por el personal de la empresa y todas aquellas personas e instituciones externas; siempre y cuando estén involucradas en el proyecto.



## Manual de Descripción de Puestos de la Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de Semilla

### IV. INSTRUCCIONES PARA SU USO Y ACTUALIZACIÓN

El manual de puestos al igual que el de organización, ha sido diseñado en forma tal que su contenido sea fácilmente interpretado por todas las personas involucradas en el proyecto, pero se deben dar las siguientes instrucciones para evitar cualquier mal entendido:

- ◆ Cada personal involucrado en la construcción debe conocer e interpretar de forma correcta el manual.
- ◆ Se recomienda que el manual sea actualizado según lo requiera el jefe de proyectos al irse ejecutando la obra.
- ◆ Aquellas unidades que sean objetos de cambio, deben participar en forma activa ante las modificaciones.
- ◆ En caso de existir modificaciones en el manual deben ser señaladas cambiando la fecha de diseño por la fecha actualizada.

### V. ORGANIGRAMA

El organigrama de la administración del Proyecto se puede observar a continuación:





## Manual de Descripción de Puestos de la Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de Semilla

### VI. DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS

<b>MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PUESTOS</b>		<b>PAGINA:</b> 1	<b>DE:</b> 1
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD:</b> Coordinación Del Proyecto			
<b>NOMBRE DEL PUESTO:</b> Coordinador del Proyecto			
<b>DEPENDENCIA JERÁRQUICA:</b> Ninguna			
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL:</b> Planear, Organizar, Coordinar y Controlar las actividades que relacionadas con la construcción de la planta a fin de que las metas se logren con el tiempo y los recursos previstos.		<b>N° de Puestos:</b> 1	
		<b>Elaboró:</b> BF97002, DP99014, PG96019	
		<b>Fecha De Elaboración:</b> Abril de 2005	
<b>DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA:</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Planificación y control de las actividades de promoción y publicidad</li><li>◆ Gestionar el financiamiento de recursos</li><li>◆ Realizar las actividades para legalizar la cooperativa</li><li>◆ Controlar que los permisos de alcaldía, medio ambiente sean obtenidos</li><li>◆ Ayudar en la realización de los planos de las nuevas instalaciones</li><li>◆ Establecer parámetros que servirán para la selección de la empresa constructora.</li><li>◆ Supervisión de la construcción de la obra civil</li><li>◆ Recepción de la obra civil</li><li>◆ Verificar que las compras se lleven a acabo según lo previsto y establecer los criterios para seleccionar el proveedor</li><li>◆ Control de la recepción de la maquinaria y equipo</li><li>◆ Verificación de el montaje de la maquinaria y equipo</li><li>◆ Control de el reclutamiento, selección, contratación y capacitación del personal</li><li>◆ Ejecución de la prueba piloto y evaluación de los resultados</li><li>◆ Comunicación de avances a contraparte del proyecto.</li><li>◆ Toma de Decisiones en condiciones especiales</li></ul>			
<b>NIVEL DE ESTUDIO:</b> Ingeniero Industrial o carreras a fines.			
<b>EXPERIENCIA:</b> Tener como mínimo tres años en puestos similares.			
<b>OTROS:</b> Iniciativa para la toma de decisiones, alto grado de responsabilidad, interés y capacidad analítica.			



## Manual de Descripción de Puestos de la Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de Semilla

### MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

PAGINA: 1

DE: 1

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** Jefatura Operativa

**NOMBRE DEL PUESTO:** Encargado Operativo

**DEPENDENCIA JERÁRQUICA:** Coordinador del Proyecto

**DESCRIPCIÓN GENERAL:** Planificación, organización, coordinación y control de todas las actividades relacionadas con la construcción de la planta.

**N° de Puestos:** 1

**Elaboró:** BF97002, DP99014, PG96019

**Fecha De Elaboración:** Abril de 2005

#### DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA:

- ◆ Ayudar a lograr el financiamiento
- ◆ Tramitación de los permisos de medio ambiente ante el MARN y para nuevas construcciones el la Alcaldía municipal
- ◆ Plantear los criterios que servirán par seleccionar la empresa constructora
- ◆ Supervisión de la construcción de la obra civil
- ◆ Elaborar términos de referencia para ejecutar las compras
- ◆ Comprar la materia prima, maquinaria y equipo y mobiliario y equipo de oficina.
- ◆ Recibir la maquinaria y equipo
- ◆ Realización de montaje y prueba de la maquinaria y equipo
- ◆ Establecimiento de los requisitos que debe cumplir el personal que trabajara en la planta
- ◆ Impartir la capacitación del personal.
- ◆ Ayudar y coordinar la puesta en marcha de la planta
- ◆ Coordinación de la evaluación de resultados junto con las otras unidades
- ◆ Comunicación de avances a gerencia general.
- ◆ Coordinar esfuerzos con compañeros de trabajo para lograr los objetivos
- ◆ Proporcionar asesoría técnica

**NIVEL DE ESTUDIO:** Ingeniero Industrial o carreras a fines.

**EXPERIENCIA:** Tener como mínimo tres años en puestos similares.

**OTROS:** Iniciativa para la toma de decisiones, alto grado de responsabilidad, interés y capacidad analítica.



## Manual de Descripción de Puestos de la Instalación y Puesta en Marcha de una Planta Procesadora de Semilla

### MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

PAGINA: 1

DE: 1

**NOMBRE DE LA UNIDAD:** Jefatura Administrativa

**NOMBRE DEL PUESTO:** Encargado Administrativo

**DEPENDENCIA JERÁRQUICA:** Coordinador del Proyecto

**DESCRIPCIÓN GENERAL:** Planificación, organización, coordinación y control de todas las actividades relacionadas con el financiamiento y aspectos administrativos del proyecto.

**N° de Puestos:** 1

**Elaboró:** BF97002, DP99014, PG96019

**Fecha De Elaboración:** Abril de 2005

#### DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA:

- ◆ Ayuda a Legalización de la cooperativa
- ◆ obtención de permisos ante la alcaldía municipal
- ◆ legalización de los libros contables
- ◆ Control de las compras que se realicen para el proyecto
- ◆ Ayuda a recepción e instalación de maquinaria, mobiliario y equipo.
- ◆ Establecer los criterios que servirán para el reclutamiento y selección del personal
- ◆ Planeación y ejecución de la contratación del personal
- ◆ Ayudar a la capacitación del personal
- ◆ Organizar y controlar la puesta en marcha
- ◆ Comunicación de avances a gerencia general
- ◆ Coordinación de esfuerzos con compañeros de trabajo para lograr los objetivos

**NIVEL DE ESTUDIO:** Ingeniero Industrial o carreras a fines.

**EXPERIENCIA:** Tener como mínimo tres años en puestos similares.

**OTROS:** Iniciativa para la toma de decisiones, alto grado de responsabilidad, interés y capacidad analítica.

## ANEXO 28. Indicadores de Rendimiento

CATALOGO DE ÍNDICES PLANTA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE.	
<b>NOMBRE DEL ÍNDICE:</b> Porcentaje de ejecución de tiempo	<b>CÓDIGO:</b> PET
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Permite observar las variaciones de la programación de tiempo de ejecución a nivel general de los subsistemas para poder tomar decisiones respecto a correcciones en los subsistemas.	<b>ELABORO:</b> BF97002, DP99014, PC96019  <b>REVISO:</b>
<b>FUENTE DE INFORMACIÓN:</b> Programación del Proyecto	<b>FRECUENCIA:</b> Quincenal
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<b>FORMULA:</b>  % de ejecución (tiempo) = $\frac{\text{Tiempo real}}{\text{Tiempo programado}}$	
<b>DESCRIPCIÓN DE CADA ELEMENTO:</b> Tiempo Real (TR): es el tiempo obtenido al irse ejecutando el proyecto.  Tiempo Programado (TP): es que se establece en la programación, antes de ejecutar el proyecto.	

CATALOGO DE ÍNDICES PLANTA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE.	
<b>NOMBRE DEL ÍNDICE:</b> Ejecución Operativa	<b>CÓDIGO:</b> EO
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Con la utilización de este índice se observaran las variaciones en el desarrollo del plan de trabajo, y de acuerdo a su interpretación y análisis tomar la decisión correspondiente.	<b>ELABORO:</b> BF97002, DP99014, PC96019  <b>REVISO:</b>
<b>FUENTE DE INFORMACIÓN:</b> Programación del Proyecto	<b>FRECUENCIA:</b> Mensual
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<b>FORMULA:</b>  Ejecución Operativa = $\frac{\text{Metas Reales}}{\text{Metas Programadas}}$	
<b>DESCRIPCIÓN DE CADA ELEMENTO:</b> Metas Reales (MR): son las metas que se van alcanzando al irse ejecutando el proyecto.  Metas Programado (MP): son metas establecidas en la planeación, antes de ejecutar el proyecto.	



**CATALOGO DE ÍNDICES  
PLANTA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE.**

NOMBRE DEL ÍNDICE: Porcentaje de Avance	CÓDIGO: PAV
DESCRIPCIÓN: Permite observar el avance de las actividades al tiempo de control, así como el porcentaje de avance de todo el proyecto, ya que es un índice que se realizará para avance individual y acumulado	ELABORO: BF97002, DP99014, PC96019
	REVISO:
FUENTE DE INFORMACIÓN: Programación del Proyecto	FRECUENCIA: Mensual

**DESCRIPCIÓN**

**FORMULA:**

$$\% \text{ De avance: } \frac{\text{AR (avance Real)}}{\text{AP (avance programado)}}$$

**DESCRIPCIÓN DE CADA ELEMENTO:**

Avance Real (AR): es un variable que muestra en porcentaje cuanto se ha avanzado durante la ejecución del proyecto.

Avance Programado (AP): Es una variable que se estableció en la planeación y programación del proyecto, la cual muestra en que proporción debe encontrarse el proyecto con relación al tiempo.

**CATALOGO DE ÍNDICES  
PLANTA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE.**

NOMBRE DEL ÍNDICE: Porcentaje de Ejecución del presupuesto	CÓDIGO: PEP
DESCRIPCIÓN: Sirve para observar las variaciones que se están dando en las diferentes actividades y en el sistema general para poder tomar decisiones sobre éstos.	ELABORO: BF97002, DP99014, PC96019
	REVISO:
FUENTE DE INFORMACIÓN: Programación Financiera del Proyecto	FRECUENCIA: Mensual

**DESCRIPCIÓN**

**FORMULA:**

$$\% \text{ de Ejecución del presupuesto: } \frac{\text{GR (Gasto real)}}{\text{PP (presupuesto planeado)}}$$

**DESCRIPCIÓN DE CADA ELEMENTO:**

Gasto Real (GR): Son los gastos reportados al irse ejecutando el proyecto.

Presupuesto Programado (TP): Es el presupuesto que se establece en la programación financiera del proyecto.

**CATALOGO DE ÍNDICES  
PLANTA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE.**

NOMBRE DEL ÍNDICE: Racionalización del Recurso Humano		CÓDIGO: RRH
DESCRIPCIÓN: Este índice permite medir el recurso tiempo empleado por los trabajadores, nos permite tener un mejor desempeño del recurso humano, además de ser útil en la toma de decisiones.		ELABORO: BF97002, DP99014, PC96019
		REVISOR:
FUENTE DE INFORMACIÓN: Programación del Recurso Humano del Proyecto		FRECUENCIA: Quincenal
DESCRIPCIÓN		
<p>FORMULA: Racionalización del Recurso Humano:</p> $\frac{\text{Horas-Hombre reales}}{\text{Horas-Hombre Programadas}}$ <p>DESCRIPCIÓN DE CADA ELEMENTO:</p> <p>Horas-Hombre Reales (HHR): Son las horas-hombre reportadas en los controles durante la ejecución del proyecto..</p> <p>Horas-Hombre Programadas (HHP): Son las que establecen al realizar la programación del recurso humano, ante de ejecutar el proyecto.</p>		

**CATALOGO DE ÍNDICES  
PLANTA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE.**

NOMBRE DEL ÍNDICE: Puntualidad del Trabajo		CÓDIGO: PT
DESCRIPCIÓN: Al igual que el cumplimiento del plan permite ver la eficiencia de la empresa en la ejecución del proyecto.		ELABORO: BF97002, DP99014, PC96019
		REVISOR:
FUENTE DE INFORMACIÓN: Programación del Proyecto		FRECUENCIA: Mensual
DESCRIPCIÓN		
<p>FORMULA: Puntualidad del trabajo:</p> $\frac{\text{Actividades finalizadas con atraso}}{\text{Actividades finalizadas}}$ <p>DESCRIPCIÓN DE CADA ELEMENTO:</p> <p>Actividades Finalizadas con Atraso (AFA): Son actividades que se llevan a cabo con un periodo de desfase durante la ejecución del proyecto.</p> <p>Actividades Finalizadas (AF): Son las actividades establecidas en la programación del recurso tiempo y que se realizan en el tiempo establecido en la programación del proyecto.</p>		

**CATALOGO DE ÍNDICES  
PLANTA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE.**

NOMBRE DEL ÍNDICE: Costos directos administrativos de operación por actividad		CÓDIGO: CDA
DESCRIPCIÓN: Permite conocer cuanto está costando en la parte administrativa la realización de las actividades en promedio		ELABORO: BF97002, DP99014, PC96019
		REVISO:
FUENTE DE INFORMACIÓN: Programación del Proyecto		FRECUENCIA: Quincenal
DESCRIPCIÓN		
<p>FORMULA: Costos directos administrativos de operación por actividad: <math display="block">\frac{\text{Gastos administrativos}}{\text{Actividades realizadas}}</math></p> <p>DESCRIPCIÓN DE CADA ELEMENTO: Gastos Administrativos (GAD): Son los gastos incurridos por la empresa en el personal encargado de ejecutar el proyecto (excepto mano de obra), junto con los gastos en papelería y otros insumos. Actividades Realizadas (AR): Son las actividades establecidas en la programación del recurso tiempo y que se realizan en el tiempo establecido en la programación del proyecto.</p>		

**CATALOGO DE ÍNDICES  
PLANTA PROCESADORA DE SEMILLA DE ACHIOTE.**

NOMBRE DEL ÍNDICE: Índice de situación		CÓDIGO: IS
DESCRIPCIÓN: Este índice nos permite hacer una evaluación en cuanto a verificar que tan equilibrado esta el recurso tiempo con los recurso dinero.		ELABORO: BF97002, DP99014, PC96019
		REVISO:
FUENTE DE INFORMACIÓN: Programación del Proyecto		FRECUENCIA: Quincenal
DESCRIPCIÓN		
<p>FORMULA: Índice de situación: <math display="block">\frac{\text{Duración Real}}{\text{Duración Programada}} \times \frac{\text{Costo programado}}{\text{Costo Real}}</math></p> <p>DESCRIPCIÓN DE CADA ELEMENTO: Duración Real (DR): Tiempo real de ejecución del proyecto.  Duración Programada (DP): Es el tiempo que se espera dure el proyecto. Costo Programado (CP): es el costo que se estableció en la programación financiera que costara la realización de este proyecto. Costo real (CR): Es el costo que se reporta en los controles al irse ejecutando el proyecto.</p>		

## ANEXO 29. Revisión de la Inversión para un Tamaño de Planta del 50% del Tamaño Propuesto

Debido a que por diferentes circunstancias, resulta difícil gestionar un crédito por un monto elevado (\$256,756 para una nueva empresa), en éste anexo se presenta una alternativa para realizar una inversión con un menor monto, considerando un tamaño de planta del 50% con respecto al tamaño propuesto en este estudio.

### a. INVERSIONES FIJAS TANGIBLES

- **Terreno**

El costo del terreno, no representa un rubro elevado dentro de la inversión fija del proyecto, por tal razón se mantiene la misma cantidad de metros cuadrados y el mismo costo, que asciende a **\$750.39**.

- **Obra civil**

En relación a la obra civil del proyecto se han hecho modificaciones con respecto a formas de diseño, materiales utilizados para la construcción, y requerimientos de algunos accesorios, considerando todo esto el monto de la inversión en obra civil se ve reducido alcanzando un monto de **\$18,509.45**

El detalle se presenta a continuación:

#### Nueva Inversión de la obra civil<sup>126</sup>

NATURALEZA DE LA OBRA	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (\$)	COSTO TOTAL (\$)
<b>RUBROS CON MANO DE OBRA INCLUIDA</b>				
Excavaciones	M <sup>3</sup>	127	3.42	434.34
Zapatatas	M <sup>3</sup>	20	48.57	971.40
Paredes de ladrillo de bloque	M <sup>2</sup>	380	15.71	5969.80
Repello de paredes	M <sup>2</sup>	68.5	5.71	391.14
Pintura	M <sup>2</sup>	137	2.28	312.36
Pisos tipo acera	M <sup>2</sup>	40.5	6.00	243.00
Pisos de concreto sobre piedra cuarta	M <sup>2</sup>	272.4	6.42	1748.81
Recubrimiento Asfáltico	M <sup>2</sup>	68.1	4.17	283.98
Techo de Lámina Zinc Alum	M <sup>2</sup>	316.22	6.50	2055.43
Polin C	M	154	6.25	962.50
Instalaciones hidráulicas y Sanitarias		1	685.71	685.71
Instalaciones eléctricas		1	937.14	937.14
Cisterna		1	983.45	983.45
<b>SUBTOTAL</b>				<b>15,979.05</b>
<b>RUBROS SIN INCLUIR MANO DE OBRA</b>				
Puerta angular de hierro 1x2		3	120.00	360.00
Columnas 35x35	M/L	35	25.71	899.85
Ventanas de vidrio fijo, marco de madera	C/U	7	30.85	215.95
Lámpara fluorescente de 40x40w tipo industrial	C/U	20	22.57	451.40
Reflector de 60 watt	C/U	3	6.42	19.26
<b>MONTO COSTO DIRECTO</b>				<b>1,946.46</b>
M.O. (30%)				583.94
<b>SUBTOTAL</b>				<b>2,530.40</b>
<b>TOTAL</b>				<b>18,509.45</b>

<sup>126</sup> Cotización realizada por docentes de la Escuela de Ingeniería Civil. Universidad de El Salvador

- **Maquinaria y Equipo**

La cotización de la maquinaria y equipo, se ha realizado con los fabricantes y distribuidores de la maquinaria y equipo, considerando especificaciones técnicas de capacidad del 50% de la que se presento en éste estudio. Con respecto a éste punto es necesario aclarar que la maquinaria que se mandara a fabricar, puede ser elaborada al 50% de la capacidad anteriormente propuesta, sin embargo la maquinaria que no es de manufactura por pedido sino que ya existe en el mercado bajo ciertas especificaciones, ésta tuvo que ser seleccionada y adaptada, considerando la capacidad mas próxima a la requerida. Esta cotización se presenta a continuación:

**Costos de Maquinaria y Equipo de Producción.**

DESCRIPCION	CAN	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Molino de descarga vertical/ 300 lbs/hora	1	770.32	770.32
Báscula de Plataforma/ 200 Kg	1	675.52	675.52
Bomba de desplazamiento positivo/ 30 gpm	5	500.00	2,500.00
Bomba centrífuga/ 20 gpm	4	575.00	2,300.00
Filtroprensa/ 15 placas de 4 ft x 4ft	2	10,466.74	20,933.48
Agitadores/ 400 rpm	4	300.00	1,200.00
Sistema de purificación de agua/ 20 cartuchos	1	466.67	466.67
Secador/ 5 bandejas, Potencia 10 Kw	1	7,268.78	7,268.78
Caldera/ 12 BHP	1	21,600.00	21,600.00
Tanque Rectangular Tratamiento de Aguas/ 200 gal	1	388.69	388.69
Llenadora manual gravitatoria líquidos/ 15 Lts/hora	1	3000.00	3,000.00
Tanque para Agua Tratada/ 180 gal	1	855.00	855.00
Tanque agitador y enchaquetado (Extractor/reactor) <sup>127</sup>	2	6,526.38	13,052.76
Tanque agitador abierto (Mezclador)	2	1,425.00	2,850.00
Silo para achiotte molido/ 375 Lbs	1	697.50	697.50
Tanque de almacenamiento de propilenglicol/ 210 gal	1	1,035.00	1,035.00
Tanque de almacenamiento de ácido sulfúrico/210 gal	1	1,035.00	1,035.00
Tanque de almacenamiento de aceite de castor/210 gal	1	1,035.00	1,035.00
Tanque de retención de productos líquidos	1	1,312.50	1,312.50
Sellador manual tipo vertical para bixina en polvo/ 10 Kg/hora	1	3,500.00	3,500.00
<b>TOTAL</b>			<b>86,476.22</b>

**Costos de Equipo de Manejo de Materiales**

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Carretilla de plataforma de 4 ruedas	2	120.00	240.00
Estantes de hierro <sup>128</sup>	5	51.43	257.15
Tarimas.	6	12.00	72.00
Tuberías p/ácido sulfúrico	6.85 mts	34.17	234.06
Tubería galvanizada	40.1 mts.	11.67	467.97
Vehículo pic kup 0.5 Ton	1	6,000.00	6,000.00
Camión de 6 Ton.	1	8,000.00	8,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>15,271.18</b>

A continuación se muestra el resumen del monto requerido para la maquinaria y equipo.

**Resumen de inversión en maquinaria y equipo**

<sup>127</sup> Debido a que el volumen de la Bixina en solución y la Norbixina en solución no es significativo se puede optar por utilizar el mismo equipo para elaborar ambos productos por eso se han reducido el número de bombas de desplazamiento, tanques reactores y mezcladores.

<sup>128</sup> La cantidad de estantes de hierro y tarimas se verá reducido en forma directamente proporcional al tamaño de la planta, es decir a la cantidad de materia prima y producto terminado que ha de procesarse.

<b>RUBRO</b>	<b>COSTO TOTAL (\$)</b>
Maquinaria y Equipo de Producción	86,476.22
Equipo para manejo de materiales	15,271.18
<b>TOTAL</b>	<b>101,747.40</b>

- **Mobiliario y equipo de oficina**

La cotización de la inversión en maquinaria y equipo no se verá afectada pues se consideran los mismos requerimientos establecidos en el estudio técnico del proyecto.

El monto de éste rubro asciende a **\$1,887.86** (ver tabla 7.4)

#### **b. INVERSIONES INTANGIBLES**

- **Investigación y Estudios Previos**

Este rubro no se incluirá dentro de las inversiones debido a las consideraciones hechas en la parte de Inversiones del Proyecto.

- **Gastos de Organización Legal**

El monto asignado a éste rubro no experimentará variaciones, debido a que se considera que todas las actividades de organización legal son necesarias independientemente del tamaño de la planta. El monto asciende a **\$2,150.00**

- **Gerencia del proyecto**

Con respecto a la gerencia del proyecto se harán dos consideraciones importantes debido a la variación del tamaño de planta y construcción de la obra a realizar:

1. Para la implantación del proyecto únicamente se utilizarán los servicios del Coordinador del Proyecto y del Encargado Operativo, las funciones que competían al Encargado Administrativo se distribuirán entre ellos dos de acuerdo a sus capacidades y conocimientos.
2. Se estima para la duración del proyecto una reducción del 20% del tiempo con respecto al tiempo originalmente establecido, esto de acuerdo con el criterio de algunos expertos y entendidos en el área. Por tanto la duración del proyecto estimada será de 5 meses.

La inversión diferida en concepto de gerencia del proyecto se presenta a continuación:

#### **Salarios para administrar el proyecto (Para 5 meses)**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>SALARIO (\$) Mensual</b>	<b>SALARIO TOTAL (\$)</b>
Coordinador del Proyecto	700.00	3,500.00
Encargado Operativo	600.00	3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>6,500.00</b>

- **Promoción del modelo de empresa y del producto**

Este rubro no experimentará variación pues se considera que deben emplearse la misma cantidad de recursos para llevar a cabo la promoción de la empresa y del producto. El monto de la inversión en promoción asciende a **\$2,682.65** (ver tabla 7.9)

- **Prueba Piloto**

Las pruebas piloto se llevarán a cabo durante la mitad de una semana (2 días y 6 horas aproximadamente), por lo cual los recursos materiales (materia prima y otros insumos), así como también el personal requerido para el proceso, se estimarán para ese mismo período de tiempo, de acuerdo con eso se presentan a continuación los requerimientos de dichos recursos, y la cuantificación económica de cada uno de ellos:

### **Mano de obra**

Incluye los salarios del personal a cargo de la prueba piloto para media semana de trabajo. Estos se presentan a continuación:

#### **Inversiones en salarios para la prueba piloto**

<b>SALARIOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO(\$)</b>	<b>COSTO TOTAL(\$)</b>
Gerente General	1	75.00	75.00
Supervisor de Producción	1	50.00	50.00
Operarios	4	21.43	85.72
<b>TOTAL</b>			<b>210.72</b>

### **Materia Prima y Materiales**

Se ha determinado la materia prima y materiales necesarios para ½ semana de producción. El detalle de las inversiones se muestra a continuación:

#### **Inversión en materia prima y materiales para la prueba piloto**

<b>MAT. PRIMA/MATERIALES</b>	<b>UNID.</b>	<b>CANT.</b>	<b>COSTO UNITARIO (\$)</b>	<b>COSTO TOTAL (\$)</b>
Semilla de achiote	qq	23.42	38.500	901.48
Aceite de castor	Litros	7.74	5.080	39.29
Propilenglicol	Litros	4.70	4.800	22.54
Hidróxido de potasio	Kg	111.83	19.180	2144.80
Ácido sulfúrico	Litros	131.32	10.080	1323.71
Agua	M <sup>3</sup>	1.42	2.280	3.24
Antioxidante	Kg	0.40	91.340	36.08
Envases plásticos	Galón	8.00	0.260	2.08
Bolsa plástica	Kg	117.50	0.004	0.47
Cajas de cartón (24 kg)	Unidad	5.00	0.290	1.45
Cajas de cartón (4 Gal)	Unidad	2.00	0.290	0.58
Sacos Sintéticos	100 unid.	23.50	0.050	1.18
Cinta Adhesiva	Caja 72 unid.	0.75	0.450	0.34
Viñetas Adhesivas	1,000 unid.	125.75	0.030	3.77
<b>TOTAL</b>				<b>4,481.00</b>

La inversión total de la prueba piloto asciende a **\$210.72+ \$4,481.00 = \$4,691.72**

#### **▪ Capacitaciones**

Las capacitaciones para la comercialización y procesamiento de los productos derivados de la semilla de achiote, se consideran igualmente necesarias en las cantidades anteriormente establecidas, independientemente del tamaño de la planta.

Por lo cual el monto de la inversión e capacitaciones asciende a **\$942.84** (ver tabla 7.12)

#### **▪ Imprevistos**

Los imprevistos se mantienen siempre en el 5% del total de la inversión fija y diferida.

A continuación se muestra el resumen de la inversión fija y diferida

**Resumen de la inversión fija diferida**

<b>RUBRO</b>	<b>MONTO (\$)</b>
<b>Inversión Fija</b>	
Terreno	750.39
Obra Civil	18,509.45
Maquinaria y Equipo	101,747.40
Mobiliario y Equipo de Oficina	1,887.86
<b>Subtotal</b>	<b>122,895.10</b>
<b>Inversión Diferida</b>	
Gastos de Organización legal	2,150.00
Gerencia del proyecto	6,500.00
Promoción del Modelo	2,682.65
Prueba Piloto	4,691.72
Capacitación	942.84
<b>Subtotal</b>	<b>16,967.21</b>
<b>Total Inversión Fija y Diferida</b>	<b>139,862.31</b>
Imprevistos (5%)	6,993.12
<b>TOTAL</b>	<b>146,855.43</b>

**Resumen:**

El monto total de la inversión fija y diferida para un tamaño de planta del 50% con respecto al tamaño propuesto se estima aproximadamente en **\$146,855.43**